ระบบค้นหาเส้นทางการขนส่งสาธารณะแบบรวมหลาย

INTEGRATED PUBLIC TRANSPORTATION ROUTE RETRIEVAL SYSTEM

ชนนหฤษฎ์ พร้อมพิมพ์

CHANONKRIS PROMPIMP

ชนธิธ์ วงศ์เจริญ

CHONNASITH WONGCHAROEN

ณัฐพงศ์ วรภัทรกิจกุล

NATTAPONG WORAPATKITKUL

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมการขนส่ง

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2557

ระบบค้นหาเส้นทางการขนส่งสาธารณะแบบผสมผสาน
Integrated Public Transportation Route Retrieval System

ชนนกฤษฎิ์ พร้อมพิมพ์
CHANONKRIS PROMPIMP
ชนสิทธิ์ วงศ์เจริญ
CHONNASITH WONGCHAROEN
ณัฐพงศ์ วรภัทรกิจกุล
NATTAPONG WORAPATKITKUL

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมสารสนเทศ
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2557

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Integrated Public Transportation Route Retrieval System

CHANONKRIS PROMPIMP
CHONNASITH WONGCHAROEN
NATTAPONG WORAPATKITKUL

THIS THESIS IS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
BACHELOR OF ENGINEERING IN INFORMATION ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
ACADEMIC YEAR 2014

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์	ระบบค้นหาเส้นทางการขนส่งสาธารณะแบบผสมผสาน Integrated Public Transportation Route Retrieval System
รายชื่อชื่อนักศึกษา	นายชนนกฤษฎ์ พร้อมพิมพ์ รหัสนักศึกษา 54010261 นายชนสิทธิ์ วงศ์เจริญ รหัสนักศึกษา 54010264 นายณัฐพงศ์ วรภัทรกิจกุล รหัสนักศึกษา 54010419
ระดับปริญญา	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2557
อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์	ผศ.ดร.สุธีรา พันธุ์ธีรานุรักษ์

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ได้รับการอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

.....

(ผศ.ดร.สุธีรา พันธุ์ธีรานุรักษ์)

อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์ ระบบค้นหาเส้นทางการขนส่งสาธารณะแบบผสมผสาน
Thesis Title Integrated Public Transportation Route Retrieval System
ชื่อนักศึกษา นายชนนกฤษฎิ์ พร้อมพิมพ์ รหัสนักศึกษา 54010261
นายชนสิทธิ์ วงศ์เจริญ รหัสนักศึกษา 54010264
นายณัฐพงศ์ วรภัทรกิจกุล รหัสนักศึกษา 54010419
ระดับปริญญา วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา วิศวกรรมสารสนเทศ
ปีการศึกษา 2557
อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ ผศ.ดร.สุธีรา พันธุ์ธีรานุรักษ์

บทคัดย่อ

การจราจรปัจจุบันในประเทศไทยจัดได้ว่าเป็นปัญหาใหญ่ประการหนึ่ง แม้ว่าในปัจจุบันตอนนี้ประเทศไทยมีการเดินทางเพิ่มขึ้นมากมายหลายชนิดอาทิเช่น รถไฟฟ้าบีทีเอส (BTS) รถไฟฟ้าใต้ดิน (MRT) รถโดยสารประจำทาง รถไฟฟ้าแอร์พอร์ตเรลลิงก์ (SARL) ยูโรบัส (EuroBus) และเรือโดยสาร เพื่อให้บริการแก่ประชาชน แต่ยังไม่มีแอปพลิเคชันที่สามารถทำงานแบบบูรณาการเพื่อค้นหาเส้นทางการเดินทางที่ดีที่สุดสำหรับประชาชน ดังนั้นโครงงานนี้จึงมีเป้าหมายที่จะพัฒนาระบบค้นหาเส้นทางการขนส่งสาธารณะแบบผสมผสานขึ้น ระบบค้นหาเส้นทางการขนส่งสาธารณะแบบผสมผสานสามารถเก็บรวบรวมข้อมูลการขนส่งสาธารณะทั้งหมด เพื่อทำการค้นหาเส้นทางที่เหมาะสมขึ้น ระบบจะมีตัวเลือกให้ผู้ใช้ได้ทำการกำหนดผลลัพธ์การค้นหาทั้งหมด 3 ชนิด ได้แก่ ค่าใช้จ่าย ระยะเวลา และระยะทาง เช่น หากผู้ใช้ทำการเลือกผลลัพธ์การค้นหาที่ใช้ค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด ผู้ใช้จะได้รับผลลัพธ์การค้นหาที่ใช้ค่าใช้จ่ายในการเดินทางน้อยที่สุดแต่อาจใช้เวลาในการเดินทางมากที่สุดก็ได้ ผู้ดูแลระบบสามารถที่จะเพิ่มชนิดของการขนส่งพร้อมกับการจัดการเรื่องระบบสมาชิกภายในระบบ ทำงานร่วมกับผู้จัดการข้อมูลที่จะสามารถเพิ่มข้อมูลการขนส่ง ระบบจะใช้ไดก์สตราอัลกอริทึมในการหาเส้นทางที่ดีที่สุดสำหรับผู้ใช้ตามตัวเลือกที่ผู้ใช้กำหนด ดังนั้นจึงเป็นเสมือนการช่วยประหยัดการใช้พลังงานไปพร้อมกับการช่วยให้การจราจรในประเทศไทยดีขึ้นอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Integrated Public Transportation Route Retrieval System		
Student	Mr. Chanonkris Prompimp	Student ID.	54010261
	Mr. Chonnasith Wongcharoen	Student ID.	54010264
	Mr. Nattapong Worapatkitkul	Student ID.	54010419
Degree	Bachelor Of Engineering		
Program	Information Engineering		
Academic Year	2014		
Thesis Advisor	Asst. Prof. Dr. Sutheera Puntheeranurak		

ABSTRACT

The traffic in Thailand is the huge problem even now we have many kinds of public transportation such as BTS, MRT, Bus, SARL, EuroBus, Boat to serve people. But there is no application which can work integrated to find the optimum route for them. Therefore, this project is proposed to develop the integrated public transportation route retrieval system. It can collect all public transportation information to find the optimum route based on cost, time and distance. This system has three kinds of user. The administrator can add many kinds of transportation in the system and manage all of user. The data manager can add the transportation information. The system uses Dijkstra's algorithm to find the optimum route as the end-user wants. Then it will save energy and help traffic in Thailand get better.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานเรื่อง ระบบค้นหาเส้นทางการเดินทางแบบผสมผสาน ได้จัดทำขึ้นเพื่อหวังว่าจะได้เป็นประโยชน์ให้แก่ประชาชนทั่วไปในการค้นหาเส้นทางการเดินทางด้วยระบบขนส่งโดยสารสาธารณะ สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องด้วยจากบุคคลหลาย ๆ ท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำ ให้ข้อชี้แนะแก้ไขแก่โครงงานของข้าพเจ้า ทางคณะผู้จัดทำจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ท่านอาจารย์ ผศ.ดร.สุธีรา พันธุ์ธีรานุรักษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานที่ได้ให้ทั้งความรู้ ความเข้าใจ และกำลังใจในการทำงานพร้อมกับคำแนะนำต่าง ๆ มากมายตลอดการดำเนินโครงงานนี้ คำแนะนำของอาจารย์ได้เป็นสิ่งที่คอยช่วยเหลือให้โครงงานนี้สามารถพัฒนามาได้โดยมีแบบแผนแนวทางที่เป็นระเบียบจนโครงงานสามารถที่จะประสบความสำเร็จ

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ ทุกคนที่คอยช่วยเหลือ ให้คำปรึกษาตลอดเวลาในการทำโครงงาน รวมทั้งการแลกเปลี่ยนความคิดที่ล้วนแล้วแต่สามารถนำมาประยุกต์ก่อให้เกิดประโยชน์กับโครงงานได้ทั้งสิ้น

สุดท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่ได้มอบโอกาสในการศึกษาเล่าเรียน และสมาชิกในกลุ่มทุกคนที่ได้ร่วมมือร่วมใจกันอย่างดี จนสามารถทำให้โครงงานชิ้นนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ชนนกฤษฎิ์ พร้อมพิมพ์
ชนสิทธิ์ วงศ์เจริญ
ณัฐพงศ์ วรภัทรกิจกุล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ II
กิตติกรรมประกาศ III
สารบัญ IV
สารบัญตาราง VI
สารบัญรูปภาพ VII
บทที่ 1 บทนำ 1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ 1
1.2 ภาพรวม หรือโครงสร้างรวมของโครงงาน 2
1.2.1 เว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) ส่วนของผู้ใช้ (User) 2
1.2.2 เว็บแอปพลิเคชันส่วนติดต่อผู้ดูแลระบบ (Administrator) 3
1.3 วัตถุประสงค์ของโครงงาน 3
1.4 ขั้นตอนการดำเนินงานโครงงาน 3
บทที่ 2 ทฤษฎี หลักการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 5
2.1 ยูเอ็มเอล (Unified Modeling Language : UML) 5
2.1.1 แผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram) 5
2.1.2 แผนภาพลำดับเหตุการณ์ (Sequence Diagram) 9
2.2 ผังงาน (Flowchart) 10
2.3 อ็อบเจกต์โรลโมเดล (Object-Role Modeling) 10
สัญลักษณ์ในการเขียนอ็อบเจกต์โรลโมเดลสามารถที่จะแบ่งออกมาได้ดังนี้ 11
2.4 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง 12
2.4.1 ไดก์สตราอัลกอริทึม (Dijkstra's algorithm) 12
2.4.2 การค้นหาในแนวลึกก่อน (Depth First Search) 20
2.4.3 กูเกิลแมพเอพีไอ (Google Map API) 23
2.5 ภาษาทางคอมพิวเตอร์ 23
2.5.1 ภาษาเอชทีเอ็มเอล (HyperText Markup Language : HTML) 23
2.5.2 ภาษาซีเอสเอส (Cascading Style Sheet : CSS) 24
2.5.3 ภาษาจาวา (Java) 24
2.5.4 ภาษาเจเอสพี (Java Server Page : JSP) 25
2.5.5 โปรแกรมภาษาเอสคิวเอล (Structured Query Language : SQL) 26
บทที่ 3 การออกแบบระบบ 27
3.1 องค์ประกอบหลักของระบบ 27
3.2 แผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram) 28
3.3 แผนภาพลำดับ (Sequence Diagram) 29
3.4 การออกแบบระบบฐานข้อมูล (Database) 34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.5 การเปรียบเทียบอัลกอริทึม 38
3.6 แผนภาพผังงานของไดก์สตราอัลกอริทึม 39
3.7 แผนภาพผังงานของระบบจัดการข้อมูล 40
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน 44
4.1 ภาพรวมของระบบ 44
4.2 ความสามารถของระบบ 44
4.2.1 ความสามารถของระบบในส่วนของผู้ใช้งานระบบ 44
4.2.2 ความสามารถของระบบในส่วนของผู้ดูจัดการระบบ 48
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ 79
5.1 สรุปผลการดำเนินงาน 79
5.2 ประโยชน์ของโครงงาน 79
5.3 ปัญหา และอุปสรรคในการดำเนินงาน 79
5.4 แนวทางการพัฒนาต่อ 80
บรรณานุกรม 81
ภาคผนวก ก. คู่มือการติดตั้งโปรแกรมอีคลิปส์ 85
ภาคผนวก ข. คู่มือการติดตั้งอาปาเช่ทอมแคท (Apache Tomcat) 90
ภาคผนวก ค. คู่มือการติดตั้งโปรแกรมเอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ 96

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

2.1 สัญลักษณ์ในการเขียนลำดับแผนภาพ 9
2.2 สัญลักษณ์ในการเขียนผังงาน 10
3.1 ตารางเก็บข้อมูลระดับสมาชิกภายในระบบ (MEMBER_LEVEL) 36
3.2 ตารางเก็บข้อมูลสมาชิกภายในระบบ (MEMBER) 36
3.3 ตารางเก็บข้อมูลชนิดการเดินทางโดยสารระบบขนส่งสาธารณะ (TRANS_TYPE) 36
3.4 ตารางเก็บข้อมูลการเดินทางโดยสารระบบขนส่งสาธารณะ (TRANS_LINE) 36
3.5 ตารางเก็บข้อมูลราคาการเดินทางโดยสารระบบขนส่งสาธารณะ (TRANS_COST) 36
3.6 ตารางเก็บข้อมูลลำดับการเดินทางโดยสาร (TRANS_LINE_LINK) 37
3.7 ตารางเก็บข้อมูลเส้นทางการเดินทางโดยสารระบบขนส่งสาธารณะ (LINK_TRANS) 37
3.8 ตารางเก็บข้อมูลจุดการเดินทางโดยสารระบบขนส่งสาธารณะ (NODE) 37
3.9 การเปรียบเทียบอัลกอริทึม 38
3.10 ตารางข้อมูลเส้นทางย่อยการเดินของระบบขนส่งสาธารณะ (LINK_TRANS_STOP) 39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ

รูปที่ หน้า

1.1 ตารางแสดงรายละเอียดของแอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้องกับการเดินทาง 1
1.2 จำลองเปิดใช้การแสดงรายละเอียดระหว่างการเดินทาง 2
2.1 ตัวอย่างของยูสเคส 6
2.2 สัญลักษณ์ยูสเคส 6
2.3 สัญลักษณ์ผู้กระทำ 6
2.4 สัญลักษณ์ชื่อระบบ 7
2.5 สัญลักษณ์การเชื่อมต่อ 7
2.6 สัญลักษณ์การขยายความสัมพันธ์ 7
2.7 สัญลักษณ์ความสัมพันธ์ที่มีส่วนประกอบ 8
2.8 ภาพตัวอย่างยูสเคสของระบบการลงทะเบียน 8
2.9 สัญลักษณ์อ็อบเจกต์ 11
2.10 สัญลักษณ์ของความสัมพันธ์ 11
2.11 สัญลักษณ์ของความสัมพันธ์ที่มียูนีคเนสคอนสเตรนท์ 11
2.12 สัญลักษณ์ที่ใช้แสดงว่าอ็อบเจกต์นั้นจะต้องมีข้อมูล 12
2.13 กราฟที่ใช้ในการค้นหาไดก์สตราอัลกอริทึม [7] 12
2.14 วิธีการคำนวณของไดก์สตราอัลกอริทึม 13
2.15 ตัวอย่างของกราฟที่ใช้ในการค้นหาไดก์สตราอัลกอริทึม 13
2.16 วิธีการค้นหารอบที่ 1 จาก A ไป B 14
2.17 วิธีการค้นหารอบที่ 2 จาก A ไป F 15
2.18 วิธีการค้นหารอบที่ 3 จาก F ไป D 16
2.19 วิธีการค้นหารอบที่ 4 จาก F ไป E 17
2.20 วิธีการค้นหารอบที่ 5 จาก F ไป C 18
2.21 วิธีการค้นหารอบที่ 6 จาก F ไป G 19
2.22 วิธีการค้นหาในแนวลึกก่อน 20
2.23 ขั้นตอนที่ 1 กำหนดจุดเริ่มต้นการค้นหาในแนวลึกก่อน 20
2.24 ขั้นตอนที่ 2 เริ่มต้นการค้นหาในแนวลึกก่อนไปทางจุด B 21
2.25 ขั้นตอนที่ 3 ค้นหาซ้ำไปทางจุด B 21
2.26 ขั้นตอนที่ 4 ค้นหาจนถึงโหนด E แล้วกลับมาเริ่มต้นที่จุด A 22
2.27 ขั้นตอนที่ 5 ค้นหาในลักษณะเดิมทั้งกราฟ 22
2.28 กูเกิลแมพเอพีไอ 23
3.1 สถาปัตยกรรมของระบบ 27
3.2 แผนภาพยูสเคสของระบบสำหรับผู้ใช้งาน 28
3.3 แผนภาพยูสเคสของระบบสำหรับผู้จัดการระบบ 28
3.4 แผนภาพลำดับเหตุการณ์การยืนยันตัวตน 29
3.5 แผนภาพลำดับเหตุการณ์การจัดการข้อมูลสมาชิก 30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

รูปที่ หน้า

3.6 แผนภาพลำดับเหตุการณ์การจัดการข้อมูลการเดินทาง....31
3.7 แผนภาพลำดับเหตุการณ์การจัดการชนิดการเดินทาง....32
3.8 แผนภาพลำดับเหตุการณ์การค้นหาเส้นทางโดยเวลา....33
3.9 แผนภาพลำดับเหตุการณ์การค้นหาเส้นทางโดยระยะทาง....33
3.10 แผนภาพลำดับเหตุการณ์การค้นหาเส้นทางโดยค่าโดยสาร....34
3.11 แผนภาพฐานข้อมูลของระบบสมาชิก....34
3.12 แผนภาพฐานข้อมูลของระบบการเดินทาง....35
3.13 แผนภาพผังงานการทำงานของไดก์สตราอัลกอริทึม....39
3.14 แผนภาพผังงานการทำงานของระบบจัดการข้อมูล....40
3.15 แผนภาพผังงานการของตรวจสอบข้อมูล....40
3.16 แผนภาพผังงานการสร้างเส้นทางการเดินทางไปกลับเส้นทางเดิม....41
3.17 แผนภาพผังงานการสร้างเส้นทางการเดินทางไปกลับคนละเส้นทาง....41
3.18 แผนภาพผังงานการตรวจสอบโหนด....42
3.19 แผนภาพผังงานการสร้างเส้นทาง....43
4.1 หน้าจอแสดงผลหน้าแรกของเว็บไซต์ผู้ใช้งานทั่วไป....45
4.2 หน้าจอระบุจุดเริ่มต้นและจุดปลายทาง....45
4.3 หน้าจอแสดงผลตำแหน่งแผนที่ที่จุดเริ่มต้นหรือจุดปลายทาง....46
4.4 หน้าจอการค้นหาโดยเลือกตัวกรองเป็นระยะทางในการเดินทาง....46
4.5 ผลลัพธ์การค้นหาเส้นทางด้วยตัวกรองระยะทางในการเดินทาง....47
4.6 รายละเอียดการเดินทางทั้งหมด....47
4.7 แผนที่การเดินเปลี่ยนชนิดการโดยสาร....48
4.8 หน้าจอการเข้าสู่ระบบของผู้จัดการระบบ....48
4.9 การเข้าสู่ระบบในระดับผู้ดูแลระบบ....49
4.10 หน้าจอแสดงหน้าแรกของเว็บไซต์....49
4.11 เมนูการจัดการข้อมูลสมาชิก....50
4.12 หน้าการจัดการข้อมูลสมาชิก....50
4.13 การเพิ่มข้อมูลสมาชิก....51
4.14 หน้าจอแสดงผลลัพธ์การเพิ่มสมาชิก....51
4.15 หน้าจอแสดงข้อความเมื่อกรอกข้อมูลสมาชิกไม่ครบถ้วน....52
4.16 การกดแสดงตารางเพื่อแก้ไขข้อมูลสมาชิก....52
4.17 หน้าจอแสดงตารางข้อมูลสมาชิกของระบบ....53
4.18 หน้าจอการแก้ไขข้อมูลสมาชิก....53
4.19 หน้าจอการแก้ไขข้อมูลสมาชิกที่ได้แก้ไขข้อมูลสมาชิก....54
4.20 หน้าจอแสดงข้อความการแก้ไขข้อมูลสมาชิกเรียบร้อย....54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

รูปที่ หน้า

4.21 หน้าจอแสดงการลบข้อมูลสมาชิก....55
4.22 หน้าจอแสดงข้อความเมื่อลบข้อมูลสมาชิกเรียบร้อย....55
4.23 หน้าจอแสดงเมนูการจัดการชนิดการเดินทาง....56
4.24 หน้าจอการจัดการชนิดการเดินทาง....56
4.25 หน้าจอแสดงการเพิ่มประเภทของการเดินทางขนส่งสาธารณะ....57
4.26 หน้าจอแสดงข้อความหลังจากการเพิ่มข้อมูลสำเร็จ....57
4.27 หน้าจอแสดงข้อความเตือนเมื่อกรอกข้อมูลชนิดการเดินทางไม่ครบ....58
4.28 หน้าจอแสดงตารางข้อมูลเพื่อทำการแก้ไขข้อมูลชนิดการเดินทาง....58
4.29 หน้าจอการแก้ไขข้อมูลของชนิดการเดินทาง....59
4.30 หน้าจอแสดงข้อความเมื่อมีการแก้ไขข้อมูลชนิดการเดินทางสำเร็จ....59
4.31 หน้าจอแสดงตารางข้อมูลเพื่อทำการลบข้อมูลชนิดการเดินทาง....60
4.32 หน้าจอแสดงคำถามยืนยันในการลบชนิดข้อมูลการเดินทางชนิดนี้....60
4.33 หน้าจอแสดงข้อความเมื่อสามารถลบข้อมูลการเดินทางได้สำเร็จ....61
4.34 หน้าจอแสดงเมนูการจัดการเส้นทางการเดินทาง....61
4.35 หน้าจอหลักในการจัดการข้อมูลระบบเดินทาง....62
4.36 หน้าจอหลักไปสู่การใช้แผนที่กูเกิลแมพเอพีไอในการเพิ่มข้อมูล....62
4.37 หน้าจอการเพิ่มเส้นทางการเดินทางใหม่....63
4.38 หน้าจอแสดงข้อมูลจากการใช้แผนที่กูเกิลแมพเอพีไอในการเพิ่มข้อมูล....63
4.39 หน้าจอแสดงข้อมูลหลังจากการคลิกปุ่ม Add....64
4.40 หน้าจอแสดงขั้นตอนการเพิ่มเส้นทางการเดินทางใหม่....64
4.41 หน้าจอแสดงข้อความว่าการเพิ่มข้อมูลเรียบร้อยแล้ว....65
4.42 หน้าจอแสดงข้อความการแจ้งเตือนเมื่อทำการกรอกข้อมูลไม่ครบถ้วน....65
4.43 หน้าจอหลักไปสู่การอัพโหลดไฟล์ข้อความในการเพิ่มข้อมูล....66
4.44 หน้าจอการเพิ่มข้อมูลเส้นทางของรถโดยสารด้วยการอัพโหลดไฟล์ข้อความ....66
4.45 ตัวอย่างรูปแบบข้อมูลที่ทำการอัพโหลด....66
4.46 การเพิ่มข้อมูลด้วยวิธีการอัพโหลดไฟล์ข้อความ....67
4.47 หน้าจอหลังจากอัพโหลดเรียบร้อย....67
4.48 หน้าจอหลักไปสู่การเพิ่มข้อมูลเส้นทางการเดิน....68
4.49 หน้าจอการจัดการข้อมูลเดินทางชนิดการเดิน....68
4.50 หน้าจอแสดงข้อความแจ้งเตือนเมื่อไม่มีการสร้างชนิดการเดินทางแบบเดินก่อน....69
4.51 หน้าจอแสดงข้อความแจ้งเตือนเมื่อใส่ข้อมูลไม่ครบถ้วน....69
4.52 หน้าจอแสดงข้อความแจ้งเตือนเมื่อการเพิ่มข้อความเสร็จสมบูรณ์....70
4.53 หน้าจอแสดงจุดเดินหลังจากการเพิ่มข้อมูล....70
4.54 หน้าจอถามยืนยันการลบข้อมูลการเดิน....71
4.55 หน้าจอแสดงผลลัพธ์ว่าข้อมูลถูกลบเรียบร้อยแล้ว....71

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

รูปที่ หน้า

4.57 หน้าจอหลักในการเรียกดูเส้นทางการเดินทางของระบบขนส่งสาธารณะ 72
4.58 หน้าจอแสดงเส้นทางการเดินทางของระบบขนส่งสาธารณะ 72
4.59 หน้าจอแสดงการแก้ไขเส้นทางการเดินทางของระบบขนส่งสาธารณะ 73
4.60 หน้าจอแสดงข้อความหลังแก้ไขเส้นทางการเดินทางของระบบขนส่งสาธารณะ 73
4.61 หน้าจอแสดงวิธีการเปลี่ยนชื่อการเดินทาง 74
4.62 หน้าจอการแก้ไขชื่อของการโดยสาร 74
4.63 หน้าจอแสดงข้อความผลลัพธ์หลังทำการแก้ไขชื่อการเดินทาง 75
4.64 หน้าจอแสดงวิธีการเรียกดูแผนที่เส้นทางการเดินทาง 75
4.65 หน้าจอแสดงเส้นการเดินทางของแต่ละการโดยสาร 76
4.66 หน้าจอแสดงวิธีการลบข้อมูลการเดินทาง 76
4.67 หน้าจอแสดงคำเตือนถึงการลบข้อมูลการโดยสาร 77
4.68 หน้าจอแสดงข้อความถึงการลบข้อมูลการเดินทาง 77
4.69 หน้าจอการเข้าใช้งานแบบผู้ดูแลข้อมูล 78
4.70 หน้าจอการเข้าใช้งานจัดการระบบแบบผู้ดูแลข้อมูล 78
ก.1 ดาวน์โหลดโปรแกรมอีคลิปส์ 86
ก.2 ตำแหน่งการติดตั้งโปรแกรม 86
ก.3 ตำแหน่งการบันทึกงาน 87
ก.4 หน้าต่างแรกของโปรแกรมอีคลิปส์ 87
ก.5 วิธีการสร้างโปรเจคงานใหม่ 88
ก.6 หน้าต่างการสร้างโปรเจคต์ใหม่ 88
ก.7 โปรเจคต์ที่ได้ทำการสร้างเรียบร้อย 89
ข.1 หน้าเว็บไซต์ดาวน์โหลดอาปาเช่ทอมแคท 91
ข.2 ตัวติดตั้งโปรแกรม 91
ข.3 ตำแหน่งการแตกไฟล์ 91
ข.4 ตำแหน่งไฟล์เริ่มการทำงานของอาปาเช่คอมแคท 92
ข.5 การใช้งานผ่านคอมมานพรอม (Command Prompt) 92
ข.6 การทดลองใช้งานอาปาเช่คอมแคท 93
ข.7 การตั้งค่า 93
ข.8 การเลือกเซิร์ฟเวอร์ 94
ข.9 รายชื่อเซิร์ฟเวอร์ 94
ข.10 ตำแหน่งติดตั้งอาปาเช่ทอมแคท 94
ข.11 รายการเซิร์ฟเวอร์ที่ได้ทำการติดตั้ง 95
ค.1 ไฟล์การติดตั้ง 97
ค.2 หน้าต่างเริ่มการติดตั้ง 97
ค.3 หน้าต่างตรวจสอบความพร้อมระบบ 98

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

รูปที่ หน้า

ค.4 หน้าต่างการใส่รหัสผลิตภัณฑ์ในการติดตั้ง 98
ค.5 หน้าต่างการยอมรับข้อกฎหมาย 99
ค.6 หน้าต่างแสดงกฎการติดตั้ง 99
ค.7 หน้าต่างเลือกฟังก์ชันในการติดตั้ง 100
ค.8 หน้าต่างแสดงรายชื่อฟังก์ชันของโปรแกรม 100
ค.9 หน้าต่างตรวจสอบความผิดพลาด 101
ค.10 หน้าต่างเลือกค่า Default instance 101
ค.11 หน้าต่างแสดงเนื้อที่ในการติดตั้ง 102
ค.12 หน้าต่างแสดงการเลือก Service 102
ค.13 หน้าต่างแสดงการตั้งค่าภาษา 103
ค.14 หน้าต่างแสดงภาษาในการเก็บข้อมูล 103
ค.15 หน้าต่างแสดงการตั้งรหัสสำหรับเข้าใช้งาน 104
ค.16 หน้าต่างการส่งรายงานความผิดพลาด 104
ค.17 หน้าต่างการตรวจสอบความผิดพลาด 105
ค.18 หน้าต่างการเริ่มขั้นตอนการติดตั้ง 105
ค.19 หน้าต่างรอการติดตั้ง 106
ค.20 หน้าต่างติดตั้งเรียบร้อย 106
ค.21 หน้าต่างการเข้าใช้งานโปรแกรมเอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ 107
ค.22 หน้าต่างการสร้างฐานข้อมูลใหม่ 107
ค.23 หน้าต่างสร้างตารางข้อมูลใหม่ 108

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

ปัจจุบันการเดินทางด้วยระบบขนส่งมวลชนสาธารณะมีหลากหลายรูปแบบซึ่งถูกพัฒนาอยู่ตลอดเวลาเพื่อที่จะตอบสนองความต้องการของประชาชนโดยมีจุดมุ่งหวังเพื่ออำนวยความสะดวกสบายอย่างสูงสุดให้แก่ประชาชน ระบบการขนส่งมวลชนสาธารณะในปัจจุบันนั้นประกอบด้วย รถไฟฟ้าบีทีเอส (BTS) รถไฟฟ้าใต้ดิน (MRT) รถไฟฟ้าแอร์พอร์ตเรลลิงก์ (SARL) เรือโดยสารคลองแสนแสบ รถโดยสารประจำทาง

เนื่องด้วยเทคโนโลยีมีการพัฒนาอย่างรวดเร็วจึงทำให้ปัจจุบันประชาชนสามารถเข้าถึงระบบอินเตอร์เน็ตได้ง่ายยิ่งขึ้น ทำให้มีการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันอย่างต่อเนื่องเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งาน จึงได้เกิดแนวคิดที่จะพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันเพื่อตอบสนองกลุ่มคนผู้ที่ใช้การเดินทางโดยระบบขนส่งสาธารณะ เพราะในปัจจุบันเว็บแอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้องกับการเดินทางยังเน้นการสนับสนุนการเดินทางโดยรถยนต์เป็นหลักมากกว่าแบบระบบขนส่งมวลชนสาธารณะ จากการสำรวจเว็บแอปพลิเคชันและแอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้องกับการเดินทาง ได้ข้อมูลดังรูปที่ 1.1

รูปภาพ	ชื่อแอปพลิเคชัน	ค้นหาเส้นทาง	ปรับเปลี่ยนมุมมองแผนที่	ระยะทางและเวลาทั้งหมด	ระบบ Navigation	แชร์ลิงค์สู่ Social Media	สภาพจราจร	สภาพอากาศ	ระบบขนส่งสาธารณะ	บันทึกการเดินทาง	สถานที่แนะนำ	ค่าใช้จ่าย
NOSTRA	Nostra Map Thailand	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	ฟรี
	Sygic	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	เสียเงิน
	Google Maps	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	ฟรี
GARMIN	Garmin Thailand	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	เสียเงิน
	Waze	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	ฟรี
	SpeedNavi	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	เสียเงิน
280	Maps (iOS)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	ฟรี

รูปที่ 1.1 ตารางแสดงรายละเอียดของแอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้องกับการเดินทาง

จากรูปที่ 1.1 การสำรวจเว็บแอปพลิเคชันและแอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้องกับการเดินทาง เว็บแอปพลิเคชันและแอปพลิเคชันส่วนใหญ่จะมีส่วนประกอบพื้นฐานที่ครบถ้วนได้แก่ การค้นหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เส้นทาง ปรับเปลี่ยนมุมมองแผนที่ ระยะทางและเวลาทั้งหมด ระบบนำทาง (Navigation) แชร์พิกัดสู่สังคมออนไลน์ (Social Media) สภาพจราจร สภาพอากาศ การบันทึกเส้นทาง สถานที่แนะนำ และมีเว็บแอปพลิเคชันหรือแอปพลิเคชันส่วนน้อยเท่านั้นที่ยังมีส่วนประกอบพื้นฐานที่ไม่ครบถ้วนซึ่งจะสังเกตได้ว่าแอปพลิเคชั่นที่มีค่าใช้จ่ายในการใช้งานนั้นจะมีส่วนประกอบที่ดีกว่าแอปพลิเคชั่นที่ไม่เสียค่าใช้จ่ายในการใช้งาน แต่ทั้งหมดที่กล่าวมายังไม่ครอบคลุมในส่วนของระบบการขนส่งมวลชนสาธารณะ โดยจะมีเว็บแอปพลิเคชันที่ไม่เสียค่าใช้จ่ายในการใช้งานอย่างกูเกิลแมพ (Google Maps) เท่านั้น ที่มีระบบค้นหาเส้นทางในรูปแบบของระบบขนส่งมวลชนสาธารณะ แต่ยังไม่ครอบคลุมระบบขนส่งมวลชนสาธารณะทั้งหมดยังขาดในส่วนของเรือโดยสารคลองแสนแสบ อีกทั้งยังไม่มีส่วนประกอบอื่นที่จะช่วยในการตัดสินใจว่าผู้ใช้ควรจะเลือกรูปแบบการเดินทางที่จะทำให้ผู้ใช้งานได้มีโอกาสเลือกรูปแบบการเดินทางด้วยระบบขนส่งมวลชนสาธารณะที่ดีที่สุดให้แก่ตนเอง

1.2 ภาพรวม หรือโครงสร้างรวมของโครงงาน

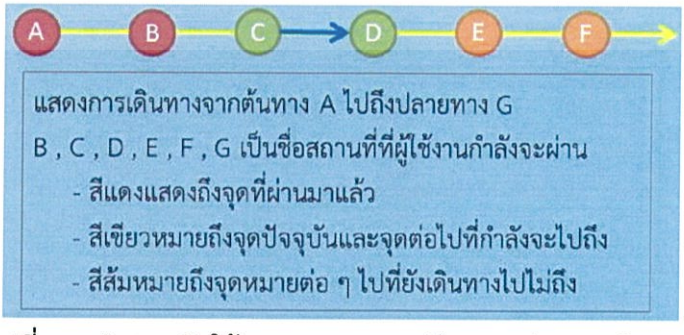
ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาโครงงานได้แก่ โปรแกรมอีคลิปส์ (Eclipse) และเอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ (Sql Server)

ฮาร์ดแวร์ที่ใช้ในการพัฒนาประกอบไปด้วย คอมพิวเตอร์ทำหน้าที่เป็นเครื่องแม่ข่าย 1 เครื่อง และ คอมพิวเตอร์ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน 2 เครื่อง

โครงสร้างรวมของโครงงานประกอบไปด้วย 2 ส่วน ได้แก่

1.2.1 เว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) ส่วนของผู้ใช้ (User)

ผู้ใช้สามารถค้นหาเส้นทางโดยกำหนดตำแหน่งต้นทางและปลายทาง รองรับการเดินทางในรูปแบบ รถไฟฟ้าบีทีเอส รถไฟฟ้าใต้ดิน รถไฟฟ้าแอร์พอร์ตเรลลิงก์ เรือโดยสารคลองแสนแสบ รถโดยสารประจำทาง ได้ผลลัพธ์รูปแบบการเดินทางแบบผสมผสาน เช่น หนึ่งเส้นทางประกอบไปด้วย รถไฟฟ้า -> รถไฟฟ้าใต้ดิน -> รถโดยสารประจำทาง เป็นต้น แสดงค่าใช้จ่าย เวลา หรือระยะทางรวมตามที่ผู้ใช้ได้เลือกน้ำหนักในการคำนวณ ผู้ใช้สามารถเปิดใช้ขั้นตอนการเดินทางโดยจะแสดงรายละเอียดเป็นลำดับตั้งแต่ต้นทางถึงปลายทาง



รูปที่ 1.2 จำลองเปิดใช้การแสดงรายละเอียดระหว่างการเดินทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 1.2 เป็นการแสดงเส้นทางการเดินทางทั้งหมดจากผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณของระบบโดยที่ผู้ใช้จะสามารถดูได้ว่าในการเดินทางจะต้องผ่านจุดใดบ้าง

1.2.2 เว็บแอปพลิเคชันส่วนติดต่อผู้ดูแลระบบ (Administrator)

เว็บแอปพลิเคชันส่วนของผู้ดูแลระบบจะใช้ในการเพิ่ม แก้ไข และลบข้อมูลบนฐานข้อมูล โดยการใช้งานเว็บแอปพลิเคชันในการจัดการข้อมูลนั้น จะออกแบบให้ผู้ดูแลระบบได้รับความสะดวกสบายมากที่สุดในการจัดการข้อมูล

1.3 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

- เพื่อให้ผู้ใช้สามารถค้นหาเส้นทางได้รวดเร็วและมีประสิทธิภาพอย่างมากที่สุด
- เพื่อมอบความสะดวกให้แก่ผู้ใช้ที่ต้องการจะเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะ
- เพื่อเพิ่มโอกาสให้ผู้ใช้งานสามารถที่จะเลือกเส้นทางการเดินทางในระบบขนส่งสาธารณะได้มากกว่า 1 รูปแบบ
- เพื่อให้ผู้ใช้สามารถที่จะเลือกรูปแบบการเดินทางที่เหมาะสมและตรงกับความต้องการของตนเองได้อย่างมากที่สุด
- รณรงค์ให้หันมาเน้นการใช้ระบบขนส่งมวลชนสาธารณะเพื่อลดการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในปัจจุบัน
- เพิ่มความน่าเชื่อถือแก่ระบบขนส่งมวลชนสาธารณะให้มากยิ่งขึ้นแก่ผู้ใช้งานให้เกิดความมั่นใจในการเดินทาง

1.4 ขั้นตอนการดำเนินงานโครงงาน

- วิเคราะห์ปัญหาจากความต้องการของผู้ใช้ เพื่อพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันการค้นหาเส้นทางระบบการขนส่งมวลชนสาธารณะ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ครอบคลุมระบบขนส่งมวลชนสาธารณะในปัจจุบัน
- ศึกษาภาษาคอมพิวเตอร์โดยทำความเข้าใจเกี่ยวกับภาษาคอมพิวเตอร์ที่จะใช้ในการพัฒนาเพื่อที่จะสามารถพัฒนาแอปพลิเคชันได้อย่างราบรื่น อันได้แก่ ภาษาเอชทีเอ็มแอล 5 (HTML5) ซีเอสเอส (CSS) สำหรับจัดโครงสร้างและแสดงเนื้อหาสำหรับเว็บแอปพลิเคชัน ภาษาจาวา (Java) และเจเอชพี (JSP) สำหรับพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน ภาษาเอสคิวแอล (SQL) ในการพัฒนาฐานข้อมูล
- ศึกษาอัลกอริทึมที่จะใช้ในการคำนวณเส้นทางแผนที่เพื่อให้สามารถแสดงผลออกมาได้ดีและมีความเที่ยงตรง
- ออกแบบส่วนประกอบสำคัญที่มีส่วนประกอบในการทำให้เว็บแอปพลิเคชันสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและใช้ทรัพยากรอย่างเหมาะสม อันได้แก่ เว็บแอปพลิเคชันสำหรับผู้ใช้กับผู้ดูแลระบบ และฐานข้อมูลที่ใช้ในการเก็บข้อมูลหลักของผู้ดูแลระบบเพื่อนำมาใช้ภายในแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- พัฒนาเว็บแอปพลิเคชันตามรูปแบบที่ได้ออกแบบไว้

- ทดสอบการทำงานของเว็บแอปพลิเคชัน เพื่อที่จะสามารถกลับมาแก้ไขในส่วนที่ผิดพลาดได้ โดยมีจุดประสงค์ให้เว็บแอปพลิเคชันมีความสมบูรณ์

- จัดทำต้นฉบับปริญญานิพนธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎี หลักการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ยูเอ็มเอล (Unified Modeling Language : UML)

ยูเอ็มแอล เป็นภาษาที่ใช้อธิบายแบบจำลองต่าง ๆ หรือเป็นภาษาสัญลักษณ์รูปภาพมาตรฐาน สำหรับใช้ในการสร้างแบบจำลองเชิงวัตถุโดยยูเอ็มแอลเป็นภาษามาตรฐานสำหรับสร้างแบบพิมพ์เขียวให้แก่ระบบงานสามารถนำยูเอ็มแอลมาใช้ในการสร้างมุมมอง กำหนดรายละเอียดสร้างระบบงานและจัดทำเอกสารอ้างอิงให้แก่ระบบงานได้ เนื่องจากยูเอ็มแอลเป็นภาษาที่มีการใช้สัญลักษณ์รูปภาพจึงอาจมีผู้เข้าใจสับสนว่ายูเอ็มแอลเป็นการสร้างแผนภาพหรือเป็นเพียงการใช้สัญลักษณ์เพื่ออธิบายระบบงานเท่านั้น แต่แท้จริงแล้วยูเอ็มแอลมีลักษณะของแบบจำลองข้อมูล คือ เป็นแบบจำลองที่เอาไว้อธิบายแบบจำลองอื่น ๆ อีกที การใช้งานภาษายูเอ็มแอลนอกจากจะต้องเข้าใจในแนวความคิดเชิงวัตถุแล้ว ยังจำเป็นต้องมีพื้นฐานความเข้าใจเกี่ยวกับแบบจำลองภาพด้วยเช่นกัน

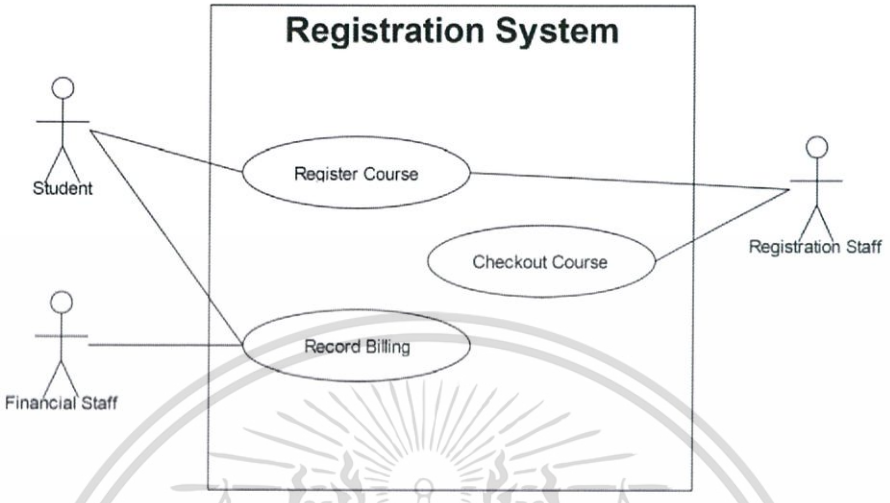
แบบจำลอง (Modeling) เป็นวิธีการวิเคราะห์ออกแบบ (Analysis and Design) อย่างหนึ่งที่เน้นการใช้งานแบบจำลองเป็นหลัก ซึ่งแบบจำลองที่สร้างขึ้นมาจะสามารถช่วยให้เข้าใจในปัญหาได้ง่ายขึ้น อีกทั้งยังสามารถนำแบบจำลองมาเป็นเครื่องมือในการสื่อสารถ่ายทอดความคิดกับบุคคลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในโครงการได้ เช่น ลูกค้า นักวิเคราะห์ระบบ นักออกแบบระบบ เป็นต้น ส่วนแบบจำลองภาพคือการใช้สัญลักษณ์รูปภาพในการสร้างแบบจำลองของระบบที่จะพัฒนาเพื่อประโยชน์ที่คล้ายคลึงกัน ในการทำความเข้าใจกับความต้องการของลูกค้า การออกแบบระบบที่เป็นไปได้อย่างชัดเจนขึ้นและการบำรุงรักษาที่ง่ายยิ่งขึ้น แบบจำลองเกิดขึ้นโดยการนำเสนอส่วนต่าง ๆ ของระบบแต่เพียงส่วนที่สำคัญโดยไม่คำนึงถึงรายละเอียดปลีกย่อยต่าง ๆ ในการพัฒนาระบบซอฟต์แวร์ที่ซับซ้อนนักพัฒนาจำเป็นต้องทำความเข้าใจกับมุมมองด้านต่าง ๆ ของระบบก่อนทำการพัฒนาจริง โดยการสร้างแบบจำลองอันเปรียบเสมือนพิมพ์เขียวที่แสดงถึงภาพรวมทั้งหมดของระบบ แบบจำลองที่สร้างขึ้นจะต้องมีความสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้งานระบบเป็นสำคัญ ในส่วนของรายละเอียดต่าง ๆ จะค่อย ๆ ถูกเพิ่มเติมลงไปในตัวแบบจำลอง และในที่สุดแบบจำลองจะถูกนำไปพัฒนาขึ้นเป็นระบบจริง

2.1.1 แผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram)

แผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram) เป็นแผนภาพที่ใช้แสดงให้ทราบว่าระบบทำงานหรือมีหน้าที่ใดบ้าง โดยมีสัญลักษณ์รูปวงรีแทนยูสเคส และสัญลักษณ์รูปคน (Stick Man Icon) แทน ผู้กระทำ (Actor) สำหรับชื่อยูสเคสนั้น ให้ใช้คำกริยามีกรรมมารองรับ เช่น ลงทะเบียนเรียน ตรวจสอบรายวิชา บันทึกการชำระเงิน เป็นต้น ส่วนการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างยูสเคส และแอคเตอร์ จะใช้เส้นตรงลากเชื่อมต่อกัน หรือจะใช้เส้นตรงมีหัวลูกศรก็ได้ ในที่นี้เลือกใช้เส้นตรงไม่มีหัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

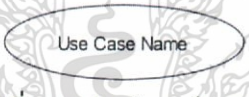
ลูกศร ส่วนเส้นแบ่งขอบเขตระหว่างแอคเตอร์กับยูสเคสจะใช้เส้นกรอบสี่เหลี่ยม เรียกว่า ขอบเขตของระบบ (System Boundary) และสิ่งสำคัญส่วนสุดท้ายก็คือ ชื่อของระบบ (System Name) ให้แสดงไว้ด้านบนสุดของแผนภาพดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 ตัวอย่างของยูสเคส

สัญลักษณ์ที่สำคัญของยูสเคสไดอะแกรมมีดังต่อไปนี้

- ยูสเคส คือ หน้าที่ที่ระบบต้องกระทำใช้สัญลักษณ์รูปวงรีพร้อมทั้งเขียนชื่อยูสเคสซึ่งต้องใช้คำกริยามีกรรมมารองรับตัวอย่างสัญลักษณ์ยูสเคสดังรูปที่ 2.2



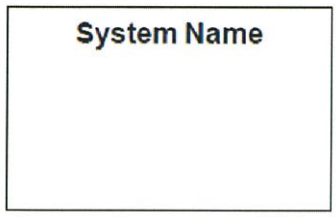
รูปที่ 2.2 สัญลักษณ์ยูสเคส

- ผู้กระทำ คือ ผู้เกี่ยวข้องกับระบบ ซึ่งรวมทั้ง ผู้กระทำหลัก (Primary Actor) และ ผู้ที่มีส่วนได้เสีย (Stakeholder Actor) ที่เป็นมนุษย์ ในที่นี้จะใช้สัญลักษณ์รูปคนเหมือนกัน พร้อมทั้งเขียนชื่อผู้กระทำไว้ด้านล่างของสัญลักษณ์ด้วยดังรูปที่ 2.3

รูปที่ 2.3 สัญลักษณ์ผู้กระทำ

- ขอบเขตของระบบ เส้นแบ่งขอบเขตระหว่างระบบกับผู้กระทำต่อระบบกับใช้รูปสี่เหลี่ยมเป็นสัญลักษณ์ พร้อมทั้งเขียนชื่อระบบไว้ด้านในดังรูปที่ 2.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

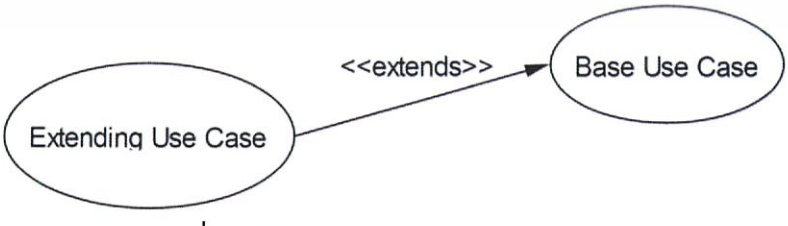


รูปที่ 2.4 สัญลักษณ์ชื่อระบบ

- การเชื่อมต่อ (Connection) คือ เส้นที่ลากเชื่อมต่อระหว่างผู้กระทำกับยูสเคสที่มีปฏิสัมพันธ์กัน ใช้เส้นตรงไม่มีหัวลูกศรเป็นสัญลักษณ์ของการเชื่อมต่อ ส่วนการเชื่อมต่อที่ใช้เชื่อมต่อระหว่างยูสเคสกับยูสเคสกรณีที่ยูสเคสนั้นมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน จะใช้สัญลักษณ์เส้นตรงมีหัวลูกศร พร้อมทั้งเขียนชื่อความสัมพันธ์ไว้ตรงกลางเส้นด้วย โดยเขียนไว้ภายในเครื่องหมาย <<...>> ดังรูปที่ 2.5 การเชื่อมต่อยังแบ่งเป็นอีก 2 รูปแบบดังนี้

รูปที่ 2.5 สัญลักษณ์การเชื่อมต่อ

- การขยายความสัมพันธ์ (Extend Relationship) เป็นความสัมพันธ์แบบขยายหรือเพิ่ม เกิดขึ้นในกรณีที่บางยูสเคสดำเนินกิจกรรมของตนเองไปตามปกติ แต่อาจจะมีเงื่อนไขหรือสิ่งกระตุ้นบางอย่างที่ส่งผลให้กิจกรรมตามปกติของยูสเคสนั้นถูกรบกวนจนเบี่ยงเบนไป ซึ่งสามารถแสดงเงื่อนไขหรือสิ่งกระตุ้นเหล่านั้นได้ในรูปของยูสเคสและเรียกความสัมพันธ์ระหว่างยูสเคสในลักษณะนี้ว่า การขยายความสัมพันธ์ โดยเรียกยูสเคสที่ถูกรบกวนหรือยูสเคสที่ดำเนินงานตามปกติว่า ยูสเคสหลัก (Base Use Case) และเรียกยูสเคสที่ทำหน้าที่รบกวนหรือกระตุ้นยูสเคสหลักว่า ยูสเคสขยาย (Extending Use Case) ดังรูปที่ 2.6

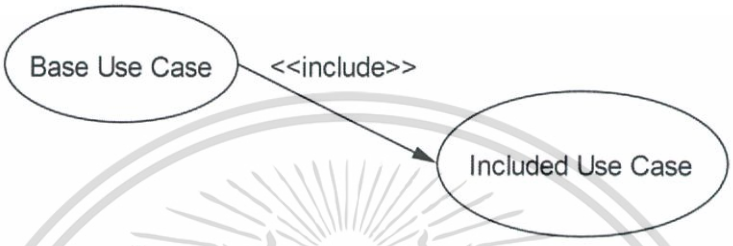


รูปที่ 2.6 สัญลักษณ์การขยายความสัมพันธ์

- ความสัมพันธ์ที่มีส่วนประกอบ (Include Relationship) ความสัมพันธ์อีกรูปแบบหนึ่งของยูสเคส คือ ความสัมพันธ์แบบเรียกใช้เกิดขึ้นในกรณีที่ยูสเคสหนึ่งไปเรียกหรือดึง

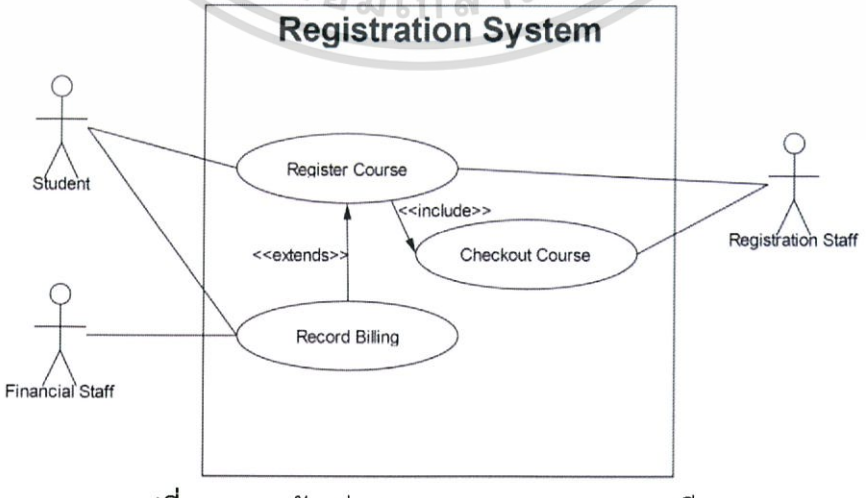
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิจกรรมของอีกยูสเคสหนึ่งมาใช้เพื่อให้กิจกรรมนั้นเกิดขึ้นจริงในยูสเคสของตนเองหรือกล่าวให้ง่ายกว่านั้นคือกิจกรรมในยูสเคสหนึ่งอาจจะถูกผนวกเข้าไปรวมกับกิจกรรมของอีกยูสเคสหนึ่ง โดยเรียกความสัมพันธ์ระหว่างยูสเคสในลักษณะนี้ว่า ความสัมพันธ์ที่มีส่วนประกอบ โดยยูสเคสที่ทำหน้าที่ดึงกิจกรรมมาจากยูสเคสอื่น ๆ เรียกว่า ยูสเคสหลักในขณะที่ยูสเคสที่ถูกเรียกหรือถูกดึงกิจกรรมมาใช้เรียกว่า ยูสเคสส่วนประกอบ สามารถเขียนเส้นเชื่อมต่อได้ในทิศทางตรงกันข้ามกับการขยายความสัมพันธ์โดยเริ่มต้นลากเส้นตรงจากยูสเคสหลักหันลูกศรชี้ไปที่ยูสเคสส่วนประกอบแล้วเขียนชื่อความสัมพันธ์ดังตัวอย่างในรูปที่ 2.7



รูปที่ 2.7 สัญลักษณ์ความสัมพันธ์ที่มีส่วนประกอบ

จากรูปที่ 2.8 เป็นการแสดงตัวอย่างยูสเคสของระบบการลงทะเบียนเรียน (Registration System) โดยจะมีผู้กระทำกับระบบทั้งหมด 3 คน ได้แก่ นักเรียน (Student) พนักงานการเงิน (Financial Staff) พนักงานการลงทะเบียน (Registration Staff) และยูสเคส 3 ยูสเคสภายในระบบได้แก่ การลงทะเบียนเรียน (Register Course) เรียกเก็บเงินบันทึก (Record Billing) ตรวจสอบหลักสูตรที่เรียน (Checkout Course) จากระบบการลงทะเบียนเรียนนี้นักเรียนสามารถที่จะลงทะเบียนเรียน และเรียกเก็บเงินบันทึก ต่อมาพนักงานการเงินสามารถที่จะเรียกเก็บเงินบันทึกได้ และสุดท้ายพนักงานการลงทะเบียน สามารถที่จะตรวจสอบหลักสูตรที่เรียนจากการลงทะเบียนของนักเรียน



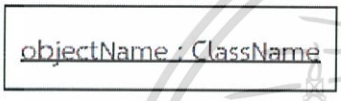
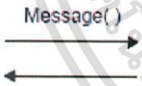
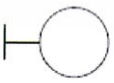
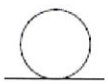
รูปที่ 2.8 ภาพตัวอย่างยูสเคสของระบบการลงทะเบียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 แผนภาพลำดับเหตุการณ์ (Sequence Diagram)

แผนภาพลำดับเหตุการณ์ คือ เป็นแสดงลำดับการทำงานของระบบโดยมี วัตถุ (Object) และเวลาเป็นตัวกำหนดลำดับของงาน แผนภาพลำดับเหตุการณ์เป็นแผนภาพซึ่งแสดงปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ระหว่างวัตถุตามลำดับของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ณ เวลาที่กำหนด ข้อความที่เกิดขึ้นระหว่างคลาส (Class) จะสามารถนำไปสู่การสร้าง เมธอด (Method) ในคลาสที่เกี่ยวข้องได้ โดยสัญลักษณ์ที่ใช้มีค่าดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 สัญลักษณ์ในการเขียนลำดับแผนภาพ

สัญลักษณ์	ชื่อ	ความหมาย
	Actor	ผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ
	Object	อ็อบเจกต์ที่ต้องทาหน้าที่ตอบสนองต่อ Actor
	Lifeline	เส้นแสดงชีวิตของอ็อบเจ็กต์หรือคลาส
	Focus of Control / Activation	จุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของแต่ละกิจกรรมในระหว่างการทำงาน
	Message	คำสั่งหรือฟังก์ชันที่อ็อบเจ็กต์หนึ่งส่งให้อีกอ็อบเจ็กต์หนึ่ง ซึ่งสามารถส่งกลับได้ด้วย
	Callback / Self Delegation	การประมวลผลและคืนค่าที่ได้ภายในอ็อบเจ็กต์เดียวกัน
	Boundary Class	สื่อกลางการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ที่เกี่ยวข้องและระบบ
	Control Class	ทำหน้าที่ควบคุมการรับส่ง คำสั่งที่ได้รับจากผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ
	Entity Class	ที่เก็บข้อมูลของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ผังงาน (Flowchart)

ผังงาน คือ แผนภาพแสดงลำดับขั้นตอนการทำงาน เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวางแผนขั้นแรก โดยใช้สัญลักษณ์ต่าง ๆ ในการเขียนผังงาน เพื่อช่วยลำดับแนวความคิดในการเขียนโปรแกรม เป็นวิธีที่นิยมใช้เพราะทำให้เห็นภาพในการทำงานของโปรแกรมง่ายกว่าใช้ข้อความ หากมีข้อผิดพลาดสามารถดูจากผังงานจะทำให้การแก้ไขหรือปรับปรุงโปรแกรมทำได้ง่ายขึ้น โดยมีสัญลักษณ์ที่ใช้ดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 สัญลักษณ์ในการเขียนผังงาน

สัญลักษณ์	ชื่อ	ความหมาย
	Process	การประมวลผลข้อมูล การกำหนดค่า การโยกย้าย หรือการคำนวณทางคณิตศาสตร์
	Input / Output	หน่วยรับ หรือ แสดงผล ข้อมูลโดยไม่ระบุอุปกรณ์
	Decision	กำหนดเงื่อนไข ทางเลือก การเปรียบเทียบทางตรรกศาสตร์เพื่อการตัดสินใจ
	Preparation	การเตรียมทำงานในลำดับถัดไป
	Terminal , Interrupt	แสดงจุดเริ่มต้นหรือสิ้นสุดของโปรแกรม
	Connector	จุดเชื่อมต่อผังงานในหน้าเดียวกัน
	Direction of Flow	หัวลูกศรแสดงทิศทางการทำงานของผังงาน

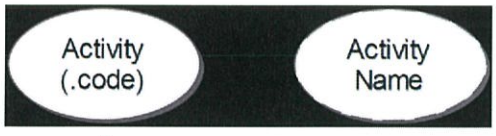
2.3 อ็อบเจกต์โรลโมเดล (Object-Role Modeling)

อ็อบเจกต์โรลโมเดล คือ กระบวนการที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งนำไปสู่แนวคิดพื้นฐานทางด้านการออกแบบแบบจำลองฐานข้อมูล ง่ายต่อการตรวจสอบและพัฒนาข้อมูล โดยอ็อบเจกต์โรลโมเดลอยู่บนพื้นฐานของข้อเท็จจริงเบื้องต้นและแสดงออกในรูปของแผนภาพที่สามารถแสดงคำพูดเป็นภาษาธรรมชาติได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัญลักษณ์ในการเขียนอ็อบเจกต์โรลโมเดลสามารถที่จะแบ่งออกมาได้ดังนี้

- อ็อบเจกต์ (Object) คือ เอนทิตี (Entity) หรือแวลู (Value) โดยเอนทิตี คือ อ็อบเจกต์ที่ถูกระบุว่ามีตัวตนอยู่ มีการนิยามได้ มีการเปลี่ยนสถานะได้ตลอดเวลา จะเขียนสัญลักษณ์เป็นเส้นทึบ ส่วนแวลู คือ ค่าคงที่ต่าง ๆ ที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง จะเขียนสัญลักษณ์เป็นเส้นประดังรูปที่ 2.9



รูปที่ 2.9 สัญลักษณ์อ็อบเจกต์

- ความสัมพันธ์ (Predicates or Relationship) เป็นความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของอ็อบเจกต์ต่าง ๆ โดยอ็อบเจกต์นั้น ๆ อาจมีมากกว่า 1 บทบาท (Role) ก็ได้ จะต้องมีคำกริยาที่แสดงว่าอ็อบเจกต์มีความสัมพันธ์กับอีกอ็อบเจกต์หนึ่งอย่างไรด้วยดังรูปที่ 2.10

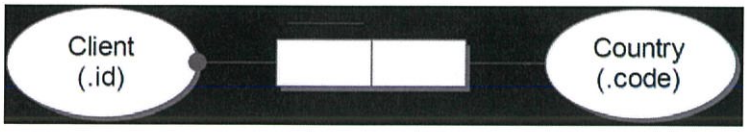
รูปที่ 2.10 สัญลักษณ์ของความสัมพันธ์

- ยูนีคเนสคอนสเตรนท์ (Uniqueness Constraints) เป็นเส้นที่แสดงความเป็นเอกลักษณ์ (Unique) ของแต่ละบทบาท จะแบ่งออกเป็นแบบ one-to-many คือ ฝั่งที่มียูนีคเนสคอนสเตรนท์นั้นจะมีค่าเดียว ส่วนฝั่ง many จะสามารถมีหลายค่าได้ แบบ many-to-one ก็คือสลับกัน แบบ one-to-one คือมียูนีคเนสคอนสเตรนท์ขีดทั้ง 2 ฝั่ง แต่เป็นคนละเส้นกัน คือ ทั้ง 2 ฝั่งจะมีได้เพียงค่าเดียวเท่านั้น สุดท้ายจะเป็นแบบ many-to-many จะขีดยูนีคเนสคอนสเตรนท์คร่อมยาวทั้ง 2 ฝั่ง หมายความว่าทั้ง 2 ฝั่งสามารถมีค่าได้หลายค่าดังรูปที่ 2.11 เช่น เพลง 1 เพลง สามารถมีคนร้องได้หลายคน และคน 1 คนสามารถร้องเพลงได้หลายเพลง เป็นต้น

รูปที่ 2.11 สัญลักษณ์ของความสัมพันธ์ที่มียูนีคเนสคอนสเตรนท์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- บทบาทที่จำเป็น (Mandatory Role Constraints) บทบาทแรกที่จำเป็นคือ อ็อบเจกต์นั้นจะต้องมีข้อมูลอยู่เสมอ ห้ามเป็นช่องว่างหรือไม่มีข้อมูลสัญลักษณ์คือจุดบนเส้นเชื่อมความสัมพันธ์ดังรูปที่ 2.12

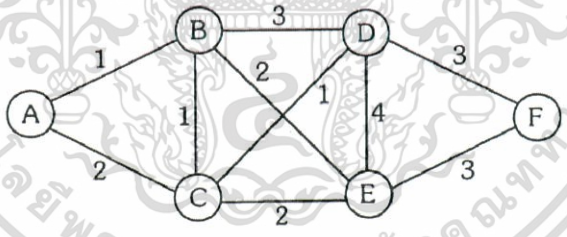


รูปที่ 2.12 สัญลักษณ์ที่ใช้แสดงว่าอ็อบเจกต์นั้นจะต้องมีข้อมูล

2.4 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.4.1 ไดก์สตราอัลกอริทึม (Dijkstra's algorithm)

ไดก์สตราอัลกอริทึมเป็นหลักการพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ อยู่ในสาขาที่เรียกว่า การเพิ่มประสิทธิภาพ (Optimization) และ นักคณิตศาสตร์ก็อาศัยรูปภาพเป็นตัวแทนของปัญหา ซึ่งรูปภาพเหล่านี้เรียกว่า เน็ตเวิร์ค (Network) หรือ กราฟ (Graph) ซึ่งเน็ตเวิร์คนี้ประกอบไปด้วย เซ็ทของวงกลมที่เรียกว่า โหนด (Node) ซึ่งใช้แสดงอาคารและสถานที่ และ เชื่อมโยงด้วยเส้นที่เรียกว่า อาร์ก (Arc) ซึ่งใช้แสดงถนนและมีระยะทางเป็นตัวกำหนด ดังรูปที่ 2.13 เป็นรูปกราฟที่สามารถนำมาคำนวณด้วยไดก์สตราอัลกอริทึมได้



รูปที่ 2.13 กราฟที่ใช้ในการค้นหาไดก์สตราอัลกอริทึม [7]

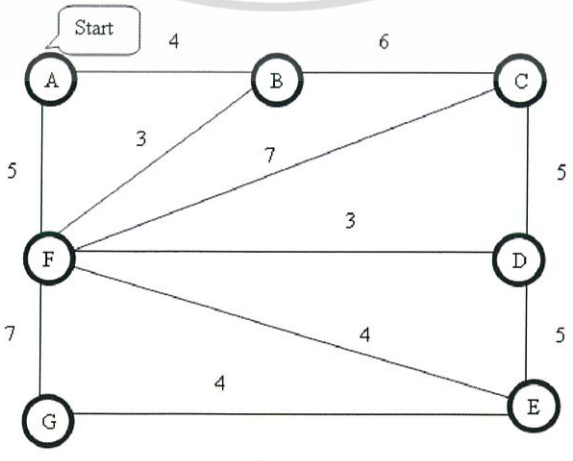
ไดก์สตราอัลกอริทึมเมื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการนำเน็ตเวิร์คไปใช้ ส่วนมากจะให้โหนดแทนเมือง สี่แยก ป้ายรถเมล์ สถานีรถไฟ ข้อต่อของท่อน้ำ หรือ ทาวเวอร์ของโทรศัพท์ไร้สาย สำหรับอาร์กจะนำไปใช้เป็นตัวแทนของ สิ่งเชื่อมระหว่างโหนดต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นถนน รางรถไฟ ท่อน้ำ สายเคเบิล หรือแม้กระทั่งสิ่งที่ไม่มีตัวตน เช่น ความสันพันธ์ระหว่างโหนด หรือ การติดต่อเชื่อมโยงระหว่างโหนด ในบางครั้งบนอาร์กจะมีตัวเลขที่แสดงถึงระยะทางที่ใช้เดินทางระหว่างโหนด หรือ ระยะเวลาที่ใช้ระหว่างโหนด หรือ ค่าใช้จ่ายบนเส้นทางนั้น ๆ ต่อมาจะขออธิบายวิธีการคำนวณของไดก์สตราอัลกอริทึมดังรูปที่ 2.14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นที่	วิธีการ
1	เรียกโหนดตามชื่อให้ไปและแต่ละโหนด v จะอ้างถึงฟังก์ชัน d(v) และ pred(v) ในตอนเริ่มทุกโหนดจะมีค่า d(v) = Infinity และ pred(v) = 0
2	สำหรับอาร์กที่เชื่อมระหว่างโหนด i และ j จะเรียกว่า arc(i,j) ส่วนระยะทางระหว่างโหนด i และ j จะเรียกว่า weight(i,j)
3	จะแบ่งกลุ่มของโหนดเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มโหนดสีแดง และกลุ่มโหนดสีเหลืองในตอนเริ่มต้นทุกโหนดจะมีสีเหลือง
4	เลือกโหนดเริ่มต้น จากกลุ่มกลุ่มสีเหลือง สมมติว่าเป็นโหนด k และ ให้ d(k) = 0
5	ขั้นเลือกโหนดระบายสีแดง เลือกโหนด j จากกลุ่มสีเหลืองโดยที่มีค่า d(j) น้อยที่สุดในกลุ่มสีเหลือง ระบายสีแดงใส่โหนด j และ arc (j,pred(j))
6	ขั้นปรับปรุงระยะทาง พิจารณาทุกอาร์กที่มีปลายหนึ่งติดกับโหนดที่มีสีแดง และ อีกปลายหนึ่งยังไม่มีสีแดง สมมุติว่าเป็น arc(i,j) จะได้โหนด i สีแดง และ โหนด j สีเหลือง และเรียกโหนด j เป็นโหนดที่ติดกับโหนด i (Adjacent node) ถ้า d(i) + weight(i,j) < d(j) ทำการเปลี่ยนค่าของ d(j) โดยให้ d(j) = d(i) + weight(i,j) และ pred(j) = i
7	กลับไปที่ทำขั้นที่ 5, และ 6 จนกระทั่ง ทุกโหนดมีสีแดง
	คำอธิบายของไดก์สตราอัลกอริทึม - ฟังก์ชัน d(v) คือฟังก์ชันที่จะแสดงระยะทางที่สั้นที่สุดจากจุดเริ่มต้นถึงโหนด v - ฟังก์ชัน pred(v) คือการจัดเก็บของเส้นทางการเดินทางของแต่ละโหนดที่ผ่านมา - ฟังก์ชัน weight(i,j) คือการจัดเก็บระยะทางของเส้นทาง - Adjacent Node คือ การที่โหนดหนึ่งโหนดนั้นสามารถมองไปยังโหนดถัดไปที่เชื่อมต่อกัน - Infinity คือ เป็นค่าเริ่มต้นของ d(v)

รูปที่ 2.14 วิธีการคำนวณของไดก์สตราอัลกอริทึม

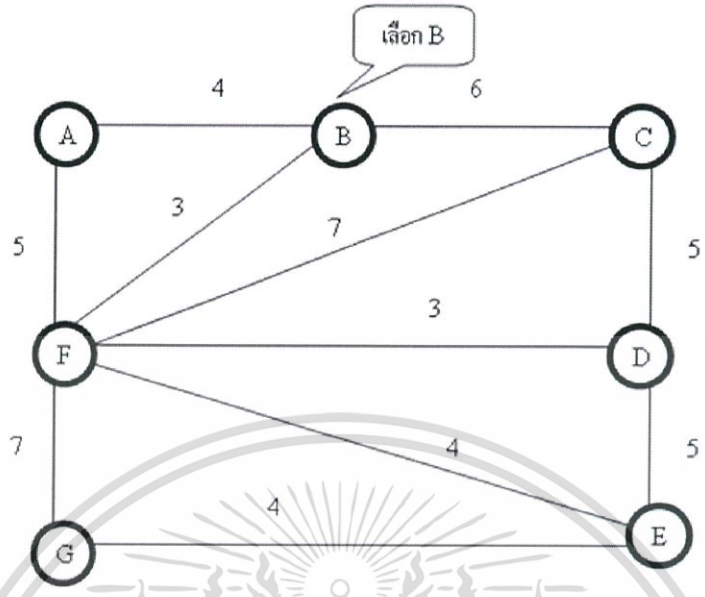
ต่อมาจะเป็นตัวอย่างขั้นตอนการทำงานของ ไดก์สตราอัลกอริทึม เพื่อทำการค้นหาเส้นทางจากจุด A ไปยัง E ตามรูปกราฟที่ 2.15 ซึ่งจะแสดงวิธีการคำนวณดังรูปที่ 2.16 ถึง รูปที่ 2.21 ดังนี้



รูปที่ 2.15 ตัวอย่างของกราฟที่ใช้ในการค้นหาไดก์สตราอัลกอริทึม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รอบที่ 1 แสดงการค้นหาจาก A ไป B



แสดงการคำนวณของของน้ำหนัก และd(v) รอบที่ 1

รอบที่	โหนดที่มีสีแดงล้อมรอบ	โหนดที่เชื่อมกัน	อาร์กที่พิจารณา	weight(i,j)	weight(i,j) +d(i)	d(v)
1	A	B	(A,B)	4	4	4
		F	(A,F)	5	5	5

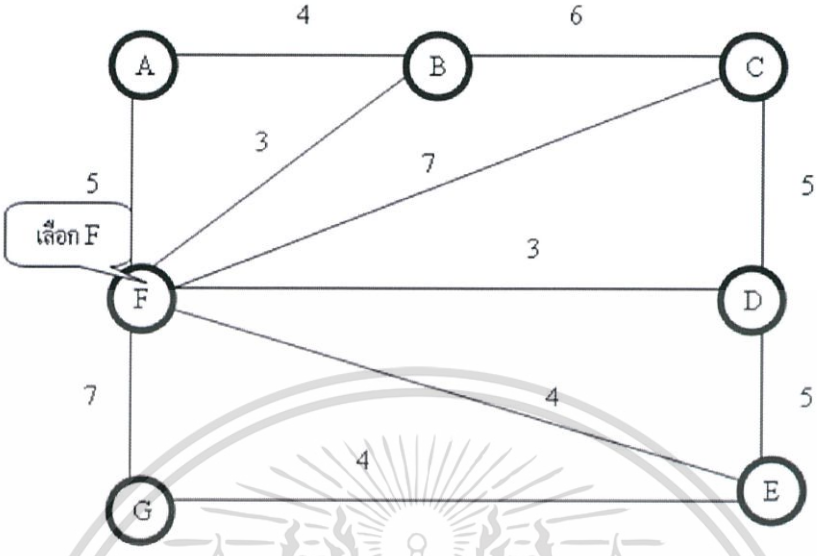
แสดงการคำนวณของไดก์สตราอัลกอริทึมเมื่อไปที่โหนด B

โหนด	d(v)	pred(v)
A	0	0
B	4	A
C	infinity	0
D	infinity	0
E	infinity	0
F	infinity	0
G	infinity	0

รูปที่ 2.16 วิธีการค้นหารอบที่ 1 จาก A ไป B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รอบที่ 2 แสดงการค้นหาจาก A ไป F



แสดงการคำนวณของของน้ำหนัก และd(v) รอบที่ 2

รอบที่	โหนดที่มีสีแดงล้อมรอบ	โหนดที่เชื่อมกัน	อาร์กที่พิจารณา	weight(i,j)	weight(i,j) +d(i)	ค่าใหม่ของ d(v)
		C	(B,C)	6	10	10
2	A,B		(A,F)	5	5	5
		F	(B,F)	3	7	5

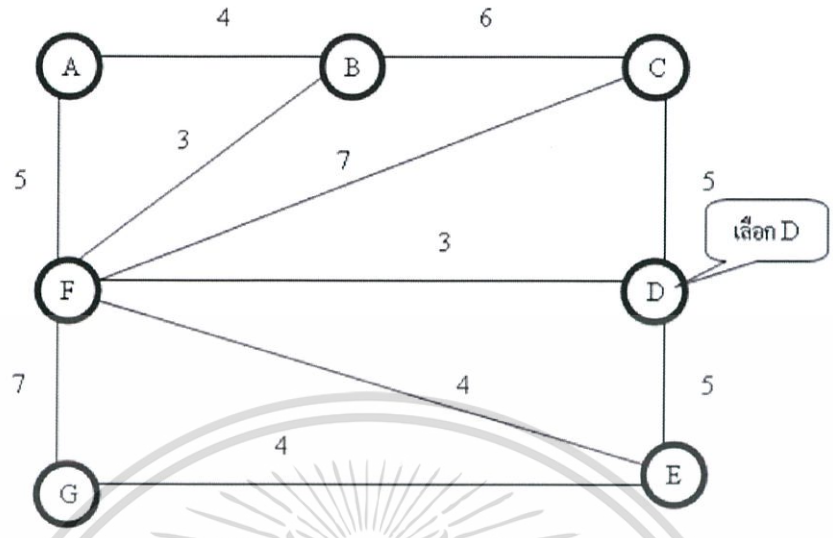
แสดงการคำนวณของไดก์สตราอัลกอริทึมเมื่อไปที่โหนด F

โหนด	d(v)	pred(v)
A	0	0
B	4	A
C	infinity	0
D	infinity	0
E	infinity	0
F	5	A
G	infinity	0

รูปที่ 2.17 วิธีการค้นหารอบที่ 2 จาก A ไป F

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รอบที่ 3 แสดงการค้นหาจาก F ไป D



แสดงการคำนวณของของน้ำหนัก และd(v) รอบที่ 3

รอบที่	โหนดที่มีสีแดง ล้อมรอบ	โหนดที่เชื่อมกัน	อาร์กที่พิจารณา	weight(i,j)	weight(i,j) +d(i)	ค่าใหม่ของ d(v)
3	A,B,F	C	(B,C)	6	10	10
		D	(D,F)	3	8	8
		E	(E,F)	4	9	9
		G	(F,G)	7	12	12

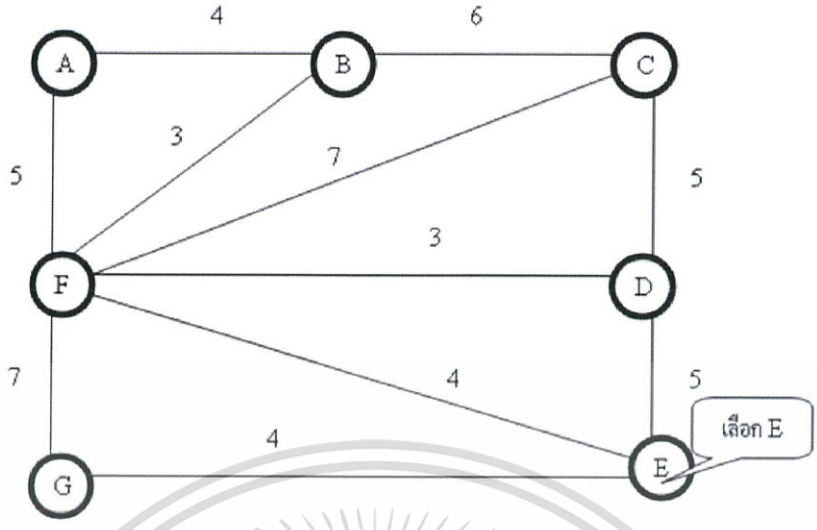
แสดงการคำนวณของไดก์สตราอัลกอริทึมเมื่อไปที่โหนด D

โหนด	d(v)	pred(v)
A	0	0
B	4	A
C	infinity	0
D	8	F
E	infinity	0
F	5	A
G	infinity	0

รูปที่ 2.18 วิธีการค้นหารอบที่ 3 จาก F ไป D

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รอบที่ 4 แสดงการค้นหาจาก F ไป E



แสดงการคำนวณของของน้ำหนัก และd(v) รอบที่ 4

รอบที่	โหนดที่มีสีแดง ล้อมรอบ	โหนดที่เชื่อมกัน	อาร์กที่พิจารณา	weight(i,j)	weight(i,j) +d(i)	ค่าใหม่ของ d(v)
4	A,B,D,F	C	(B,C)	6	10	10
			(D,C)	5	13	10
		E	(D,E)	5	13	9
			(F,E)	4	9	9
		G	(F,G)	7	12	12

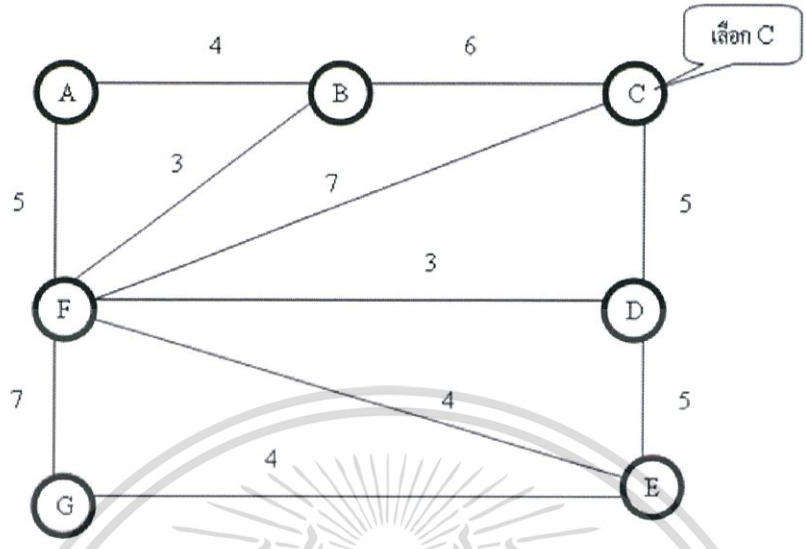
แสดงการคำนวณของไดก์สตราอัลกอริทึมเมื่อไปที่โหนด F

โหนด	d(v)	pred(v)
A	0	0
B	4	A
C	infinity	0
D	8	F
E	9	F
F	5	A
G	infinity	0

รูปที่ 2.19 วิธีการค้นหารอบที่ 4 จาก F ไป E

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รอบที่ 5 แสดงการค้นหาจาก F ไป C



แสดงการคำนวณของของน้ำหนัก และd(v) รอบที่ 5

รอบที่	โหนดที่มีสีแดง	โหนดที่เชื่อมกัน	อาร์กที่พิจารณา	weight(i,j)	weight(i,j) +d(i)	ค่าใหม่ของ d(v)
5	A,B,D,E,F	C	(B,C)	6	10	10
			(D,C)	5	13	10
		G	(E,G)	4	13	12
			(F,G)	7	12	12

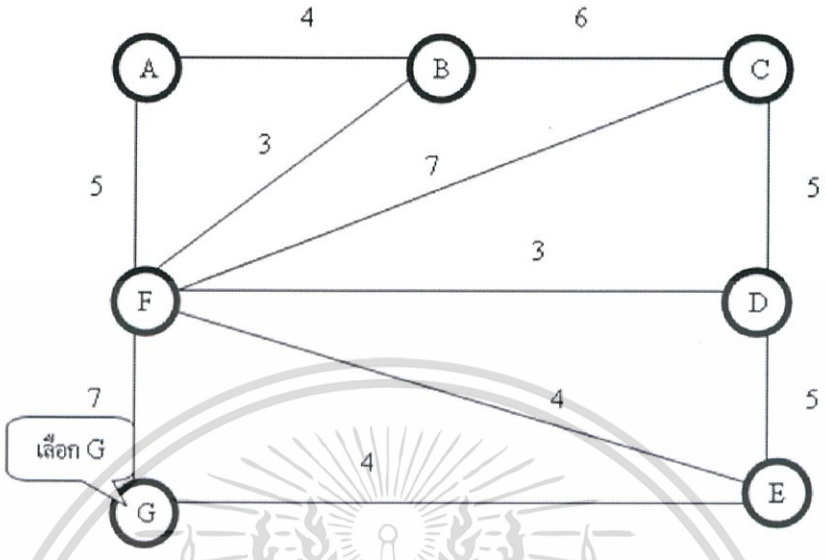
แสดงการคำนวณของไดก์สตราอัลกอริทึมเมื่อไปที่โหนด C

โหนด	d(v)	pred(v)
A	0	0
B	4	A
C	10	B
D	8	F
E	9	F
F	5	A
G	infinity	0

รูปที่ 2.20 วิธีการค้นหารอบที่ 5 จาก F ไป C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รอบที่ 6 แสดงการค้นหาจาก F ไป G



แสดงการคำนวณของของน้ำหนัก และd(v) รอบที่ 6

รอบที่	โหนดที่มีสีแดง	โหนดที่เชื่อมกัน	อาร์กที่พิจารณา	weight(i,j)	weight(i,j) +d(i)	ค่าใหม่ของ d(v)
6	A,B,D,E,F,G	G	(E,G)	4	13	12
			(F,G)	7	12	12

แสดงการคำนวณของไดก์สตราอัลกอริทึมเมื่อไปที่โหนด G

โหนด	d(v)	pred(v)
A	0	0
B	4	A
C	10	B
D	8	F
E	9	F
F	5	A
G	12	F

รูปที่ 2.21 วิธีการค้นหารอบที่ 6 จาก F ไป G

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

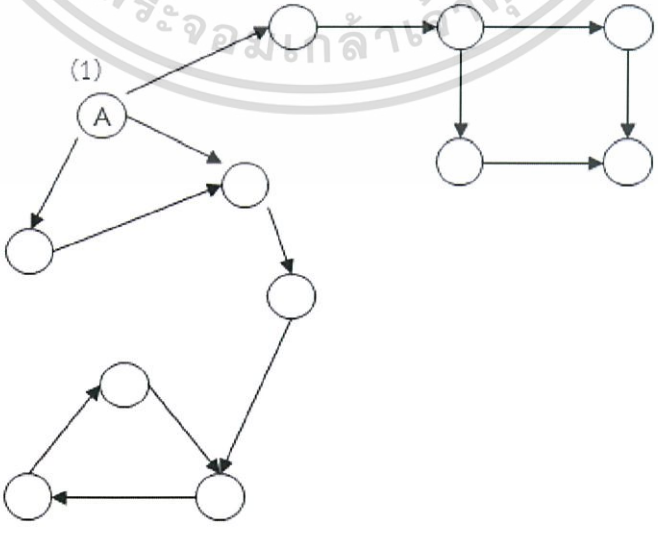
2.4.2 การค้นหาในแนวลึกก่อน (Depth First Search)

การค้นหาในแนวลึกก่อน เป็นการค้นหาแบบลึกก่อนเป็นการค้นหาที่กำหนดทิศทางจากรูปของโครงสร้างต้นไม้ ในกระบวนการค้นหาจะทำการเริ่มต้นจากโหนดราก (Root node) ที่อยู่บนสุด แล้วเดินลงมาให้ลึกที่สุดก่อน เมื่อถึงโหนด (Node) ล่างสุด (Terminal node) ให้ย้อนขึ้นมาที่จุดสูงสุดของกิ่งเดี่ยวกันที่มีกิ่งแยกและยังไม่ได้เดินผ่าน แล้วเริ่มเดินลงจนถึงโหนดลึกสุดอีก ทำเช่นนี้สลับไปเรื่อยจนพบโหนดที่ต้องการหาหรือสำรวจครบทุกโหนดแล้ว การค้นหาแบบลึกก่อนจะมีลำดับการเดินตามโหนดดังตัวเลขที่กำกับไว้ในแต่ละโหนด จากรูปที่ 2.22 เป็นการอธิบายวิธีการค้นหาในแนวลึกก่อน ต่อมาจะเป็นตัวอย่างขั้นตอนการทำงานของการค้นหาในแนวลึกก่อนเพื่อทำการค้นหาเส้นทางจากจุด A ไปยังทุกจุดในกราฟดังรูปที่ 2.23 ถึงรูปที่ 2.27

ขั้นที่	วิธีการ
1	กำหนดจุดเริ่มต้น
2	นำโหนดที่อยู่ติดกับโหนดที่กำลังคำนวณอยู่ ที่ยังไม่ได้ทำการสำรวจ และยังไม่ได้อยู่ในสแต็กมาใส่สแต็กมาเก็บไว้ในสแต็ก
3	เมื่อสำรวจโหนดนั้นเสร็จเรียบร้อยแล้วให้ทำการดึง (Pop) ตัวบนสุดของโหนดออกมาทำการสำรวจ
4	ทำการตรวจสอบโหนดที่ต้องการ แล้วนำโหนดข้างเคียงทั้งหมดที่ยังไม่ได้สำรวจมาต่อท้ายสแต็ก
5	ดึงตัวบนสุดออกมาสำรวจ ทำตามขั้นตอนที่ 2-4 จนกระทั่งพบโหนดที่ต้องการ หรือสำรวจครบทุกโหนด

รูปที่ 2.22 วิธีการค้นหาในแนวลึกก่อน

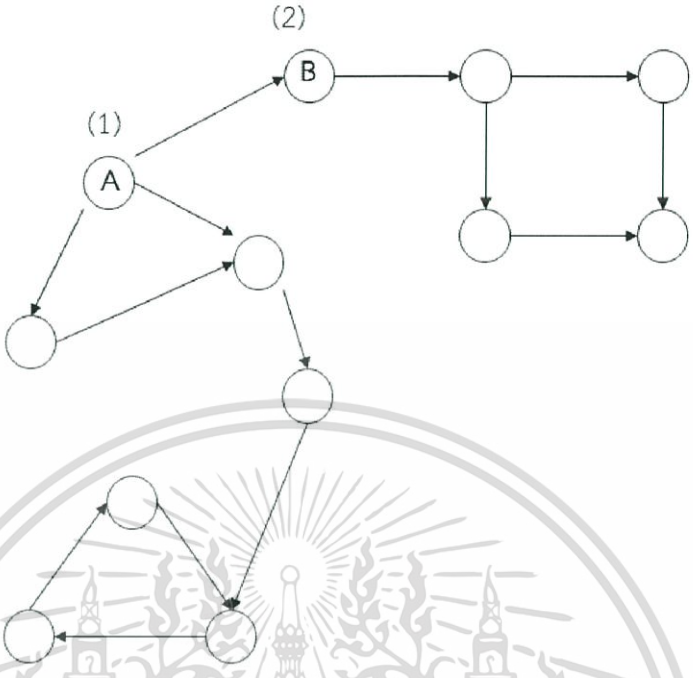
<u>ขั้นตอนที่ 1</u> กำหนดจุดเริ่มต้น (ในที่นี้ให้เป็นโหนด A) กำหนดค่าที่โหนด A ค่าเป็น 1



รูปที่ 2.23 ขั้นตอนที่ 1 กำหนดจุดเริ่มต้นการค้นหาในแนวลึกก่อน

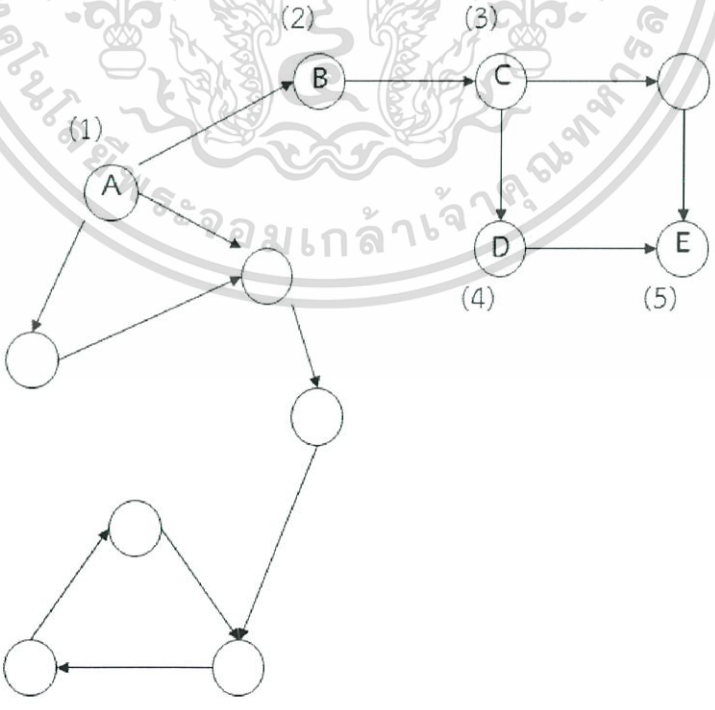
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 2 เริ่มค้นหาแนวลึกตามการค้นหาในแนวลึกก่อน (ในที่นี้ค้นหาไปทางโหนด B) กำหนดค่าที่โหนด B ค่าเป็น 2



รูปที่ 2.24 ขั้นตอนที่ 2 เริ่มต้นการค้นหาในแนวลึกก่อนไปทางจุด B

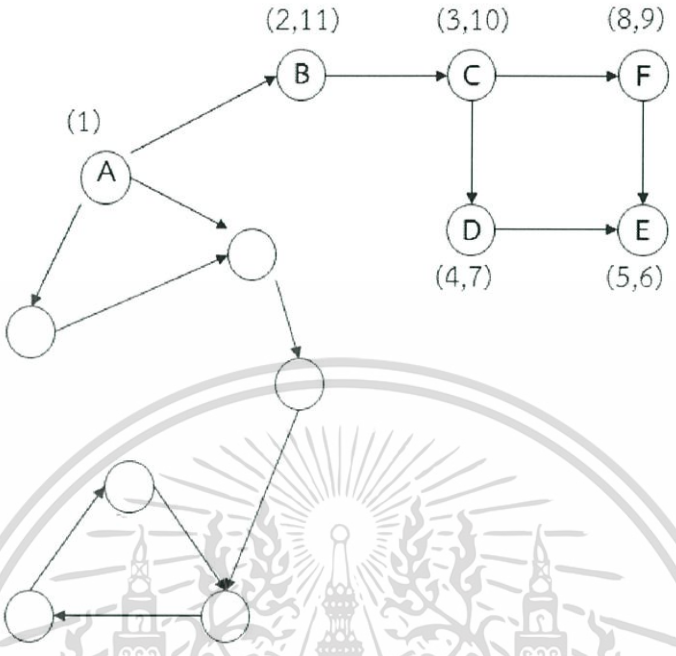
ขั้นตอนที่ 3 ค้นหาซ้ำต่อจากโหนด B พร้อมกับใส่ค่าลำดับตามทิศทางที่ไป



รูปที่ 2.25 ขั้นตอนที่ 3 ค้นหาซ้ำไปทางจุด B

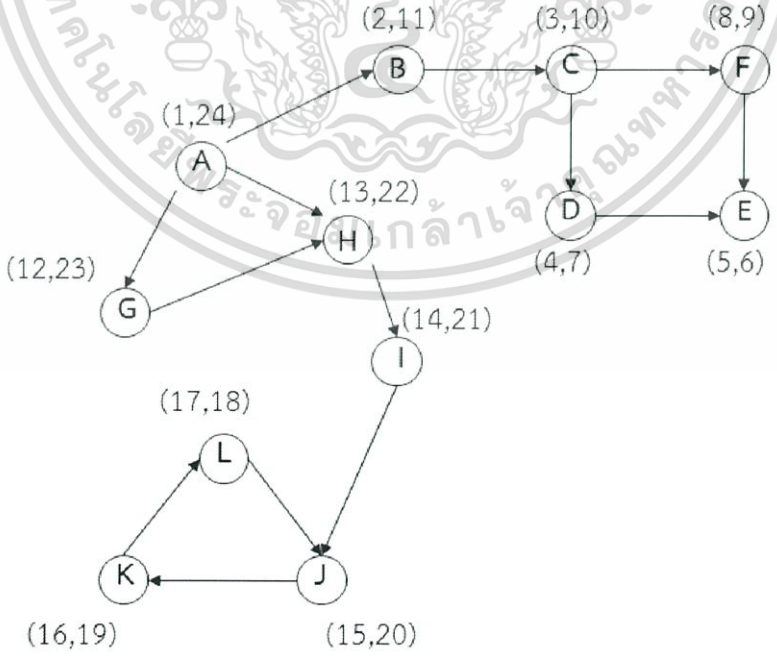
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 4 เมื่อค้นหาแนวลึกไปจนถึงโหนด E จะพบว่าไม่สามารถค้นหาต่อไปได้จึงต้องย้อนกลับมาที่ โหนด E D และ C ตามลำดับ โดยกำหนดค่าเป็น 6 7 ตามลำดับ จากนั้นจึงค้นหาไปยังโหนด F เมื่อค้นหาถึงโหนด F พบว่าไม่สามารถค้นหาต่อไปได้จึงย้อนกลับไปจนถึงโหนดเริ่มต้นคือโหนด A



รูปที่ 2.26 ขั้นตอนที่ 4 ค้นหาจนถึงโหนด E แล้วกลับมาเริ่มต้นที่จุด A

ขั้นตอนที่ 5 ค้นหาในลักษณะเดิมจนหมดทั้งกราฟ จะได้ผลลัพธ์ดังรูป 6



รูปที่ 2.27 ขั้นตอนที่ 5 ค้นหาในลักษณะเดิมทั้งกราฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระบวนการค้นหาข้อมูลแบบนี้บนโครงสร้างของกราฟ มีข้อที่น่าสังเกต คือ โหนดที่เริ่มต้นการสำรวจจะต้องมีการกำหนดมาให้ว่าโหนดใดเป็นโหนดเริ่มต้น และข้อสังเกตอีกประการหนึ่งคือวิธีการค้นหาแบบลึกก่อนที่ใช้สำหรับโครงสร้างข้อมูลแบบกราฟ สามารถใช้กับโครงสร้างข้อมูลแบบต้นไม้ได้ด้วย

2.4.3 กูเกิลแมพเอพีไอ (Google Map API)

เอพีไอ (Application Programming Interface : API) คือ ช่องทางการเชื่อมต่อช่องทางหนึ่งที่จะเชื่อมต่อกับเว็บไซต์ผู้ให้บริการเอพีไอ จากที่อื่น เป็นตัวกลางที่ทำให้โปรแกรมประยุกต์เชื่อมต่อกับโปรแกรมประยุกต์อื่น หรือเชื่อมการทำงานเข้ากับระบบปฏิบัติการ ประโยชน์ของเอพีไอคือ สามารถรับส่งข้อมูลข้ามเซิร์ฟเวอร์ได้โดยไม่จำเป็นต้องเข้าหน้าเว็บไซต์หลักก็มีข้อมูลของเว็บหลักจากเว็บไซต์ที่ดึงเอพีไอนั้นมาใช้

รูปที่ 2.28 กูเกิลแมพเอพีไอ

กูเกิลแมพเอพีไอ คือ บริการของกูเกิลอีกรูปแบบหนึ่งจากรูปที่ 2.28 จะสังเกตได้ว่าผู้ใช้สามารถนำข้อมูลของกูเกิลแมพเอพีไอ มาแสดงในหน้าเว็บเพจของได้ตามที่เราต้องการ เช่น สามารถกำหนดตำแหน่งที่ตั้ง สถานที่ ที่นัดหมาย เป็นต้น โดยเราสามารเรียกใช้ข้อมูลและฟังก์ชันต่าง ๆ ที่กูเกิลแมพได้จัดเตรียมไว้แล้วหรือที่เรียกว่า เอพีไอ (Application Programming Interface : API) ในส่วนนี้ผู้จัดทำจะทำการนำข้อมูล ละติจูด ลองจิจูด และข้อมูลสถานที่มาจากกูเกิลแมพเอพีไอ

2.5 ภาษาทางคอมพิวเตอร์

2.5.1 ภาษาเอชทีเอ็มเอล (HyperText Markup Language : HTML)

เอชทีเอ็มเอล เป็นภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมภาษาหนึ่งของคอมพิวเตอร์ ที่แสดงผลในลักษณะของเว็บเพจ ซึ่งสามารถแสดงผลได้ในรูปแบบต่าง ๆ ไม่ว่าเป็นภาพกราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง หรือการเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจอื่น ๆ ภาษาเอชทีเอ็มเอลเป็นภาษาที่มีลักษณะของโค้ด กล่าวคือ จะเป็นไฟล์ที่เก็บข้อมูลที่เป็นตัวอักษรในมาตรฐานของรหัสแอสกี (ASCII Code) โดยเขียนอยู่ในรูปแบบของเอกสารข้อความ จึงสามารถกำหนดรูปแบบและโครงสร้างได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอชทีเอ็มเอลมีประโยชน์มากมายสำหรับประโยชน์หลัก ๆ คือ การที่มันช่วยให้สามารถ เผยแพร่เอกสารต่าง ๆ ของเราให้คนทั้งโลกได้อ่านอย่างไม่จำกัดในระบบของเครื่องหรือระบบปฏิบัติการอะไรก็ตามที่มี เบราว์เซอร์ (Browser) ที่สามารถอ่านไฟล์เอชทีเอ็มเอลได้ก็จะสามารถเปิดไฟล์เอกสารที่เราต้องการเผยแพร่อ่านได้ทันที เอชทีเอ็มเอลถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้งานกับเว็บโดยเฉพาะ และใช้รหัสข้อมูลแบบธรรมดา ทำให้ไฟล์เอชทีเอ็มเอลสามารถใช้ได้กับทุก ๆ โปรแกรม เป็นภาษามาตรฐานแบบเปิด เป็นไฟล์ที่สามารถอ่านเข้าใจ สามารถทำงานกับมัลติมีเดีย

2.5.2 ภาษาซีเอสเอส (Cascading Style Sheet : CSS)

ซีเอสเอส คือ ภาษามุ่งเน้นสำหรับพัฒนาและออกแบบเว็บไซต์ให้ง่ายขึ้นถูกนำมาใช้จัดการการแสดงผลของเว็บเพจด้วยซีเอสเอส สามารถควบคุมสีของตัวอักษร ฟอนต์ เลย์เอาท์ พื้นที่ว่าง รูปภาพและอื่น ๆ

ซีเอสเอสช่วยในการจัดรูปแบบการแสดงผล และการตกแต่งเอกสารเว็บเพจ ช่วยลดการใช้ เอชทีเอ็มเอล ให้เหลือเพียงส่วนเนื้อหา ทำให้เข้าใจง่ายขึ้น และการแก้ไขเอกสารทำได้สะดวกรวดเร็วสามารถโหลดแฟ้มเอชทีเอ็มเอลได้เร็วขึ้น เนื่องจากแฟ้มมีขนาดเล็กลงเพราะข้อมูลที่ใช้กำหนดรูปร่างหน้าตาถูกแยกไปเก็บแยกต่างหากในแฟ้มซีเอสเอส สามารถควบคุมการแสดงผลในเว็บเบราว์เซอร์ของทุก ๆ ค่าย ให้มีลักษณะเหมือนหรือใกล้เคียงกันได้ สามารถกำหนดรูปแบบการแสดงผลให้เหมาะกับอุปกรณ์ทุกชนิด ไม่ว่าจะเป็นการแสดงผลบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ บนโทรศัพท์มือถือ ทำให้เว็บไซต์มีมาตรฐาน สามารถทำงานร่วมกับเว็บเบราว์เซอร์บนอุปกรณ์ต่าง ๆ ในอนาคตได้

2.5.3 ภาษาจาวา (Java)

จาวา คือ ภาษาโปรแกรมเชิงวัตถุ พัฒนาโดย เจมส์ กอสลิง และวิศวกรคนอื่น ๆ ที่บริษัท ซัน ไมโครซิสเต็มส์ ภาษานี้มีจุดประสงค์เพื่อใช้แทนภาษาซีพลัสพลัส (C++) โดยรูปแบบที่เพิ่มเติมขึ้นคล้ายกับภาษาอ็อบเจกต์ทีฟซี (Objective-C) แต่เดิมภาษานี้เรียกว่า ภาษาโอ๊ก (Oak) ซึ่งตั้งชื่อตามต้นโอ๊กใกล้ที่ทำงานของ เจมส์ กอสลิง แล้วภายหลังจึงเปลี่ยนไปใช้ชื่อ "จาวา" ซึ่งเป็นชื่อกาแฟแทน จุดเด่นของภาษาจาวาอยู่ที่ผู้เขียนโปรแกรมสามารถใช้หลักการโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object-Oriented Programming : OOP) มาพัฒนาโปรแกรมของตนด้วยจาวาได้

ภาษาจาวาเป็นภาษาสำหรับเขียนโปรแกรมที่สนับสนุนการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ โปรแกรมที่เขียนขึ้นถูกสร้างภายในคลาส ดังนั้นคลาสคือที่เก็บเมทอด (Method) หรือพฤติกรรม (Behavior) ซึ่งมีสถานะ (State) และรูปพรรณ (Identity) ประจำพฤติกรรม

ภาษาจาวาเป็นภาษาที่สนับสนุนการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุแบบสมบูรณ์โปรแกรมที่เขียนขึ้นโดยใช้ภาษาจาวาจะมีความสามารถทำงานได้ในระบบปฏิบัติการที่แตกต่างกัน ไม่จำเป็นต้องดัดแปลงแก้ไขโปรแกรม เมื่อเปรียบเทียบโค้ดของโปรแกรมที่เขียนขึ้นโดยภาษาจาวากับซีพลัสพลัส พบว่า โปรแกรมที่เขียนโดยภาษาจาวาจะมีจำนวนโค้ดน้อยกว่าโปรแกรมที่เขียนโดยภาษาซีพลัสพลัสถึง 4 เท่า และใช้เวลาในการเขียนโปรแกรมน้อยกว่าประมาณ 2 เท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.4 ภาษาเจเอสพี (Java Server Page : JSP)

เจเอสพี เป็นเทคโนโลยีไว้สำหรับพัฒนาแอปพลิเคชันบนเว็บไซต์ ในรูปแบบของเซิร์ฟเวอร์ (Server) และ ไคลเอนส์ (Client) แสดงผลและโต้ตอบกับ ส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Interface) ผ่าน เว็บบราวเซอร์อย่างพวก อินเตอเน็ตเอกซ์โพเลอร์ (Internet Explorer : IE) โครม (Chrome) ไฟร์ฟอกซ์ (Firefox) และอื่น ๆ โดยอาศัยการทำงานร่วมกับ เอชทีเอ็มเอล จาวาสคริป (JavaScript) ซีเอสเอส และพวกเจคิวรี (jQuery) ให้ได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ ซึ่ง เจเอสพีก็เหมือนกับโปรแกรม เอเอสพี (ASP) พีเอชพี (PHP) และ ดอทเน็ต (.Net) รูปแบบการทำงานนั้นไม่แตกต่างกัน แต่แตกต่างกันตรงที่เจเอสพีเป็นส่วนหนึ่งของภาษาจาวา (Java) โดยรูปแบบการเขียนนั้นจะใช้รูปแบบคำสั่งและชุดเอสดีเค (SDK) ของจาวาและในเจเอสพีจะมีนามสกุลของไฟล์เป็นดอทเจเอสพี (.jsp)

การพัฒนาเว็บไซต์หรือเว็บแอปพลิเคชันด้วยภาษาเจเอชพีจะสามารถแยกย่อยได้อีก โดยแต่ละรูปแบบการวางโครงสร้าง และรูปแบบการเขียนก็ต่างกัน แต่พื้นฐานแล้วยังใช้สัญลักษณ์ภาษาจาวาเหมือนกัน โดยสรุป ๆ แล้วแยกออกเป็น 3 รูปแบบคือ

1. สคริปเลท (Scriptlets) คือ การเขียนเจเอสพีร่วมกับเอชทีเอ็มเอลให้มองว่าเหมือนพวก เอเอสพี และพีเอสพีแต่จะใช้นามสกุลไฟล์ดอทเจเอสพีส่วนโค้ดนั้นก็สามารถเขียนร่วมกับเอชทีเอ็มเอลหรือสลับกันไปมาได้

2. เซิร์ฟเลท (Servlet) เป็นการเขียนเจเอสพีขั้นสูง ซึ่งจะแยกในส่วนของอินเตอร์เฟสเอชทีเอ็มเอลกับส่วนของโค้ดที่เป็นภาษาจาวาออกจากกัน ให้มองถึงรูปแบบการเขียนเอเอสพีดอทเน็ต (ASP.Net) ที่แยก ดอทเอเอสพีเอ็กซ์ (.ASPX) และ ดอทวีบี (.VB) ไว้คนละไฟล์

3. เฟรมเวิร์ค (Framework) การเขียนเว็บแอปพลิเคชันด้วยเจเอสพีจะมีเฟรมเวิร์คมารองรับการเขียนหลาย ๆ ตัวเช่น สปริง (Spring) สตรัท (Struts) และ ไฮเบอร์เนต (Hibernate) โดยรูปแบบการเขียนจะเป็นในรูปแบบของเอ็มวีซี (MVC)

การตัดสินใจว่าจะเลือกใช้ตัวไหนนั้นก็ขึ้นอยู่กับความต้องการ เช่นถ้าเขียนเว็บทั่ว ๆ ไปก็อาจจะใช้แค่ สคริปเลทแต่ถ้าเป็นเว็บที่ขนาดใหญ่ขึ้นต้องการความเป็นระเบียบเทียบร้อยก็อาจจะเลือกใช้เซิร์ฟเลท และในโปรเจคขนาดใหญ่เขียนกันหลาย ๆ คนก็ควรจะเลือกใช้เฟรมเวิร์คซึ่งเหมาะอย่างยิ่งสำหรับการเขียนเว็บแอปพลิเคชันขนาดใหญ่ และแยกย่อยออกเป็นหลาย ๆ ระบบ

เจเอสพีสามารถเรียนรู้และใช้งานได้ง่าย **และสามารถ**ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในฝั่งเซิร์ฟเวอร์จะทำการประมวลผลก่อนเสมอ ที่จะส่งไปรันบนเซิร์ฟเวอร์ เจเอสพีสามารถใช้งานร่วมกับเซิร์ฟเลทได้เจเอสพีเป็นส่วนหนึ่งของเจดับเบิ้ลอี (J2EE) ซึ่งหมายความว่าเจเอสพีสามารถเป็นส่วนในการทำงานที่ง่าย หรือซับซ้อนได้ เจเอสพีเขียนด้วยภาษาจาวาจึงทำให้มีประสิทธิภาพในการทำงานสามารถใช้งานได้ง่ายและเจเอสพีสามารถใช้กับเว็บเซิร์ฟเวอร์ระบบปฏิบัติการของคอมพิวเตอร์ใด ๆ ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.5 โปรแกรมภาษาเอสคิวเอล (Structured Query Language : SQL)

เอสคิวแอล คือ ภาษาที่ใช้เพื่อจัดการกับฐานข้อมูลโดยเฉพาะ เป็นภาษามาตรฐานบนระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์และเป็นระบบเปิด หมายถึง สามารถใช้คำสั่งเอสคิวแอลกับฐานข้อมูลชนิดใดก็ได้ และคำสั่งงานเดียวกันเมื่อสั่งงานผ่าน ระบบฐานข้อมูลที่แตกต่างกันจะได้ ผลลัพธ์เหมือนกัน ทำให้สามารถเลือกใช้ฐานข้อมูล ชนิดใดก็ได้โดยไม่ติดยึดกับฐานข้อมูลใดฐานข้อมูลหนึ่ง นอกจากนี้แล้ว เอสคิวแอลยังเป็นชื่อโปรแกรมฐานข้อมูล ซึ่งโปรแกรมเอสคิวแอลเป็นโปรแกรมฐานข้อมูลที่มีโครงสร้างของภาษาที่เข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน มีประสิทธิภาพการทำงานสูง สามารถทำงานที่ซับซ้อนได้โดยใช้คำสั่งเพียงไม่กี่คำสั่ง โปรแกรมเอสคิวแอลจึงเหมาะที่จะใช้กับระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์และเป็นภาษาหนึ่ง ซึ่งแบ่งการทำงานได้เป็น 4 ประเภท ดังนี้

- การเลือกคิวรี (Select Query) ใช้สำหรับดึงข้อมูลที่ต้องการ
- การอัพเดทคิวรี (Update Query) ใช้สำหรับแก้ไขข้อมูล
- การเพิ่มคิวรี (Insert Query) ใช้สำหรับการเพิ่มข้อมูล
- การลบ (Delete Query) ใช้สำหรับลบข้อมูลออกไป

ภาษาเอสคิวแอลสามารถสร้างฐานข้อมูล และตารางได้ พร้อมกับสนับสนุนการจัดการฐานข้อมูล ซึ่งประกอบด้วย การเพิ่ม การปรับปรุง การลบข้อมูล และสนับสนุนการเรียกใช้หรือค้นหาข้อมูล

2.5.5.1 ประเภทของคำสั่งภาษาเอสคิวแอล

- ภาษานิยามข้อมูล (Data Definition Language : DDL) เป็นคำสั่งที่ใช้ในการสร้าง ฐานข้อมูล กำหนดโครงสร้างข้อมูลว่ามีแอททริบิวต์ใด ชนิดของข้อมูล รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงตาราง และการสร้างดัชนี คำสั่ง CREATE คำสั่ง DROP คำสั่ง ALTER

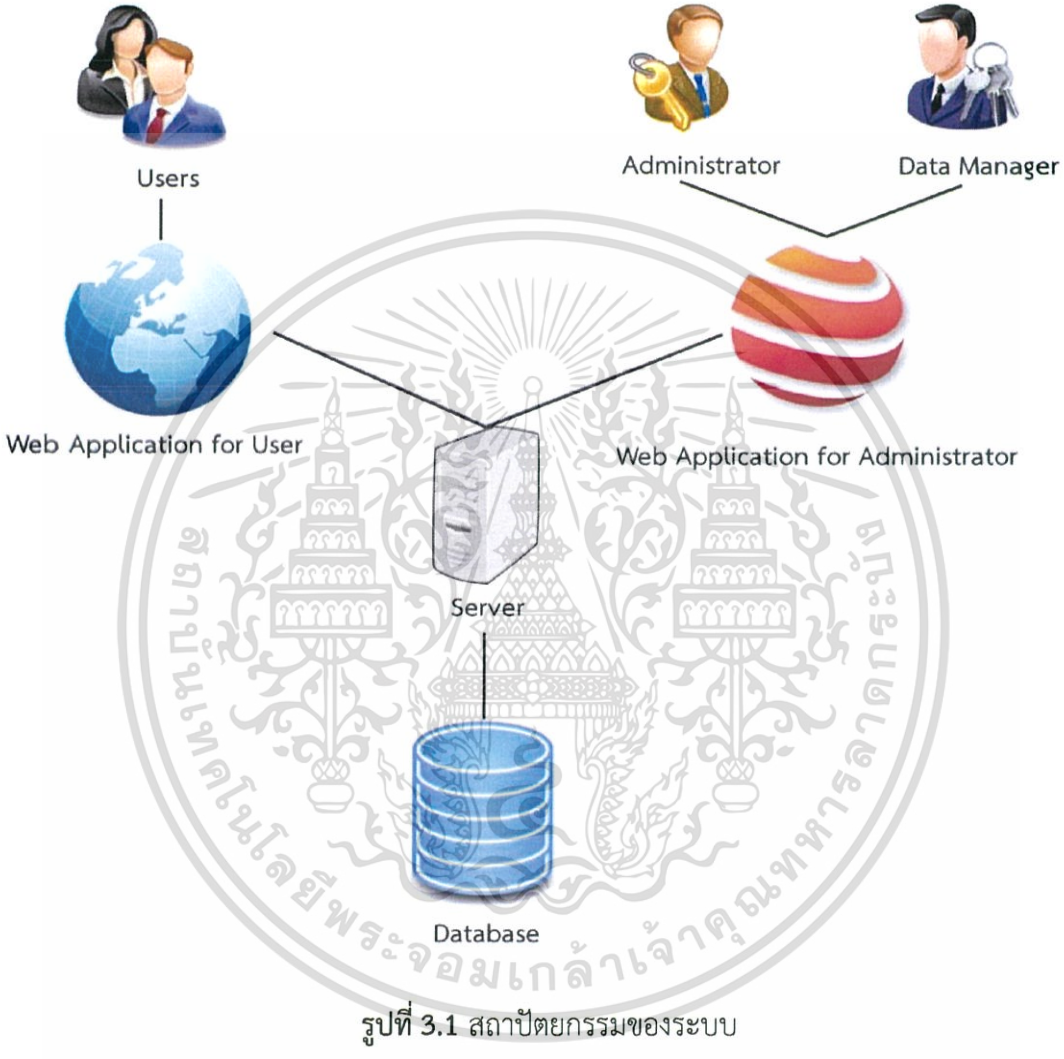
- ภาษาจัดการข้อมูล (Data Manipulation Language : DML) เป็นคำสั่งที่ใช้ในการเรียกใช้ เพิ่ม ลบ และเปลี่ยนแปลงข้อมูลในตาราง คำสั่ง SELECT คำสั่ง INSERT คำสั่ง UPDATE คำสั่งDELETE

- ภาษาควบคุมข้อมูล (Data Control Language : DCL) เป็นคำสั่งที่ใช้ในการกำหนดสิทธิการอนุญาต หรือ ยกเลิก การเข้าถึงฐานข้อมูล เพื่อป้องกันความปลอดภัยของฐานข้อมูล คำสั่ง GRANT คำสั่ง REVOKE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
การออกแบบระบบ

3.1 องค์ประกอบหลักของระบบ

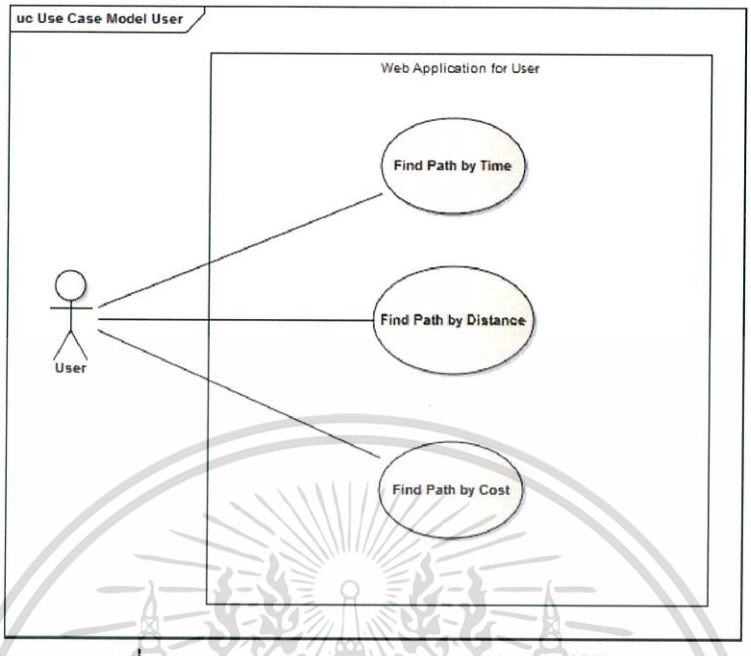


รูปที่ 3.1 สถาปัตยกรรมของระบบ

จากรูปที่ 3.1 แสดงถึงสถาปัตยกรรมของระบบ ระบบประกอบไปด้วยเว็บแอปพลิเคชัน 2 ประเภทด้วยกัน คือ เว็บแอปพลิเคชันสำหรับผู้จัดการระบบจะถูกใช้งานโดยผู้ดูแลระบบ (Administrator) และผู้จัดการข้อมูล (Data Manager) การจะเข้าใช้งานได้นั้นจำเป็นที่จะต้องมีการล็อกอินเสียก่อน ถัดมา คือ เว็บแอปพลิเคชันสำหรับผู้ใช้งานทั่วไปจะถูกใช้งานโดยผู้ใช้ทั่วไป (User) โดยทั้ง 2 เว็บแอปพลิเคชันนี้จะทำงานอยู่บนเซิร์ฟเวอร์ตัวเดียวกัน พร้อมกับการใช้ฐานข้อมูลตัวเดียวกัน โดยเว็บแอปพลิเคชันสำหรับผู้ดูแลระบบจะมีหน้าที่จัดการข้อมูลการเดินทางที่จะนำมาคิดคำนวณและแสดงผลในส่วนของเว็บแอปพลิเคชันสำหรับผู้ใช้งานทั่วไปนั่นเอง

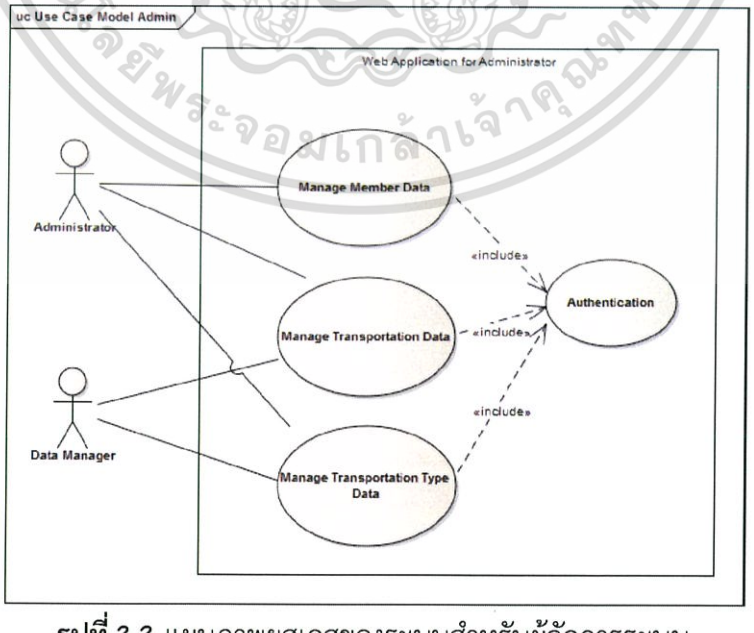
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 แผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram)



รูปที่ 3.2 แผนภาพยูสเคสของระบบสำหรับผู้ใช้งาน

จากรูปที่ 3.2 แสดงแผนภาพยูสเคสของระบบสำหรับผู้ใช้งานจะเป็นส่วนของผู้ใช้งานทั่วไป โดยให้ผู้ใช้งานสามารถค้นหาเส้นทางการขนส่งสาธารณะแบบผสมผสานได้โดยการเลือกจาก 3 ปัจจัย ได้แก่ ระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทาง ระยะทางในการเดินทาง และราคาค่าโดยสารตลอดเส้นทางการเดินทาง โดยในระบบการค้นหาจะใช้ไดก์สตราอัลกอริทึมในการคำนวณหาเส้นทาง

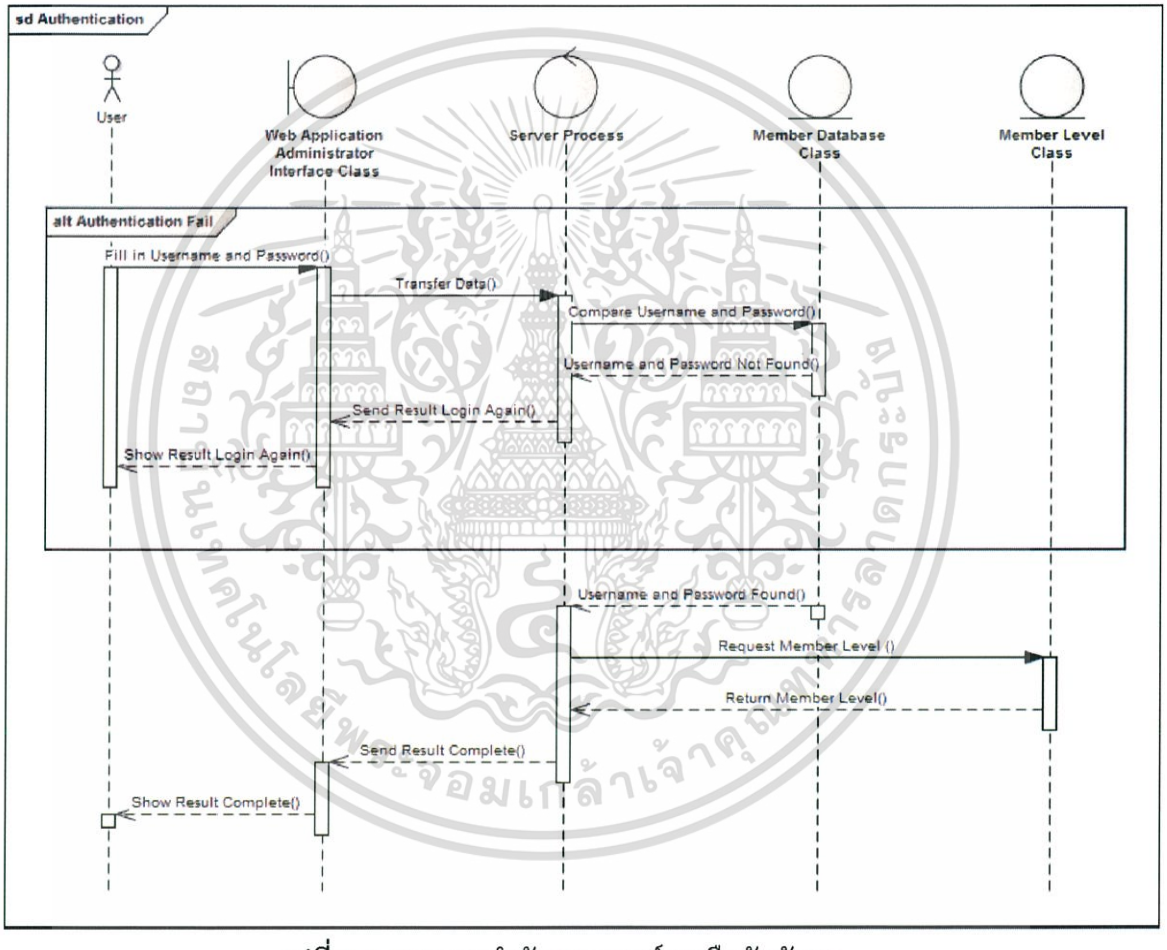


รูปที่ 3.3 แผนภาพยูสเคสของระบบสำหรับผู้จัดการระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 3.3 เป็นแผนภาพยูสเคสของระบบสำหรับผู้จัดการระบบโดยที่ผู้จัดการระบบจะมี 2 ระดับ อันได้แก่ ผู้ดูแลระบบ (Administrator) และผู้จัดการข้อมูล (Data Manager) โดยที่ผู้ดูแลระบบจะสามารถจัดการข้อมูลของระบบสมาชิก ข้อมูลของระบบขนส่งโดยสารสาธารณะ และข้อมูลของชนิดระบบขนส่งโดยสารสาธารณะ แต่ผู้ดูแลระบบจะสามารถจัดการข้อมูลได้เฉพาะในส่วนของข้อมูลระบบขนส่งโดยสารสาธารณะและข้อมูลชนิดของระบบขนส่งโดยสารสาธารณะ การเข้าใช้งานระบบของผู้ดูแลได้นั้นจะต้องทำการยืนยันตัวตนก่อนเข้าใช้งานทุกครั้ง

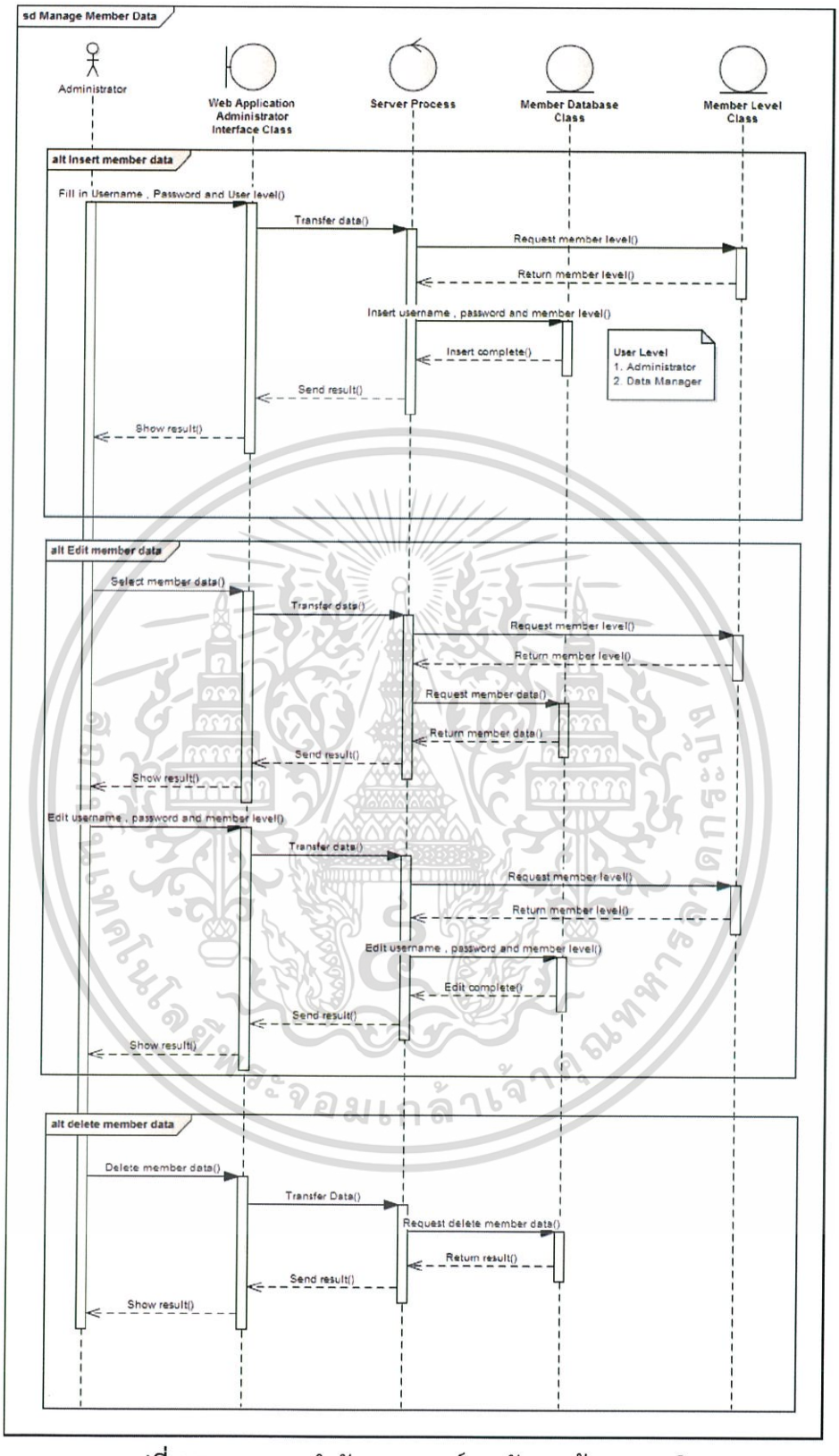
3.3 แผนภาพลำดับ (Sequence Diagram)



รูปที่ 3.4 แผนภาพลำดับเหตุการณ์การยืนยันตัวตน

จากรูปที่ 3.4 ผู้ดูแลระบบและผู้จัดการข้อมูล จะต้องทำการยืนยันตัวตนก่อนการเข้าใช้งานเว็บแอปพลิเคชันสำหรับผู้จัดการระบบโดยการกรอกชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน ซึ่งหากถูกต้องระบบจะทำการแสดงผลลัพธ์ให้แก่ผู้ดูแลระบบและผู้จัดการข้อมูลทราบ แต่หากมีการกรอกชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านที่ไม่ถูกต้องหรือไม่มีในฐานข้อมูลของระบบ จะไม่สามารถเข้าใช้งานได้และจะมีการแจ้งผลลัพธ์ให้ผู้ดูแลระบบและผู้จัดการข้อมูลทราบอีกเช่นกัน

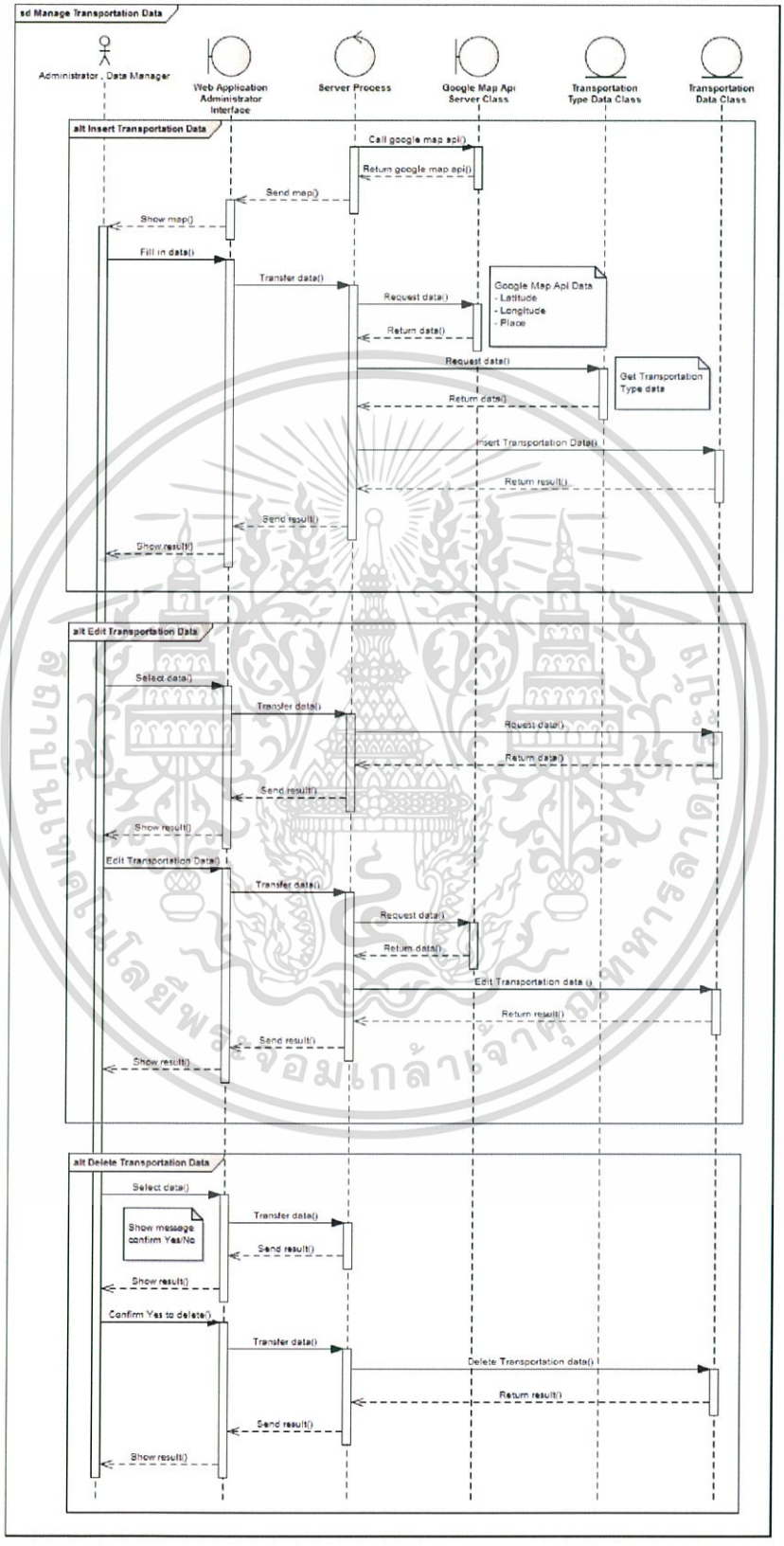
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.5 แผนภาพลำดับเหตุการณ์การจัดการข้อมูลสมาชิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

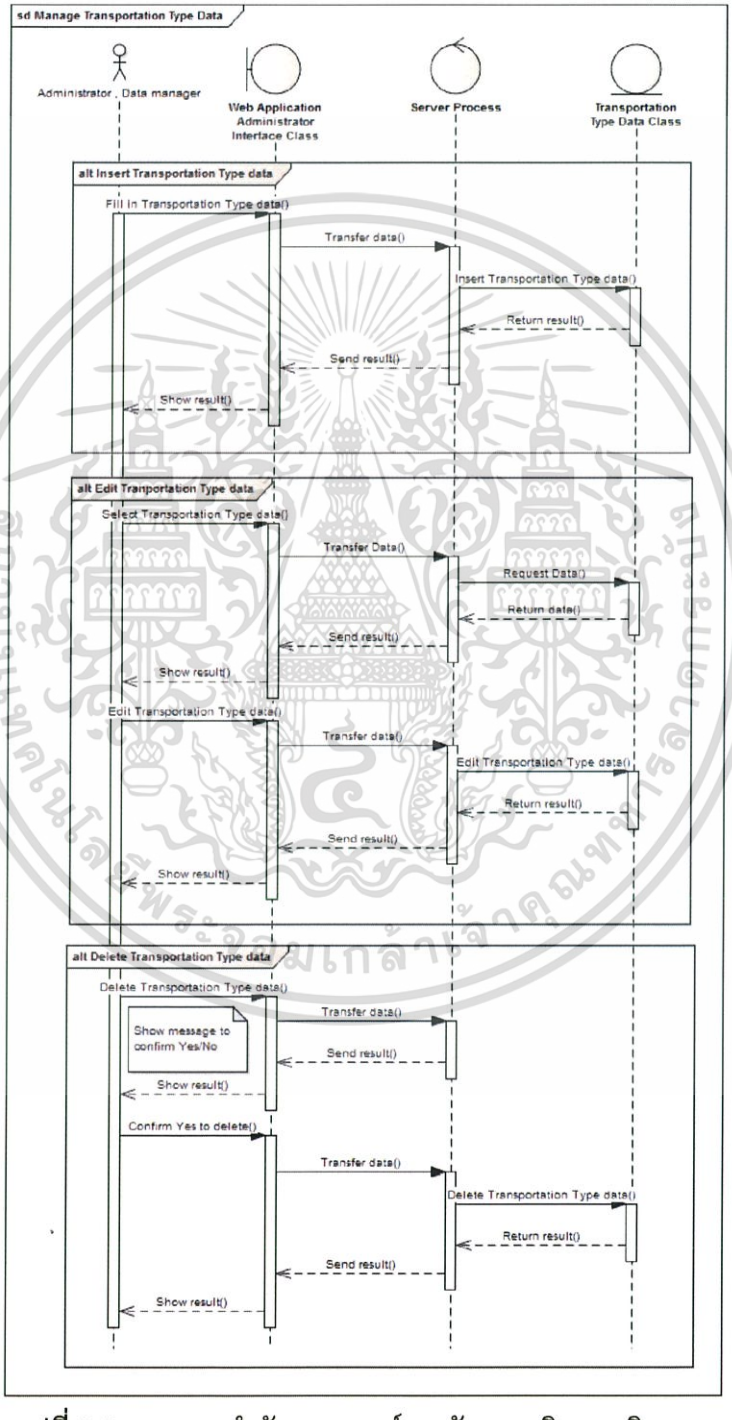
จากรูปที่ 3.5 การจัดการข้อมูลสมาชิกจะสามารถกระทำได้แค่ผู้จัดการระบบระดับผู้ดูแลระบบโดยที่จะสามารถเพิ่ม แก้ไข หรือลบสมาชิกภายในระบบได้



รูปที่ 3.6 แผนภาพลำดับเหตุการณ์การจัดการข้อมูลการเดินทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

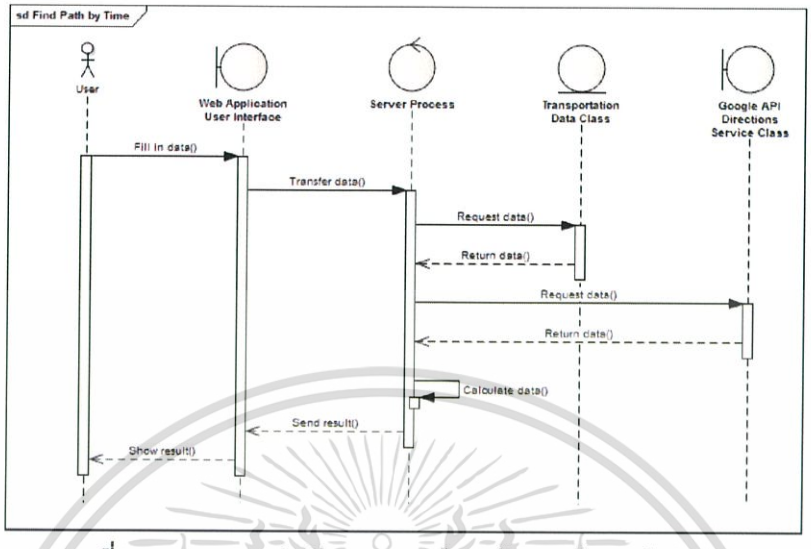
จากรูปที่ 3.6 เป็นการจัดการข้อมูลการเดินทางผู้ที่สามารถจัดการข้อมูลการเดินทางสามารถเป็นได้ทั้ง ผู้ดูแลระบบและ ผู้จัดการข้อมูลโดยที่ในการเพิ่มข้อมูลจะเป็นการนำกูเกิลแมพเอพีไอมาช่วยในส่วนของการเก็บข้อมูล ละติจูด ลองจิจูด และสถานที่ ซึ่งผู้เพิ่มข้อมูลจะต้องเลือกชนิดของการเดินทางด้วย ต่อมาในการแก้ไข และลบข้อมูลการเดินทาง ผู้ดูแลระบบ หรือผู้จัดการข้อมูลสามารถกระทำได้ ในการลบจะต้องทำการยืนยันก่อนที่จะมีการลบข้อมูลการเดินทางเกิดขึ้น



รูปที่ 3.7 แผนภาพลำดับเหตุการณ์การจัดการชนิดการเดินทาง

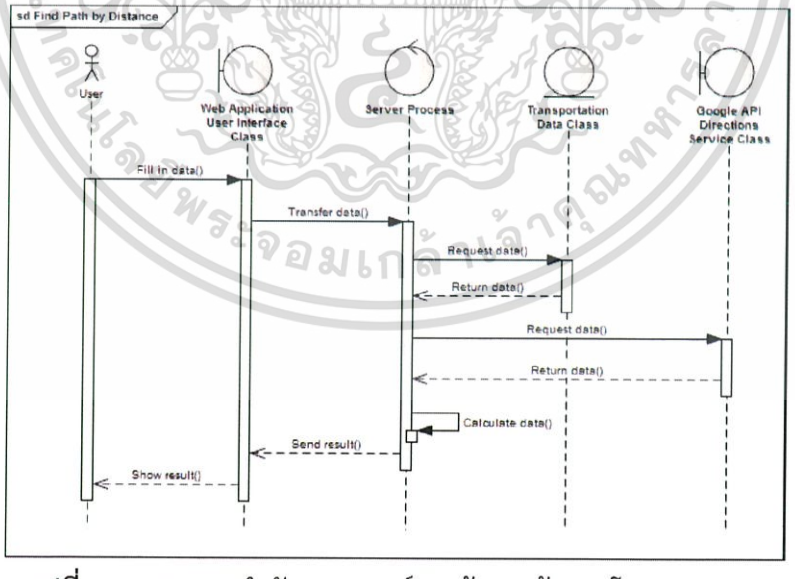
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 3.7 เป็นการจัดการข้อมูลชนิดของการเดินทางโดยสารสาธารณะ ผู้ดูแลระบบและผู้จัดการข้อมูล สามารถทำการเพิ่ม แก้ไข และลบข้อมูลชนิดการเดินทางโดยสารสาธารณะได้



รูปที่ 3.8 แผนภาพลำดับเหตุการณ์การค้นหาเส้นทางโดยเวลา

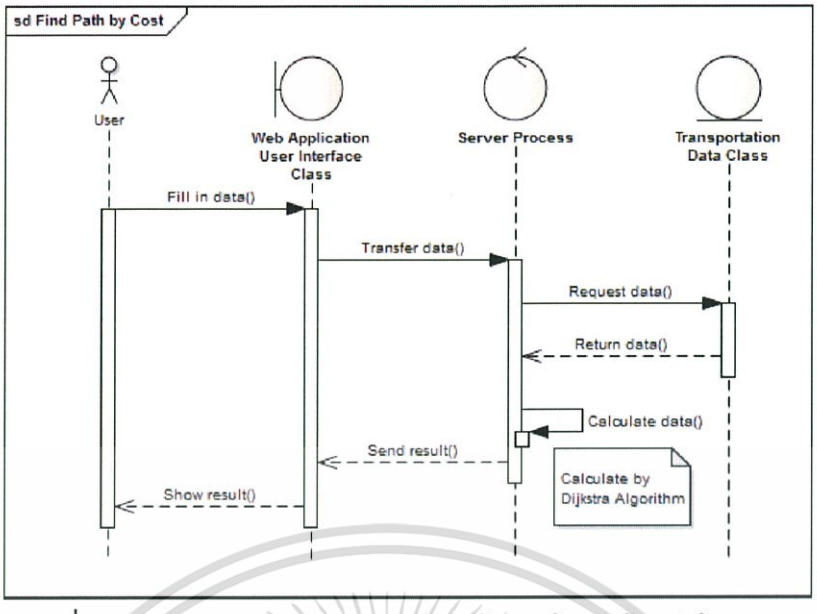
ผู้ใช้งานทั่วไปสามารถค้นหาเส้นทางการเดินทางโดยระบบขนส่งมวลชนสาธารณะได้ จากรูปที่ 3.8 เป็นการค้นหาที่ใช้เวลาในการเดินทางเป็นหลัก จะใช้ข้อมูลเพิ่มเติมจาก กูเกิ้ลเอพีไอที่ให้บริการเกี่ยวกับเส้นทาง (Google API Directions Service) ในการเรียกใช้เวลาในการเดินทาง



รูปที่ 3.9 แผนภาพลำดับเหตุการณ์การค้นหาเส้นทางโดยระยะทาง

จากรูป 3.9 เป็นการค้นหาเส้นทางการเดินทางด้วยระบบโดยสารสาธารณะ โดยใช้ระยะทางในการเดินทางเป็นตัวคำนวณหาผลลัพธ์เส้นทางการเดินทางเป็นหลัก จะใช้ข้อมูลจากกูเกิ้ลเอพีไอที่ให้บริการเกี่ยวกับเส้นทางมาเป็นส่วนช่วยในการให้ข้อมูลทางด้านระยะทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

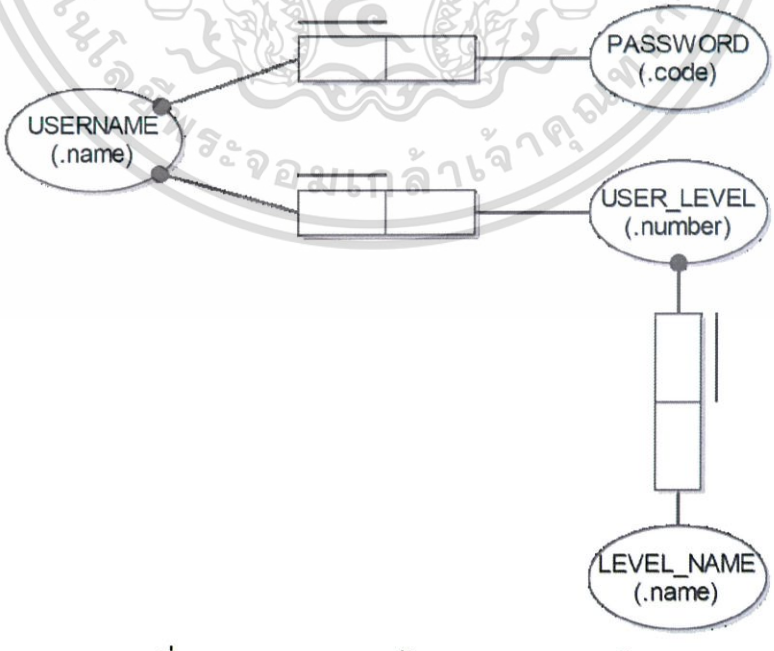


รูปที่ 3.10 แผนภาพลำดับเหตุการณ์การค้นหาเส้นทางโดยค่าโดยสาร

จากรูปที่ 3.10 เป็นการค้นหาเส้นทางการเดินทางด้วยระบบโดยสารสาธารณะ โดยใช้ค่าโดยสารในการเดินทางเป็นตัวคำนวณหาเส้นทางการเดินทางเป็นหลัก จะใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลที่ได้ทำการจัดการข้อมูลโดย ผู้ดูแลระบบและผู้จัดการข้อมูล ผ่านทางเว็บแอปพลิเคชันผู้จัดการระบบ

3.4 การออกแบบระบบฐานข้อมูล (Database)

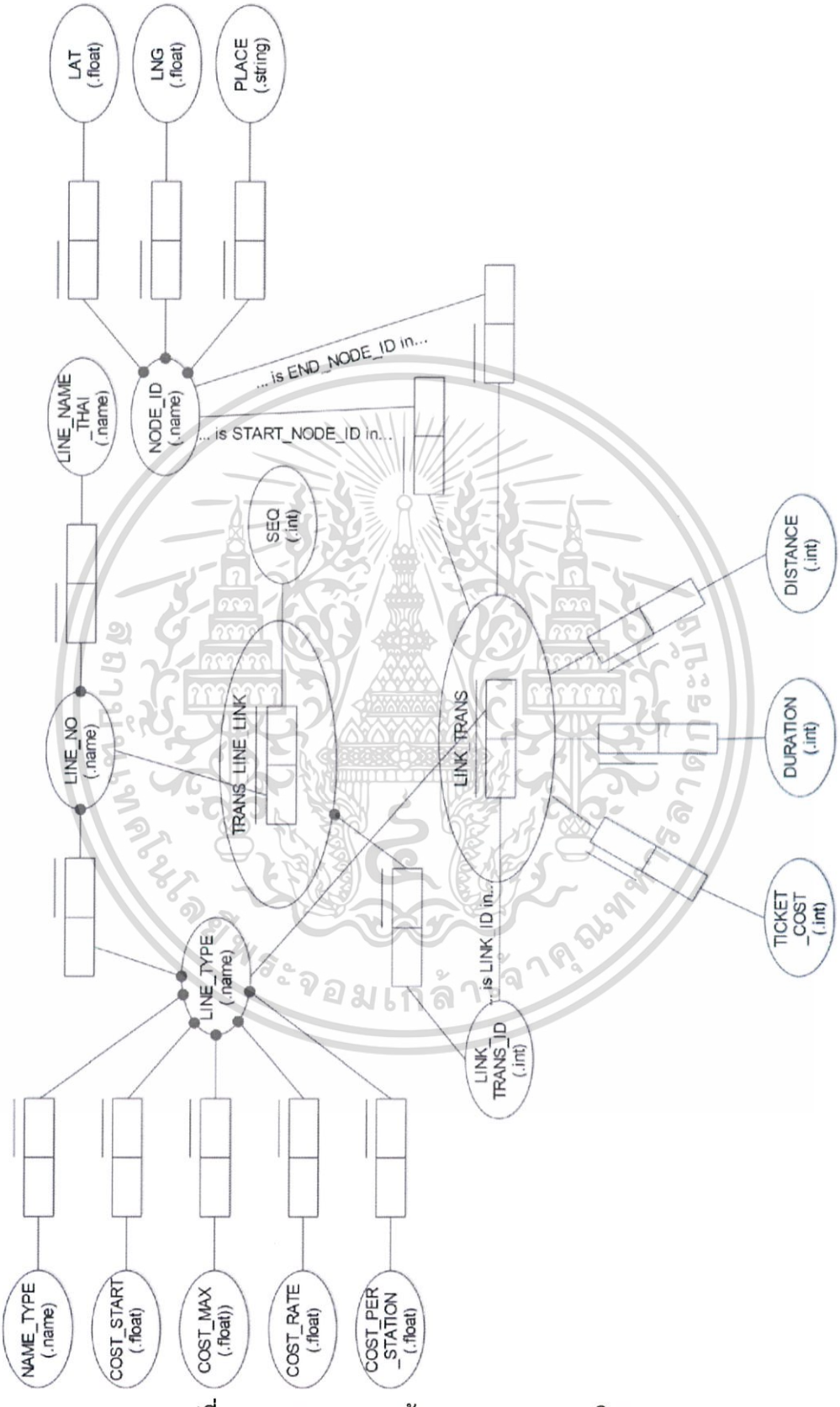
แผนภาพโออาร์เอมระบบฐานข้อมูลสมาชิกดังรูปที่ 3.11



รูปที่ 3.11 แผนภาพฐานข้อมูลของระบบสมาชิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภาพโออาร์เอมระบบฐานข้อมูลการเดินทางดังรูปที่ 3.12



รูปที่ 3.12 แผนภาพฐานข้อมูลของระบบการเดินทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 ตารางเก็บข้อมูลระดับสมาชิกภายในระบบ (MEMBER_LEVEL)

Name	Type	Key		Meaning	ตัวอย่างข้อมูล
USER_LEVEL	int	PK	FK	รหัสสำหรับระดับการใช้งาน	1
LEVEL_NAME	varchar(50)			ชื่อระดับการใช้งาน	Administrator

ตารางที่ 3.2 ตารางเก็บข้อมูลสมาชิกภายในระบบ (MEMBER)

Name	Type	Key	Meaning	ตัวอย่างข้อมูล
USERNAME	varchar(50)	PK	ชื่อผู้ใช้	Admin
PASSWORD	varchar(50)		รหัสผ่านของชื่อผู้ใช้	1234
USER_LEVEL	int	FK	รหัสสำหรับระดับการใช้งาน	1

ตารางที่ 3.3 ตารางเก็บข้อมูลชนิดการเดินทางโดยสารระบบขนส่งสาธารณะ (TRANS_TYPE)

Name	Type	Key		Meaning	ตัวอย่างข้อมูล
LINE_TYPE	varchar(50)	PK	FK	รหัสสำหรับชนิดการเดินทาง	LT0000001
NAME_TYPE	varchar(50)			ชื่อชนิดการเดินทาง	Bus

ตารางที่ 3.4 ตารางเก็บข้อมูลการเดินทางโดยสารระบบขนส่งสาธารณะ (TRANS_LINE)

Name	Type	Key		Meaning	ตัวอย่างข้อมูล
LINE_NO	varchar(50)	PK	FK	รหัสสำหรับชื่อรถโดยสาร	LN0000001
LINE_TYPE	varchar(50)		FK	รหัสสำหรับชนิดการเดินทาง	LT0000001
LINE_NAME_THAI	varchar(255)			ชื่อรถโดยสาร	1013

ตารางที่ 3.5 ตารางเก็บข้อมูลราคาการเดินทางโดยสารระบบขนส่งสาธารณะ (TRANS_COST)

Name	Type	Key		Meaning	ตัวอย่างข้อมูล
LINE_TYPE	varchar(50)	PK	FK	รหัสสำหรับชนิดการเดินทาง	LT0000001
COST_START	float			ราคาค่าโดยสารเริ่มต้น	15
COST_MAX	float			ราคาค่าโดยสารที่มากที่สุด	40
COST_RATE	float			อัตราค่าโดยสารที่เพิ่มขึ้น	5
COST_PER_STATION	float			อัตราการเพิ่มของค่าโดยสาร	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.6 ตารางเก็บข้อมูลลำดับการเดินทางโดยสาร (TRANS_LINE_LINK)

Name	Type	Key		Meaning	ตัวอย่างข้อมูล
LINE_NO	varchar(50)	PK	FK	รหัสสำหรับรถโดยสาร	LN0000001
SEQ	int			ลำดับเส้นทาง	0
LINK_TRANS_ID	int		FK	รหัสสำหรับเส้นทาง	1

ตารางที่ 3.7 ตารางเก็บข้อมูลเส้นทางการเดินทางโดยสารระบบขนส่งสาธารณะ (LINK_TRANS)

Name	Type	Key		Meaning	ตัวอย่างข้อมูล
LINK_ID	int	PK	FK	รหัสสำหรับเส้นทาง	1
LINE_TYPE	varchar(50)		FK	รหัสสำหรับชนิดการเดินทาง	LT0000001
START_NODE_ID	varchar(50)		FK	รหัสสำหรับจุดเริ่มต้นของเส้นทาง	GN0000001
END_NODE_ID	varchar(50)		FK	รหัสสำหรับจุดปลายทางของเส้นทาง	GN0000002
TICKET_COST	int			ราคาค่าโดยสารของเส้นทาง	650
DISTANCE	int			ระยะทางของเส้นทาง (หน่วยเป็นเมตร)	1000
DURATION	int			ระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทาง (หน่วยเป็นวินาที)	100

ตารางที่ 3.8 ตารางเก็บข้อมูลจุดการเดินทางโดยสารระบบขนส่งสาธารณะ (NODE)

Name	Type	Key		Meaning	ตัวอย่างข้อมูล
NODE_ID	varchar(50)	PK	FK	รหัสสำหรับจุดโดยสาร	GN0000001
LAT	float			ละติจูดของจุดโดยสาร	13.81477534414989
LNG	float			ลองจิจูดของจุดโดยสาร	100.41227086484378
PLACE	varchar(255)			ข้อมูลสถานที่ของจุดโดยสาร	ตำบล บางคูเวียง อำเภอบางกรวย นนทบุรี ประเทศไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 การเปรียบเทียบอัลกอริทึม

จากการที่ผู้จัดทำได้ทำการศึกษาอัลกอริทึม 2 อย่างอันได้แก่ ไดก์สตราอัลกอริทึม และการค้นหาในแนวลึกก่อน ทางคณะผู้จัดทำจึงได้ทำการเปรียบเทียบอัลกอริทึมทั้ง 2 ถึงในด้านข้อดีข้อเสียต่าง ๆ จนได้ผลดังตารางที่ 3.9 ดังนี้

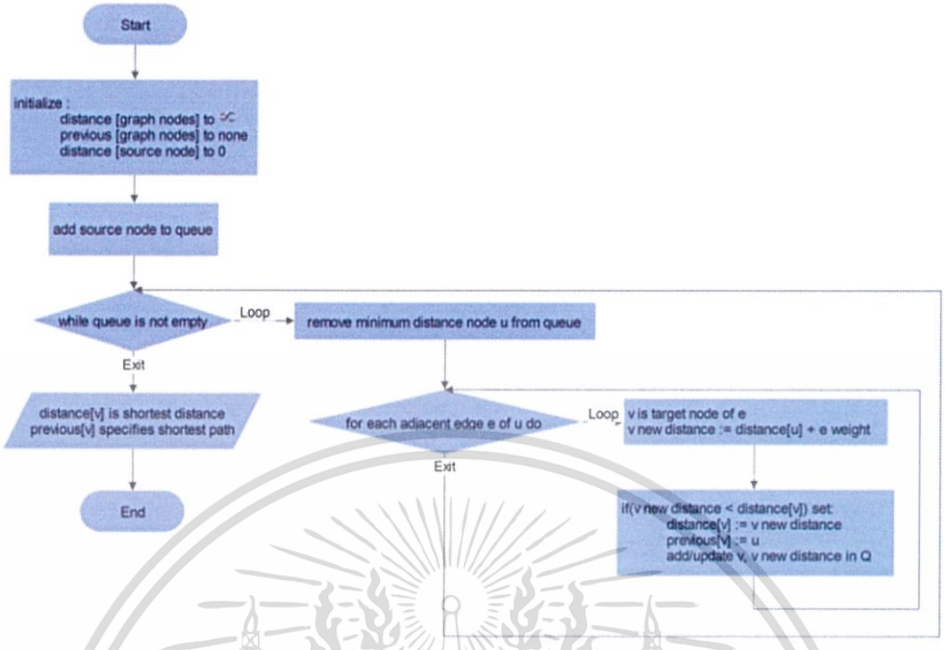
ตารางที่ 3.9 การเปรียบเทียบอัลกอริทึม

การค้นหาในแนวลึกก่อน	ไดก์สตราอัลกอริทึม
1.ใช้หน่วยความจำน้อยกว่า เพราะว่าสถานะในเส้นทางค้นหาปัจจุบันเท่านั้นที่ถูกเก็บ (ในขณะใด ๆ จะเก็บเส้นทางเดียว พอจะไปเส้นทางอื่นเส้นทางที่ผ่านมาก็ไม่จำเป็นต้องเก็บ)	1.ใช้หน่วยความจำมาก เพราะต้องเก็บสถานะไว้ทุกตัวเพื่อหาเส้นทางจากสถานะเริ่มต้นไปหาคำตอบ
2. อาจจะติดเส้นทางที่ลึกมากโดยไม่พบคำตอบ เช่นในกรณีที่เส้นทางนั้นไม่มีคำตอบและเป็นเส้นทางที่ยาวไม่สิ้นสุด จะทำให้ไม่สามารถไปเส้นทางอื่นได้	2. จะไม่ติดเส้นทางที่ลึกมาก ๆ โดยไม่พบคำตอบ
3. ถ้าคำตอบอยู่ในระดับ n+1 สถานะอื่นทุกตัวที่ระดับ 1ถึงระดับ n ไม่จำเป็นต้องถูกกระจายจนหมด	3. ถ้าคำตอบอยู่ในระดับ n+1 สถานะทุกตัวที่ระดับ 1ถึงระดับ n จะต้องถูกกระจายจนหมด ทำให้มีสถานะที่ไม่จำเป็นในเส้นทางที่จะไปสู่คำตอบถูกกระจายออกด้วย
4. เมื่อพบคำตอบไม่สามารถรับประกันได้ว่าเส้นที่ได้เป็นเส้นทางที่สั้นที่สุดหรือไม่	4. ถ้ามีคำตอบจะรับประกันได้ว่าจะพบคำตอบแน่ ๆ และจะได้เส้นทางสั้นที่สุดด้วย

จากการเปรียบเทียบอัลกอริทึมทั้ง 2 ในตารางดังกล่าว อันได้แก่ การค้นหาในแนวลึกก่อนและไดก์สตราอัลกอริทึม ทำให้ผู้จัดทำการเลือกทฤษฎีของ ไดก์สตราอัลกอริทึมเข้ามาประยุกต์ในการคำนวณหาเส้นทาง โดยจะใช้ระยะทางในการเดินทาง ระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทาง และค่าโดยสารที่ใช้ในการเดินทางเป็นตัวแปรที่จะใช้ในคำนวณค้นหาเส้นทางในการเดินทาง การคำนวณนั้นจำเป็นต้องทราบจุดต้นทาง และปลายทางเพื่อใช้เป็นตำแหน่งในการคำนวณ พร้อมกับการมีข้อมูลเส้นทางการเดินทางที่จำเป็นจะต้องมีข้อมูลให้ครอบคลุมพอ เพื่อที่จะได้สามารถคำนวณหารูปแบบการเดินทางได้หลากหลายมากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6 แผนภาพผังงานของไดก์สตราอัลกอริทึม



รูปที่ 3.13 แผนภาพผังงานการทำงานของไดก์สตราอัลกอริทึม

จากรูปที่ 3.13 เป็นการอธิบายการทำงานของไดก์สตราอัลกอริทึมในการคำนวณหาเส้นทางจากแผนภาพผังงานการทำงานของอัลกอริทึมจะเริ่มต้นจากกำหนดเส้นเชื่อมจุดจากจุดเริ่มต้นสู่ทุกจุดในกราฟให้มีค่าเป็นอนันต์ พร้อมกับกำหนดให้ค่าให้ลำดับจุดในการคำนวณเป็นศูนย์ เริ่มการค้นหาเส้นทางที่สั้นที่สุดด้วยการใส่จุดเริ่มต้นเข้าไปในคิว ต่อมาทำการหาจุดเชื่อมที่อยู่ใกล้จุดเริ่มเต้น แล้วทำการเลือกจุดที่มีค่าน้ำหนักระหว่างเส้นเชื่อมที่น้อยกว่าเข้ามาใส่ในคิวมาเปรียบเทียบกับค่าที่เคยอยู่ในคิวว่ามีค่าน้อยกว่าหรือไม่ ถ้ามีค่าน้ำหนักระหว่างเส้นเชื่อมน้อยกว่าค่าเดิมในคิวจะทำการใส่ค่าที่ได้มาใหม่เข้าไปแทนค่าเดิม กระทำแบบนี้เรื่อย ๆ จนกว่าจะได้เส้นทางจากจุดเริ่มต้นไปยังทุกจุดที่อยู่ในกราฟ เมื่อทำเสร็จแล้วจะได้เส้นเชื่อมจากจุดเริ่มต้นที่สั้นที่สุดไปยังจุดอื่น ๆ ในกราฟ

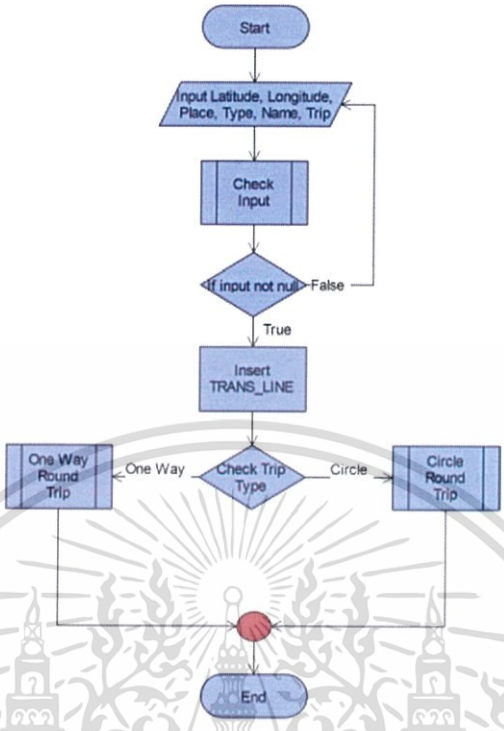
การคำนวณอัลกอริทึมนั้นจะมีการสร้างตารางเก็บข้อมูลเส้นทางย่อยการเดินทางโดยสารระบบขนส่งสาธารณะ (LINK_TRANS_STOP) ขึ้นมาเพื่อช่วยในการแสดงผลต่อผู้ใช้ได้อย่างละเอียดและดีมากยิ่งขึ้น โดยในตารางจะมีโครงสร้างดังนี้

ตารางที่ 3.10 ตารางข้อมูลเส้นทางย่อยการเดินของระบบขนส่งสาธารณะ (LINK_TRANS_STOP)

Name	Type	Key		Meaning	ตัวอย่างข้อมูล
LINK_TRANS_ID	int	PK	FK	รหัสสำหรับแต่ละเส้นทาง	3
LINK_TRANS_STOP_ID	int			รหัสสำหรับเส้นทางย่อยของแต่ละเส้นทาง	1
SEQ	int			ลำดับเส้นทาง	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

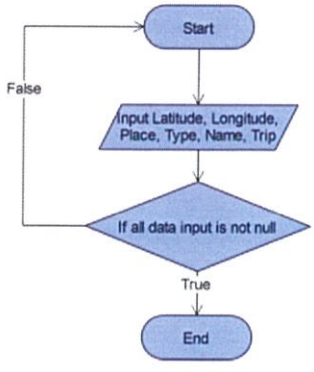
3.7 แผนภาพผังงานของระบบจัดการข้อมูล



รูปที่ 3.14 แผนภาพผังงานการทำงานของระบบจัดการข้อมูล

จากรูปที่ 3.14 ในระบบการจัดการข้อมูลของผู้ดูแลระบบจะทำการจัดการผ่านเว็บแอปพลิเคชันสำหรับผู้ดูแลระบบ โดยที่แผนภาพผังงานนี้จะทำการแสดงในส่วนการทำงานของระบบในการสร้างประมวลผลสร้างเส้นทาง (Generate Link) โดยต่อไปจะขออธิบายการทำงานของระบบดังต่อไปนี้

กระบวนการเริ่มต้นจะทำการรับข้อมูลอันได้แก่ ละติจูด (Latitude) ลองจิจูด (Longitude) สถานที่ (Place) ชื่อ (Line Name) ชนิด (Transportation Type) และรูปแบบการเดินทาง (Trip Type) โดยเมื่อได้ทำการรับข้อมูลมาแล้ว จะต้องทำการตรวจสอบข้อมูล (Check Input) จะขออธิบายในส่วนของการตรวจสอบข้อมูลจากรูปที่ 3.15 ดังนี้

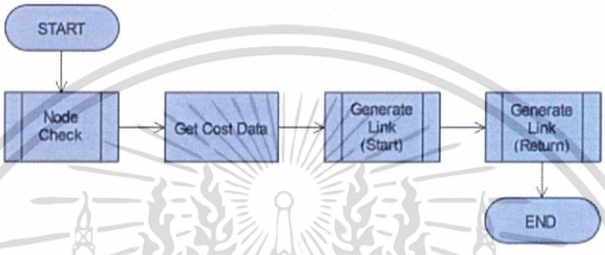


รูปที่ 3.15 แผนภาพผังงานการของตรวจสอบข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 3.15 เป็นการแสดงว่าเมื่อได้ทำการรับค่าอินพุต (Input) มาจากผู้ใช้แล้วจะต้องทำการตรวจสอบก่อนว่าได้ใส่ข้อมูลมาครบถ้วนแล้วหรือไม่ หากตรวจพบว่าข้อมูลที่ได้รับมาไม่ครบจะทำการส่งกลับไปยังหน้าเริ่มแรกเพื่อให้ผู้ใช้ทำการใส่ข้อมูลเข้ามาใหม่ แต่หากตรวจสอบแล้วพบว่าข้อมูลครบถ้วนถูกต้องระบบก็จะทำการส่งข้อมูลไปดำเนินการถัดไป ที่ต่อเนื่องในรูปที่ 3.14

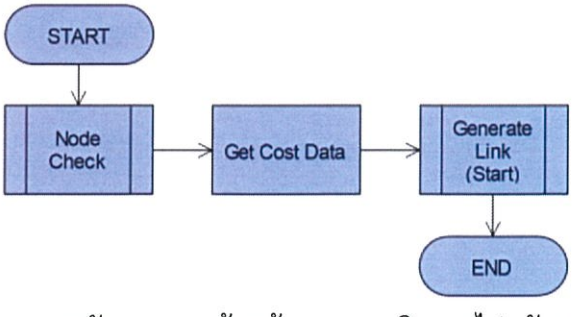
ขั้นตอนต่อมาคือการเพิ่มข้อมูลลงในฐานข้อมูลของชื่อการเดินทาง ซึ่งต่อมาจะเป็นการตรวจสอบอินพุตที่รับเข้ามาในส่วนของ ชนิด โดยจะมีการแยกออกเป็น 2 กรณี คือ กรณีแรกหากเป็นชนิด การเดินทางไปกลับเส้นทางเดิม (One Way Round Trip) กรณีที่สองคือเป็นชนิด การเดินทางไปกลับคนละเส้นทาง (Circle Round Trip)



รูปที่ 3.16 แผนภาพผังงานการสร้างเส้นทางการเดินทางไปกลับเส้นทางเดิม

จากรูปที่ 3.16 เป็นการแสดงแผนผังการทำงานการสร้างเส้นทางการเดินทางไปกลับเส้นทางเดิม โดยจากผังงานจะแสดงให้ถึงกระบวนการทำงานดังนี้ จะทำงานผ่านโปรแกรมย่อย การตรวจสอบโหนด (Node Check) ต่อมาจะทำการดึงค่าโดยสารจากฐานข้อมูลโดยขึ้นอยู่กับว่าค่าอินพุทที่รับมาเป็นค่าอินพุทของการเดินทางชนิดใด เมื่อผ่านมาถึงขั้นตอนนี้จะเริ่มทำการสร้างเส้นทางขาไป (Generate Link (Start)) โดยในการสร้างเส้นทางครั้งแรกจะทำการสร้างเส้นทางขาไป แต่เนื่องการเดินทางชนิดนี้จะเป็นการเดินทางไปกลับผ่านเส้นทางเดิมฉะนั้นเมื่อผ่านการสร้างเส้นทางขาเดินทางมาแล้วก็จะต้องทำการสร้างเส้นทางขากลับต่อ (Generate Link (Return)) เปรียบเสมือนกับการสร้างเส้นทางขาไปและขากลับนั้นเอง ก็จะเป็นการสร้างเส้นทางโดยเสร็จสมบูรณ์

โปรแกรมย่อยที่เกี่ยวข้องกับระบบอันได้แก่ การตรวจสอบโหนด และการสร้างเส้นทาง ในภายหลังจากการอธิบายส่วนของโปรแกรมย่อยการเดินทางไปกลับคนละเส้นทางจบ

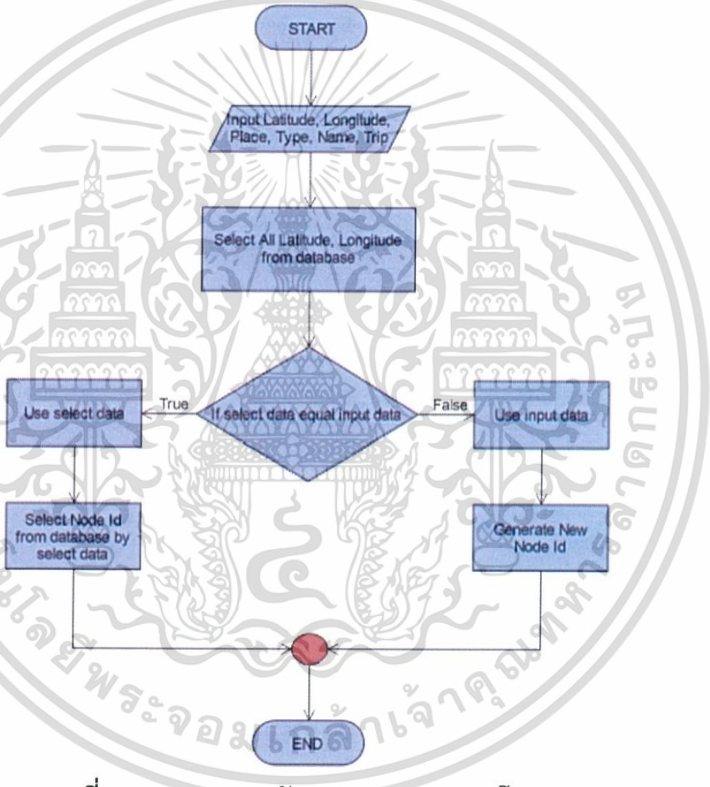


รูปที่ 3.17 แผนภาพผังงานการสร้างเส้นทางการเดินทางไปกลับคนละเส้นทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 3.17 ในส่วนของแผนภาพผังงานการสร้างเส้นทางการเดินทางไปกลับคนละเส้นทางนั้นจะมีส่วนที่คล้ายคลึงกับการสร้างเส้นทางไปกลับเส้นทางเดิม โดยจะอธิบายแบบคร่าว ๆ อีกครั้ง ในขั้นตอนแรกจะต้องทำการทำงานผ่านโปรแกรมการตรวจสอบโหนดจากนั้นเมื่อผ่านการทำงานมาแล้วจะทำการดึงข้อมูลค่าโดยสารของชนิดการเดินทางตามที่ได้รับค่าอินพุทมา ต่อมาจะทำการเข้าสู่ขั้นตอนการสร้างเส้นทาง ตรงจุดนี้จะเป็นจุดที่ต่างกับการเดินทางแบบไปกลับเส้นเดิม โดยจะไม่ต้องทำการสร้างเส้นทางขากลับอีกนั่นเอง เมื่อเสร็จขั้นตอนนี้ก็จะเป็นอันจบกระบวนการทำงานสร้างเส้นทางไปกลับเส้นทางเดิม

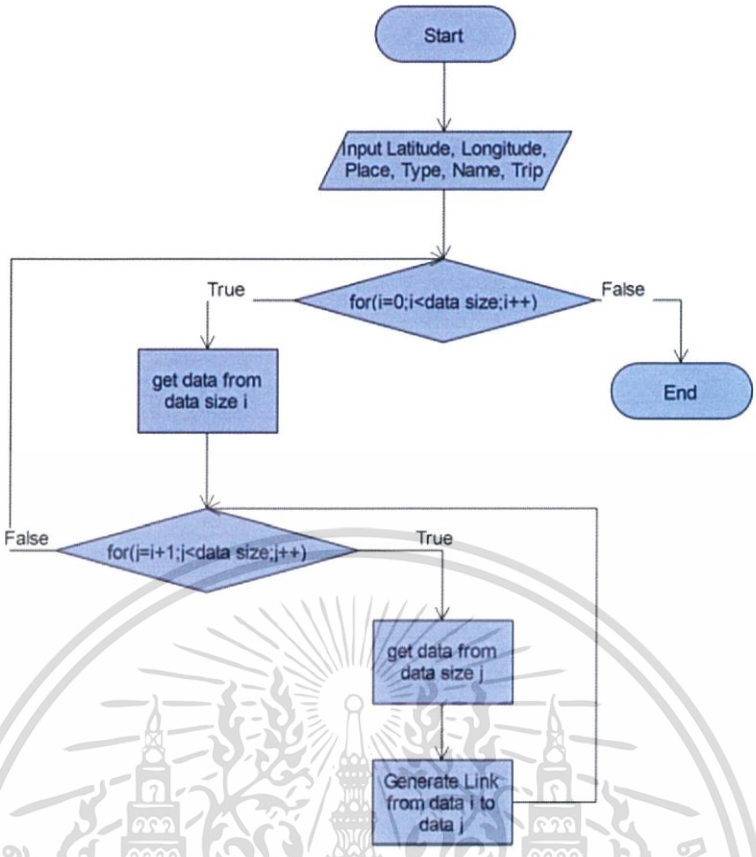
ส่วนต่อมาจะขอเริ่มการอธิบายโปรแกรมย่อยโดยจะเริ่มจากส่วนการตรวจสอบโหนด และต่อด้วยการสร้างเส้นทางในลำดับต่อมา



รูปที่ 3.18 แผนภาพผังงานการตรวจสอบโหนด

จากรูปที่ 3.18 เป็นการแสดงการทำงานของโปรแกรมย่อย การตรวจสอบโหนดโดยโปรแกรมย่อยมีหน้าที่ตรวจสอบข้อมูล ละติจูดและลองจิจูดที่รับเข้ามาว่าเป็นข้อมูลที่ตรงกับข้อมูลเดิมที่มีในฐานข้อมูลหรือไม่ โดยหากข้อมูลที่รับอินพุทเข้ามาใหม่มีค่าตรงกับข้อมูลเดิมในฐานข้อมูล โปรแกรมจะทำการเลือกใช้ข้อมูลเดิมที่มีในฐานข้อมูล จะทำการเลือกหมายเลขโหนดไอดีจากข้อมูลเดิมมาเตรียมไว้ใช้ในกระบวนการสร้างเส้นทางต่อไป แต่หากว่าข้อมูลอินพุทที่เข้ามาใหม่มีค่าไม่ตรงกับข้อมูลเดิมในฐานข้อมูลเลย โปรแกรมจะทำการสร้างหมายเลขโหนดไอดีขึ้นมาใหม่ เพื่อเตรียมการเข้าสู่การสร้างเส้นทางต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.19 แผนภาพผังงานการสร้างเส้นทาง

ส่วนสุดท้าย คือ โปรแกรมย่อยการสร้างเส้นทางโดยที่กระบวนการทำงานของโปรแกรมย่อยจะทำงานคร่าว ๆ ดังนี้ เริ่มต้นรับข้อมูลที่ได้ผ่านการตรวจสอบโหนดมาแล้วจะทำการสร้างเส้นเชื่อมระหว่างโหนดที่ได้ส่งเข้ามาในโปรแกรมย่อยโดยที่จะเริ่มต้นใช้ข้อมูลจากตำแหน่งแรกของชุดข้อมูลภายในข้อมูลแต่ละตำแหน่งจะประกอบไปด้วย โหนดไอดี ละติจูด ลองจิจูด และรายละเอียดของสถานที่นั้น ๆ เมื่อได้นำข้อมูลตำแหน่งแรกเป็นตัววางแล้ว จากนั้นจะทำการเลือกข้อมูลตำแหน่งถัดจากตัวปัจจุบันหากเปรียบเทียบข้อมูลตำแหน่งแรกเป็นตำแหน่งที่ a ข้อมูลที่จะถูกนำมาสร้างเป็นเส้นเชื่อมจะเป็นตั้งแต่ข้อมูลชุดที่ a+1 ถึง n โดย n เปรียบเทียบได้กับขนาดมากที่สุดของชุดข้อมูลที่รับมาโดยจะทำเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะหลุดจากเงื่อนไขที่กำหนด เท่านี้ก็จะเป็นการจบกระบวนการของโปรแกรมย่อยในการสร้างเส้นเชื่อมนั่นเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการดำเนินงาน

4.1 ภาพรวมของระบบ

ระบบค้นหาเส้นทางการขนส่งสาธารณะแบบผสมผสานเป็นเว็บแอปพลิเคชัน สำหรับค้นหาเส้นทางการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะสามารถรองรับการเดินทางในรูปแบบ รถไฟฟ้าบีทีเอส รถไฟฟ้าใต้ดิน รถไฟฟ้าแอร์พอร์ตเรลลิ้งก์ เรือโดยสารคลองแสนแสบ และรถโดยสารประจำทาง โดยผู้ใช้จะต้องทำการระบุเส้นทางการเดินทางเริ่มจากจุดต้นทาง และจุดปลายทางผ่านเว็บแอปพลิเคชัน จากนั้นระบบจะทำการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลเพื่อมาใช้ในการคำนวณหาผลลัพธ์โดยใช้ไดก์สตราอัลกอริทึมในการคำนวณค้นหาเส้นทางให้แก่ผู้ใช้ รวมถึงยังมีระบบแสดงผลซึ่งสามารถแสดงค่าใช้จ่ายในการเดินทางตลอดเส้นทาง เวลาในการเดินทางตลอดเส้นทาง และระยะทางโดยรวมในการเดินทางตลอดเส้นทาง นอกจากนี้ยังมีเว็บแอปพลิเคชันส่วนของผู้จัดการระบบ ผู้จัดการระบบจะมี 2 ระดับ อันได้แก่ ผู้ดูแลระบบ ผู้ดูแลระบบสามารถจัดการข้อมูลของสมาชิกภายในระบบ พร้อมกับจัดการข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเดินทางทั้งหมด และผู้จัดการข้อมูลที่สามารถจัดการข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเดินทางทั้งหมดได้ โดยผู้จัดการระบบทั้ง 2 ระดับ จะจัดการข้อมูลผ่านเว็บแอปพลิเคชันของผู้ดูจัดการระบบ

จุดประสงค์หลักของระบบค้นหาเส้นทางการขนส่งสาธารณะแบบผสมผสาน เพื่อให้ผู้ใช้ค้นหาเส้นทางได้อย่างรวดเร็ว มีความสะดวกในการค้นหาเส้นทางการเดินทางในระบบขนส่งสาธารณะ สามารถที่จะเลือกรูปแบบการเดินทางที่เหมาะสมและตรงกับความต้องการของตนเองได้ อีกทั้งระบบยังมีการทำงานบนเว็บแอปพลิเคชัน ผู้ใช้จึงสามารถเข้าใช้งานระบบได้จากทุกสถานที่ที่มีอินเทอร์เน็ตให้บริการ

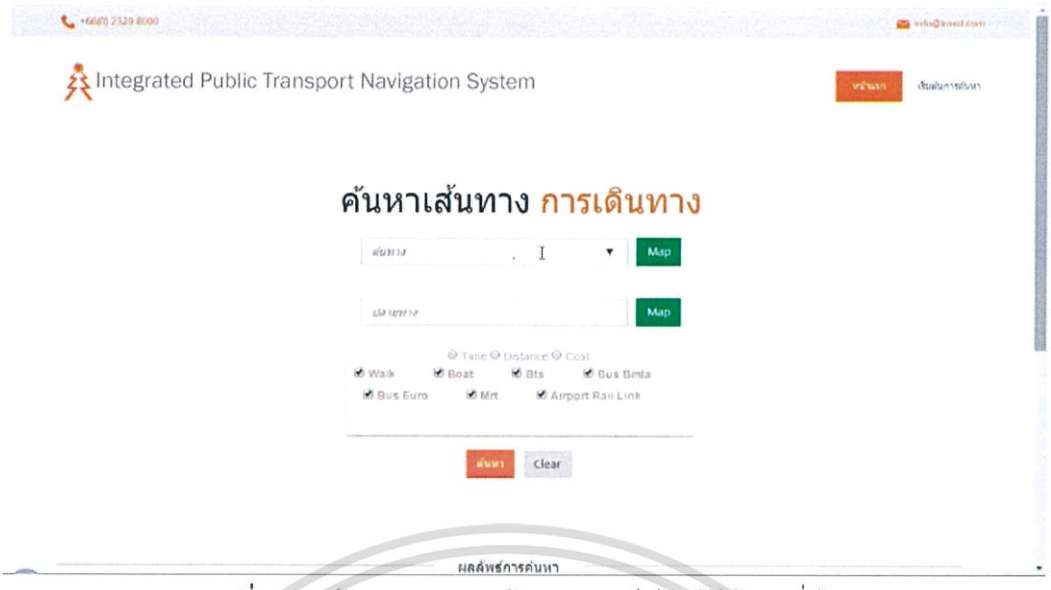
4.2 ความสามารถของระบบ

ระบบจะประกอบไปด้วยส่วนประกอบ 2 ส่วน คือ ส่วนแรกเป็นส่วนของผู้ใช้งานทั่วไปในการเข้าใช้งานเพื่อต้องการผลลัพธ์เส้นทางการเดินทางผ่านเว็บแอปพลิเคชัน ส่วนที่สองจะเป็นส่วนของผู้จัดการระบบโดยจะทำการจัดการข้อมูลผ่านทางเว็บแอปพลิเคชัน แต่จะเป็นคนละส่วนกับของผู้ใช้งานทั่วไป ต่อไปจะขออธิบายความสามารถของระบบในส่วนของผู้ใช้งานระบบก่อน ดังนี้

4.2.1 ความสามารถของระบบในส่วนของผู้ใช้งานระบบ

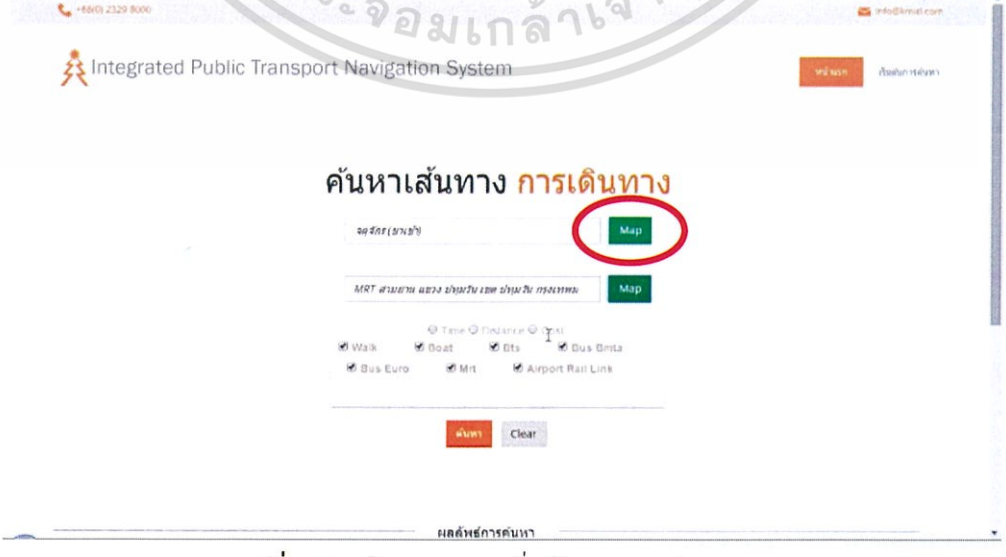
การค้นหาเส้นทางขนส่งมวลชนด้วยระบบขนส่งสาธารณะในส่วนของฝั่งผู้ใช้งานทั่วไป ภายในหน้าแรกของเว็บแอปพลิเคชันจะประกอบไปด้วยส่วนประกอบที่สำคัญดังรูปที่ 4.1 ต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.1 หน้าจอแสดงผลหน้าแรกของเว็บไซต์ผู้ใช้งานทั่วไป

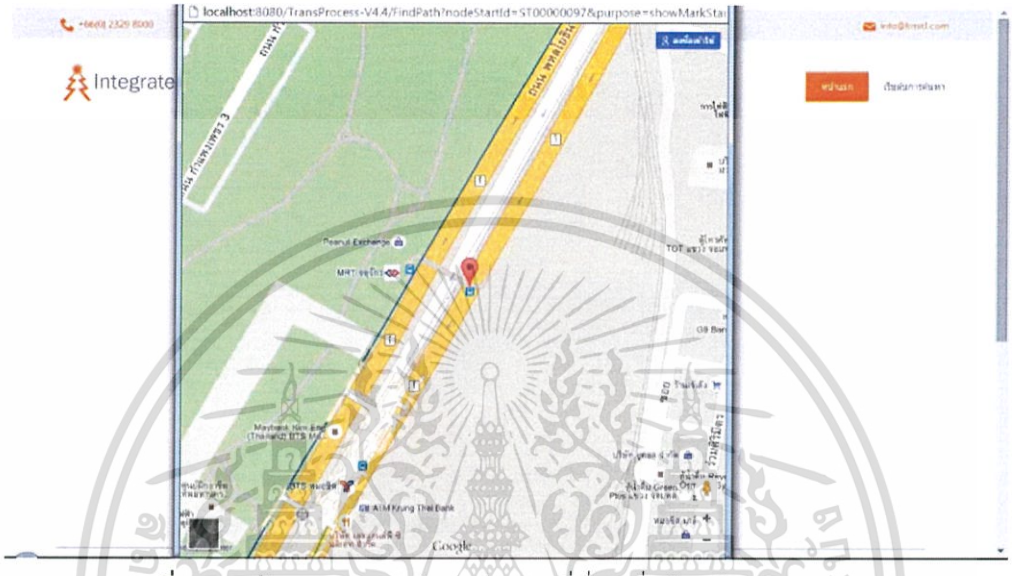
จากรูปที่ 4.1 เป็นหน้าจอแสดงผลหน้าแรก แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนแรกจะเป็นส่วนของการค้นหาเส้นทางโดยที่ผู้ใช้สามารถระบุจุดมุ่งหมายที่จะไปได้โดยที่สามารถระบุจุดเริ่มต้นของการเดินทางและจุดมุ่งหมายปลายทางของผู้ใช้งานที่ต้องการจะเดินทางไป ส่วนต่อมาเป็นส่วนตัวกรอง (Filter) เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเลือกได้ว่าต้องการข้อมูลการเดินทางที่เน้น ระยะเวลา ระยะทาง หรือว่ามูลค่าการเดินทาง เป็นตัวเลือกในการคำนวณค้นหาเส้นทางมาให้แก่ผู้ใช้งานตามแต่ที่ผู้ใช้กำหนด สุดท้ายเป็นส่วนของการเลือกระบบขนส่งมวลชนสาธารณะว่าผู้ใช้ต้องการจะเดินทางด้วยระบบใดบ้าง มีให้เลือกดังนี้ รถไฟฟ้าบีทีเอส รถไฟฟ้าใต้ดิน รถไฟฟ้าแอร์พอร์ตเรลลิ้งก์ เรือโดยสารคลองแสนแสบ รถโดยสารประจำทาง ตามแต่ที่ผู้ดูแลระบบได้ทำการป้อนข้อมูลเข้ามาในระบบและจัดเก็บใช้ในฐานข้อมูล



รูปที่ 4.2 หน้าจอระบุจุดเริ่มต้นและจุดปลายทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เริ่มต้นการค้นหาเส้นทาง จากรูปที่ 4.2 ผู้ใช้ทำการระบุที่หมายต้นทางของการเดินทาง คือ จตุจักร (ขาเข้า) และปลายทาง คือ MRT สามย่าน ปุ่ม Map เมื่อกดแล้วจะเป็นการแสดงแผนที่ตำแหน่งของสถานที่ที่ผู้ใช้ได้ทำการป้อนข้อมูลลงไป เพื่อให้ผู้ใช้สามารถตรวจสอบได้ว่าสถานที่ที่ระบุนั้นตรงกับสถานที่ที่ต้องการหรือไม่จากรูปที่ 4.3 เป็นการกดปุ่ม Map ตรงช่องการกรอกข้อมูลต้นทางแผนที่ก็จะแสดงจุดเริ่มต้นเดินทางที่ จตุจักร (ขาเข้า)

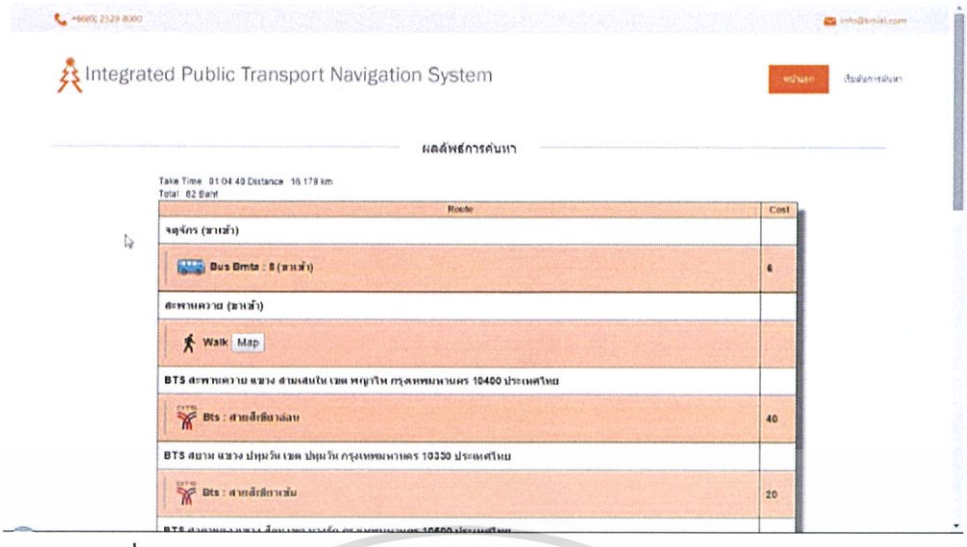


รูปที่ 4.3 หน้าจอแสดงผลตำแหน่งแผนที่ที่จุดเริ่มต้นหรือจุดปลายทาง

เมื่อระบุสถานที่ต้นทางและปลายทางแล้วส่วนต่อมา คือ ผู้ใช้ทำการเลือกตัวกรองจากรูปที่ 4.4 จะเป็นการเลือกตัวกรองด้วยระยะทางในการเดินทาง และกดปุ่มค้นหา

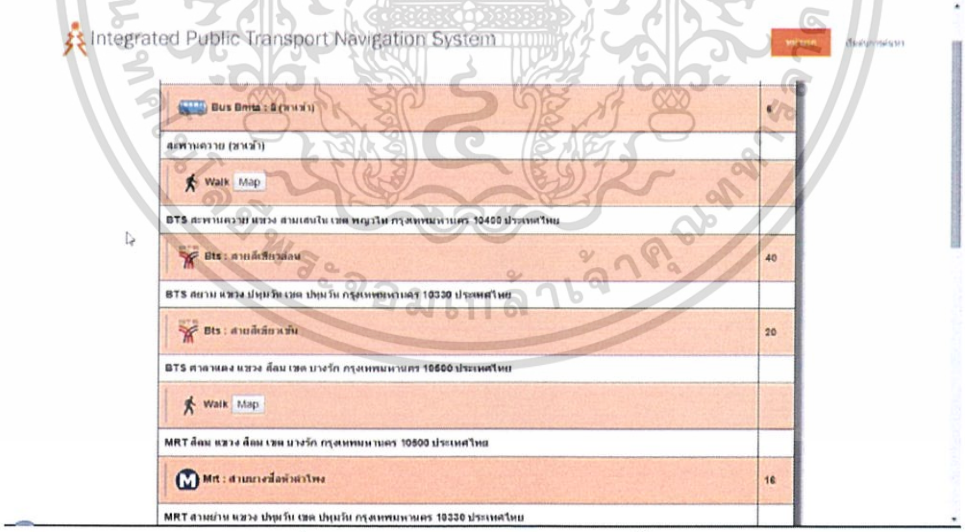
รูปที่ 4.4 หน้าจอการค้นหาโดยเลือกตัวกรองเป็นระยะทางในการเดินทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.5 ผลลัพธ์การค้นหาเส้นทางด้วยตัวกรองระยะทางในการเดินทาง

จากรูปที่ 4.5 หน้าจอส่วนการแสดงผลลัพธ์ของการค้นหาจะแสดงผลลัพธ์ออกมาตามตัวกรองที่ผู้ใช้เลือก พร้อมกับลำดับจุดเดินทางที่จะต้องผ่าน ให้แก่ผู้ใช้งานได้ทราบ โดยจากรูปที่ 4.5 นี้จะเป็นการค้นหาโดยการใช้ระยะทางในการเดินทางเป็นตัวค้นหาเส้นทางเป็นหลัก หน้าจอจะแสดงผลลัพธ์อันได้แก่ ระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทาง ระยะทางที่ใช้ในการเดินทาง ค่าโดยสารที่ใช้ในการเดินทาง และรายละเอียดในการเดินทาง

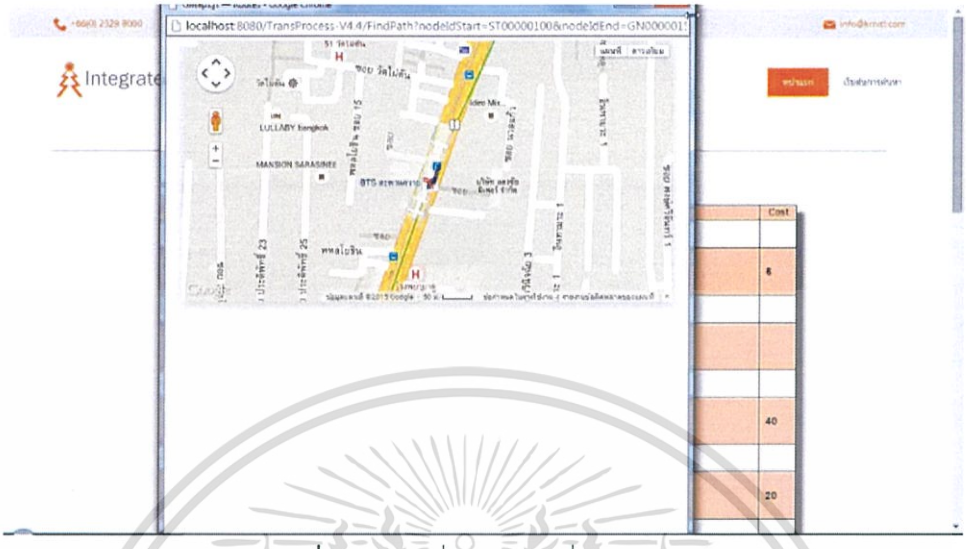


รูปที่ 4.6 รายละเอียดการเดินทางทั้งหมด

จากรูปที่ 4.6 แสดงให้เห็นถึงลำดับในการเดินทางจากจุดต้นทางให้ไปถึงยังจุดปลายทาง จะประกอบไปด้วยการเดินทางด้วยรถเมล์ และรถไฟฟ้าบีทีเอส หากในการค้นหาเส้นทางการเดินทางมีจุดที่ต้องเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางเกิดขึ้น จะมีปุ่ม Map เพื่อให้ผู้ใช้สามารถกดแล้วจะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

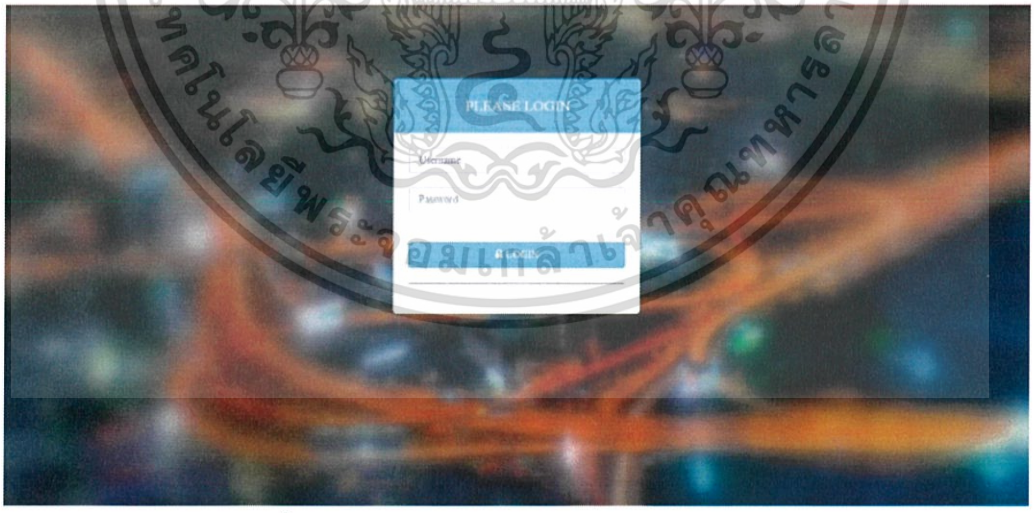
เป็นการแสดงผลลัพธ์เป็นแผนที่ให้ผู้ใช้ได้เห็นถึงเส้นทางการเดินดังรูปที่ 4.6 เป็นการเปลี่ยนการเดินทางจากรถเมล์สาย 8 มาลงที่ป้ายสะพานควาย (ขาเข้า) มาต่อที่รถไฟฟ้าบีทีเอสสะพานควาย



รูปที่ 4.7 แผนที่การเดินเปลี่ยนชนิดการโดยสาร

4.2.2 ความสามารถของระบบในส่วนของผู้ดูจัดการระบบ

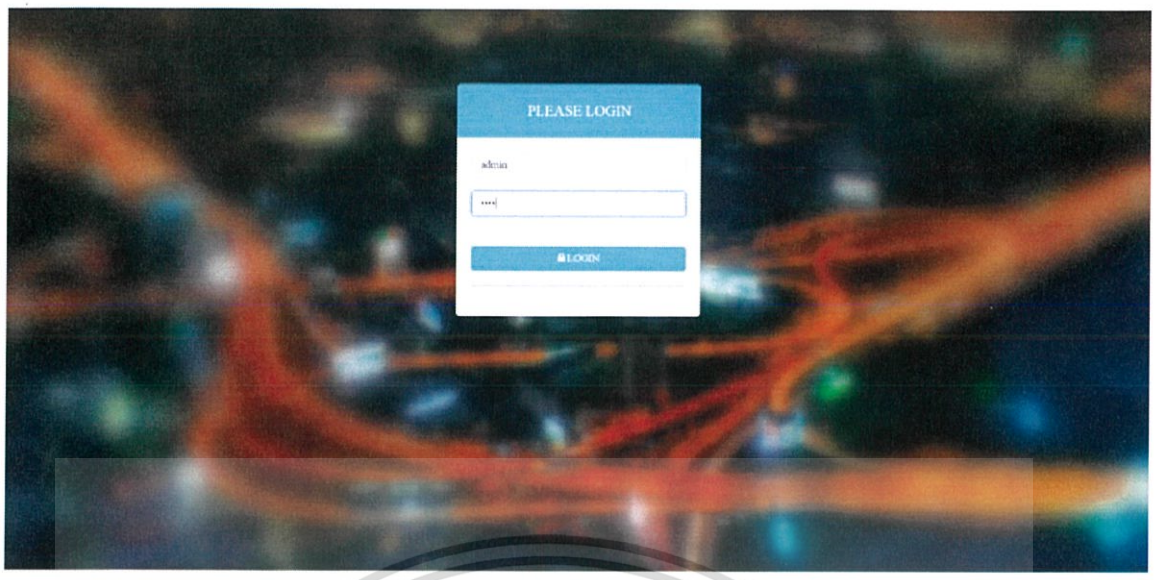
ระบบในส่วนนี้ถูกออกแบบมาสำหรับผู้ดูจัดการระบบโดยเป็นส่วนที่ใช้สำหรับการจัดการเกี่ยวกับการลบ การแก้ไข และการเพิ่มข้อมูลทั้งข้อมูลสมาชิกและข้อมูลการเดินทางฐานข้อมูล



รูปที่ 4.8 หน้าจอการเข้าสู่ระบบของผู้จัดการระบบ

จากรูปที่ 4.8 เป็นหน้าจอการเข้าใช้งานสู่เว็บแอปพลิเคชันของผู้จัดการระบบโดยจะสามารถเข้าใช้งานได้จะต้องทำการกรอกชื่อผู้ใช้พร้อมกับรหัสผ่านที่ถูกต้อง เพื่อที่จะสามารถเข้าสู่ระบบได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



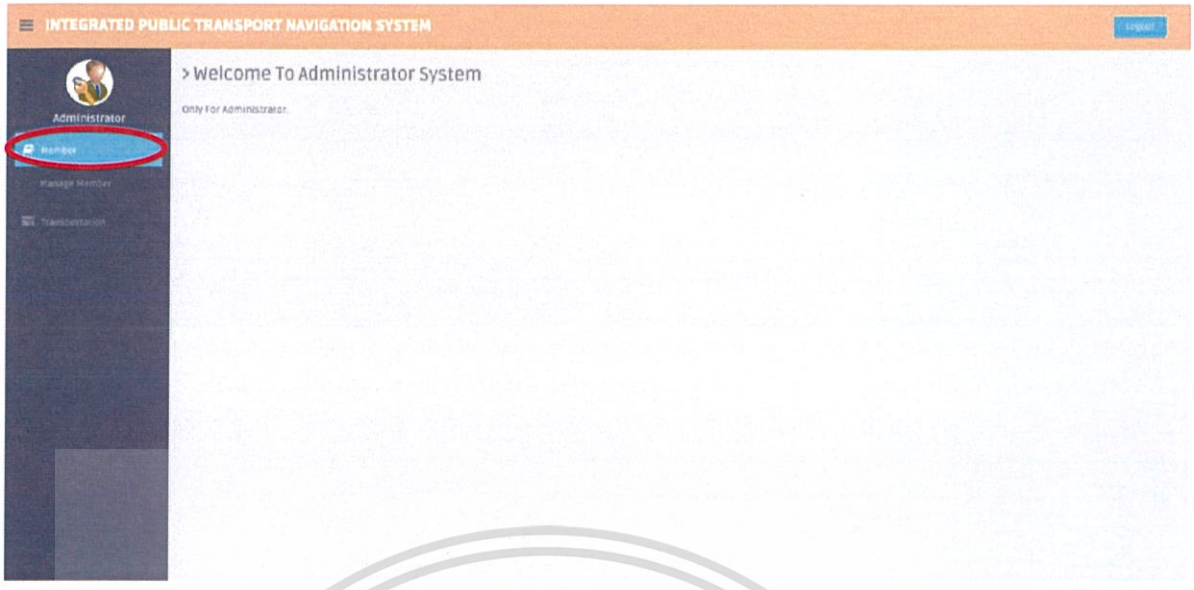
รูปที่ 4.9 การเข้าสู่ระบบในระดับผู้ดูแลระบบ

จากรูปที่ 4.9 จะเป็นการเข้าใช้งานในระดับของผู้ดูแลระบบ โดยผู้ใช้งานทำการกรอกชื่อผู้ใช้พร้อมรหัสผ่านเพื่อเข้าสู่ระบบ ระบบจะทำการตรวจสอบชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่านเพื่อเข้าใช้งาน

รูปที่ 4.10 หน้าจอแสดงหน้าแรกของเว็บไซต์

เมื่อผู้ดูแลระบบล็อกอินผ่านเข้าสู้ระบบเรียบร้อยแล้วจะแสดงหน้าจอดังรูปที่ 4.10 ซึ่งเป็นหน้าแรกของเว็บแอปพลิเคชันที่ผู้ดูแลระบบสามารถจัดการข้อมูลสมาชิก ข้อมูลชนิดการเดินทาง ประเภทของการเดินทางขนส่งสาธารณะ หรือสามารถเพิ่มเส้นทางการเดินทางได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



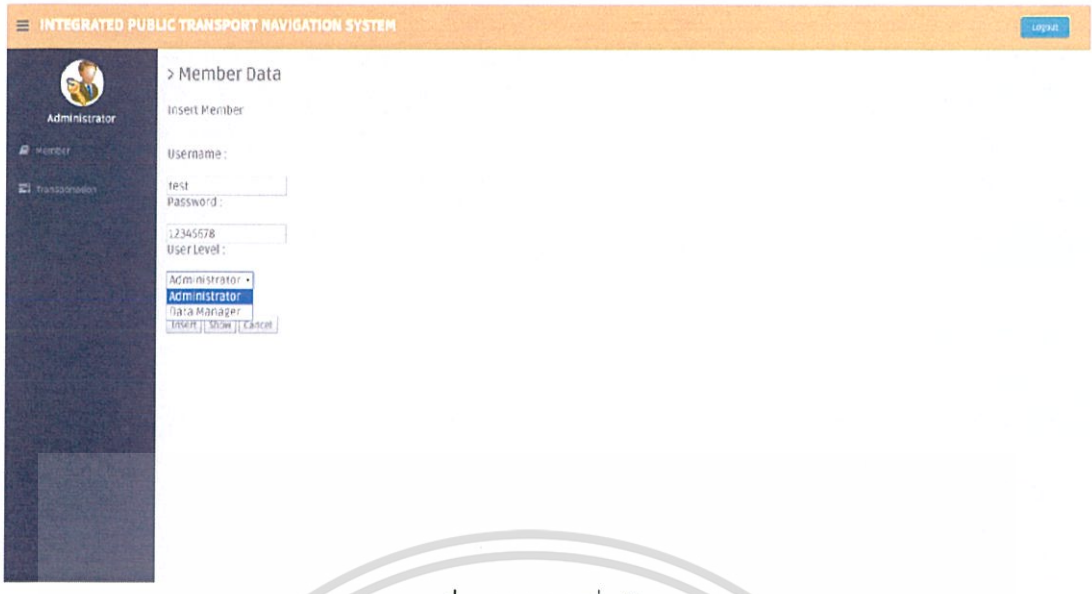
รูปที่ 4.11 เมนูการจัดการข้อมูลสมาชิก

จากรูปที่ 4.11 เมนูทางด้านซ้ายของหน้าจอผู้ดูแลระบบสามารถเลือกจัดการข้อมูลสมาชิกหรือจัดการข้อมูลการเดินทางได้ แต่ถ้าเข้าใช้งานในระดับผู้จัดการข้อมูลจะสามารถจัดการได้แต่ข้อมูลการเดินทางเท่านั้น

รูปที่ 4.12 หน้าการจัดการข้อมูลสมาชิก

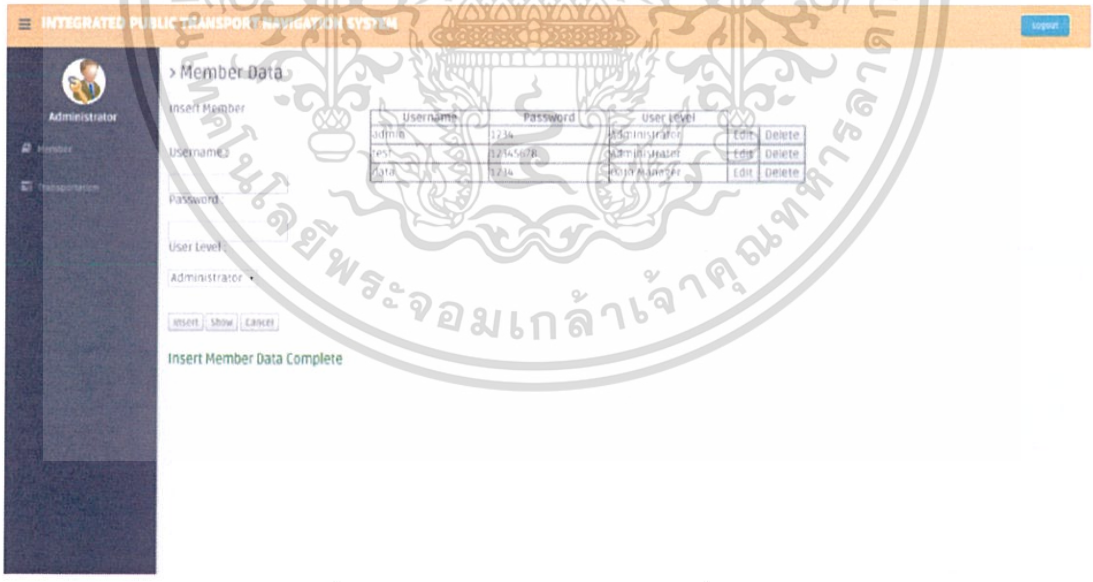
เมื่อผู้ดูแลระบบทำการคลิกเลือกการจัดการข้อมูลสมาชิกจะเข้าสู่หน้าจอการจัดการข้อมูลสมาชิกภายในระบบดังรูปที่ 4.12 ผู้ดูแลระบบสามารถเพิ่มข้อมูลสมาชิกใหม่ แก้ไขข้อมูลสมาชิกใหม่และลบข้อมูลสมาชิกได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.13 การเพิ่มข้อมูลสมาชิก

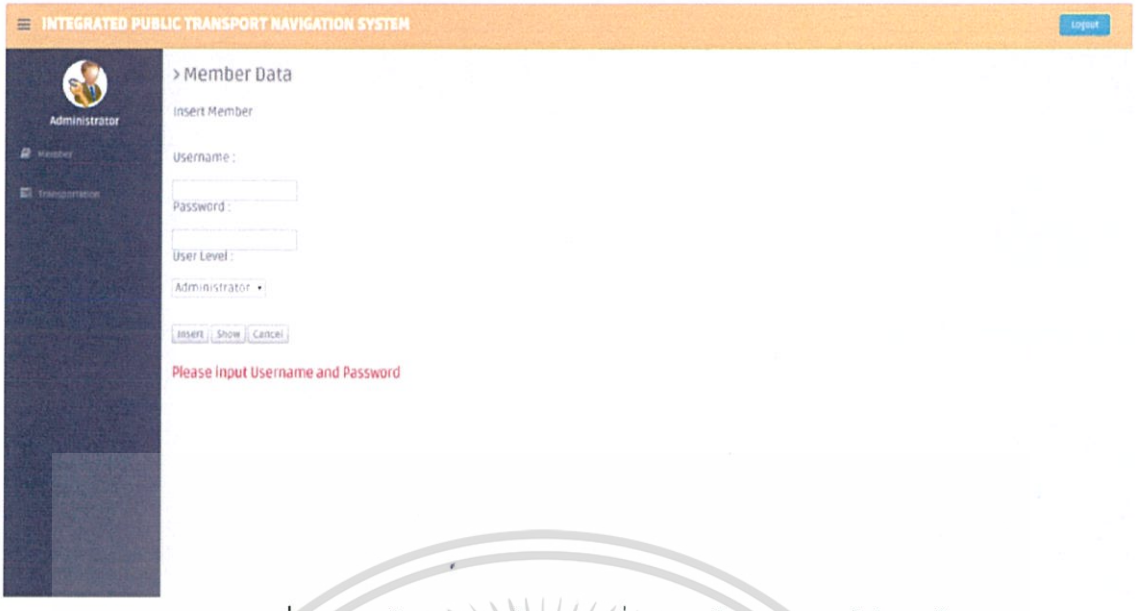
จากรูปที่ 4.13 เป็นตัวอย่างการเพิ่มข้อมูลสมาชิกโดยที่ผู้ดูแลระบบทำการกรอกข้อมูลชื่อผู้ใช้ ตามด้วยรหัสผ่าน พร้อมกับการเลือกระดับของผู้จัดการระบบ จะมีให้เลือกระดับของผู้จัดการระบบ 2 ระดับ อันได้แก่ ผู้ดูแลระบบ และผู้จัดการข้อมูล โดยทำการเลือกระดับของผู้จัดการระบบเป็นผู้ดูแลระบบ เมื่อกรอกข้อมูลครบแล้ว ต่อมาผู้ดูแลระบบทำการกดที่ปุ่ม Insert



รูปที่ 4.14 หน้าจอแสดงผลลัพธ์การเพิ่มสมาชิก

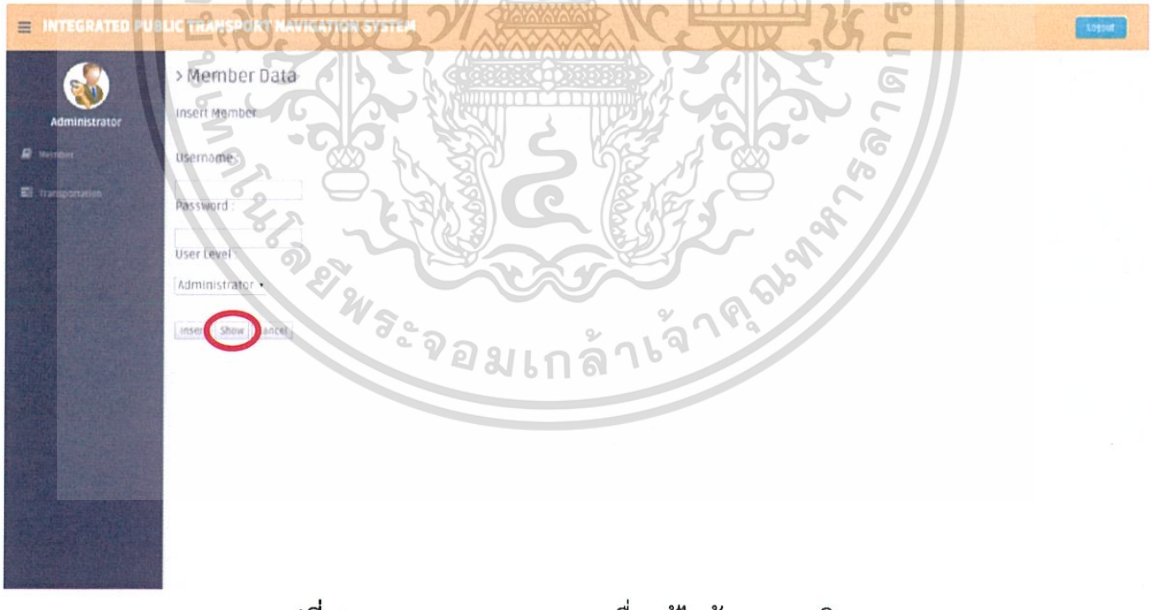
จากรูปที่ 4.14 ระบบจะแสดงข้อความสีเขียวขึ้นมาว่า “Insert Member Data Complete” พร้อมกับแสดงข้อมูลสมาชิกที่ถูกเพิ่มเข้าไปใหม่ในตารางทางขวามือ เพื่อให้ผู้ดูแลระบบทราบว่าข้อมูลได้เข้าระบบเรียบร้อยแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.15 หน้าจอแสดงข้อความเมื่อกรอกข้อมูลสมาชิกไม่ครบถ้วน

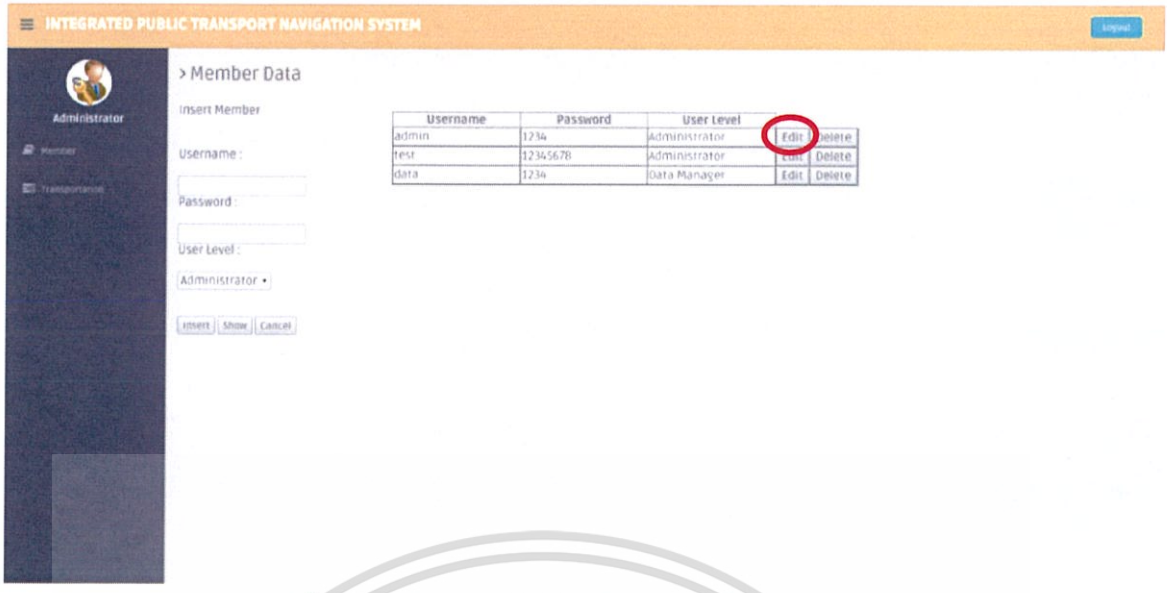
จากรูปที่ 4.15 หากผู้ดูแลระบบกรอกข้อมูลไม่ครบแล้วทำการกดปุ่ม Insert ระบบจะทำการแจ้งเตือนเป็นตัวอักษรสีแดงว่า "Please input Username and Password" เพื่อแสดงให้ผู้ดูแลระบบได้ทราบถึงข้อแก้ไขในการเพิ่มข้อมูลสมาชิกจำเป็นที่จะต้องมีการใส่ข้อมูลให้ครบถ้วน



รูปที่ 4.16 การกดแสดงตารางเพื่อแก้ไขข้อมูลสมาชิก

ส่วนต่อมา คือ การแก้ไขข้อมูลสมาชิก ผู้ดูแลระบบจะต้องทำการกดปุ่ม Show ดังรูปที่ 4.16 เพื่อให้หน้าจอแสดงตารางข้อมูลสมาชิกขึ้นมาดังรูปที่ 4.17 ผู้ดูแลระบบสามารถที่จะทำการ แก้ไข หรือลบข้อมูลสมาชิกได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



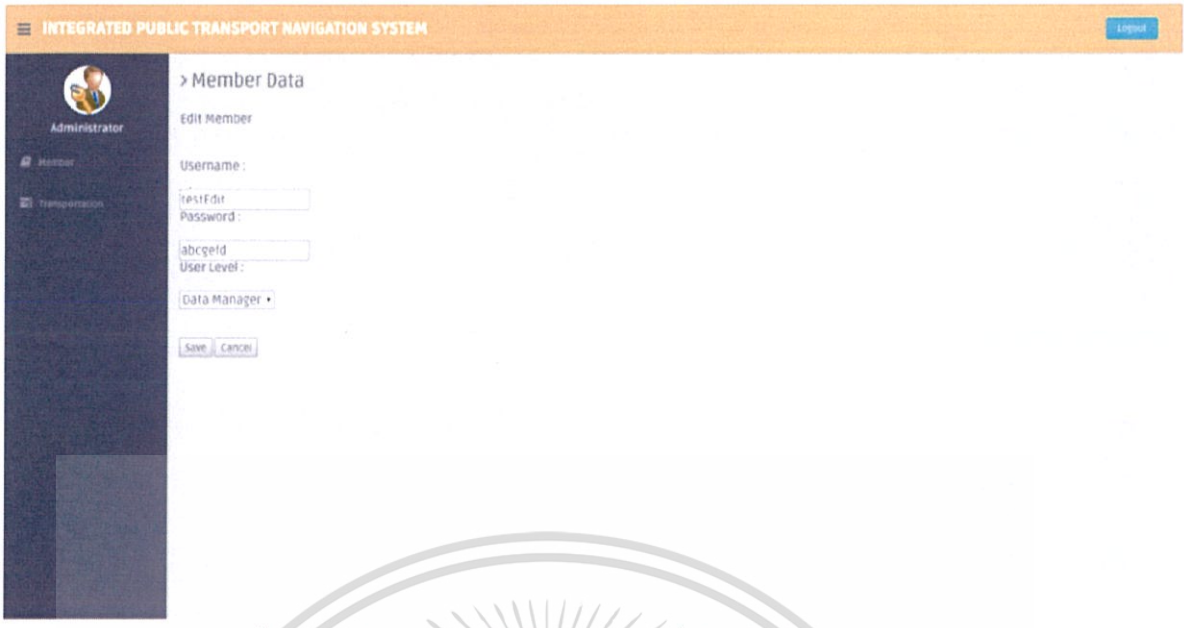
รูปที่ 4.17 หน้าจอแสดงตารางข้อมูลสมาชิกของระบบ

จากรูปที่ 4.17 แสดงหน้าจอแสดงตารางข้อมูลสมาชิกของระบบ ผู้ดูแลระบบสามารถที่จะทำการ แก้ไข หรือลบข้อมูลสมาชิกได้ หากผู้ดูแลระบบทำการคลิกที่ปุ่ม Edit จะเป็นการแก้ไขข้อมูลสมาชิก

รูปที่ 4.18 หน้าจอการแก้ไขข้อมูลสมาชิก

เมื่อทำการคลิกที่ปุ่ม Edit แล้วจะเข้าสู่หน้าจอการแก้ไขข้อมูลของสมาชิกดังรูปที่ 4.18 ผู้ดูแลระบบสามารถทำการแก้ไขข้อมูลของสมาชิกได้ตั้งแต่การเปลี่ยนชื่อผู้ใช้ รหัสผ่าน รวมถึงการเปลี่ยนระดับของผู้จัดการระบบระหว่าง ผู้ดูแลระบบกับผู้จัดการข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



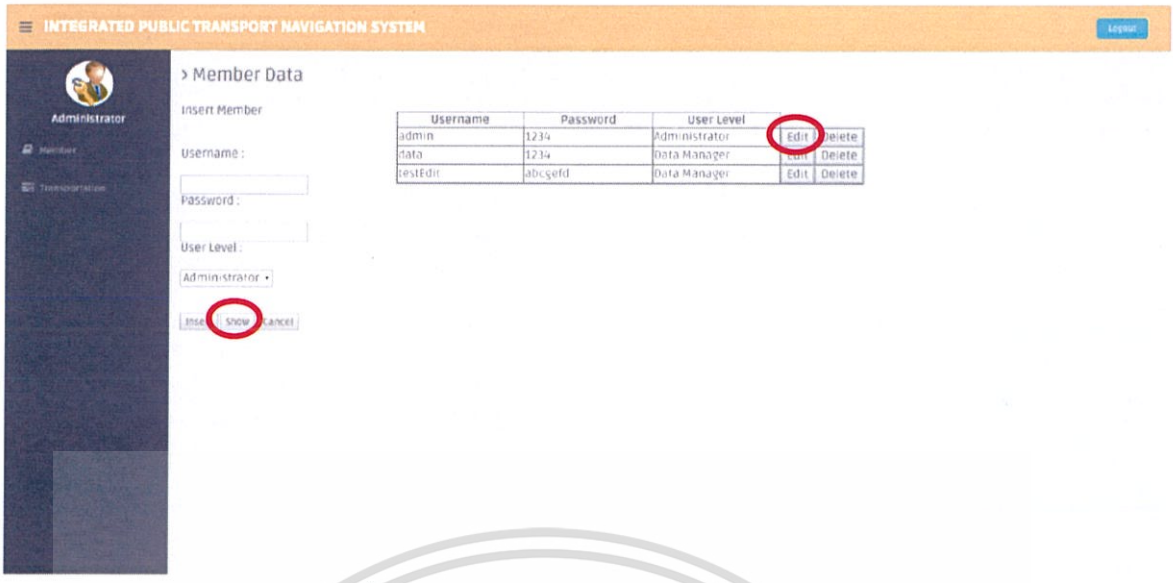
รูปที่ 4.19 หน้าจอการแก้ไขข้อมูลสมาชิกที่ได้แก้ไขข้อมูลสมาชิก

จากรูปที่ 4.19 แล้วก็จะทำการกดที่ปุ่ม Save เพื่อเป็นการบันทึกข้อมูลชื่อผู้ใช้ รหัสผ่าน รวมถึงระดับของผู้จัดการระบบที่ได้รับการแก้ไขแล้ว

รูปที่ 4.20 หน้าจอแสดงข้อความการแก้ไขข้อมูลสมาชิกเรียบร้อย

จากรูปที่ 4.20 เมื่อผู้ดูแลระบบได้ทำการแก้ไขข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ระบบจะพาผู้ดูแลระบบกลับไปสู่หน้าการจัดการสมาชิกพร้อมกับแสดงข้อความสีเขียวดังรูปที่ 4.20 ว่า “Edit Member Data Complete” เพื่อแสดงให้ผู้ดูแลระบบเห็นว่าได้ทำการแก้ไขข้อมูลเรียบร้อยและได้บันทึกเข้าสู่ฐานข้อมูลเรียบร้อยแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



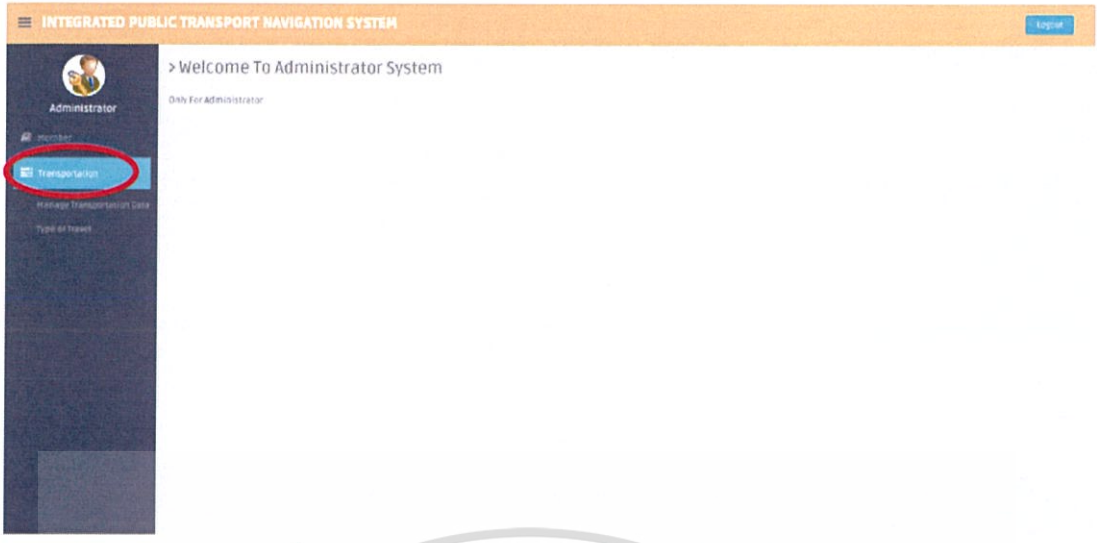
รูปที่ 4.21 หน้าจอแสดงการลบข้อมูลสมาชิก

จากรูปที่ 4.21 เป็นการลบข้อมูลของสมาชิกออกจากระบบ โดยที่ผู้ดูแลระบบจะสามารถลบข้อมูลสมาชิกออกจากระบบได้โดยทำการคลิกที่ปุ่ม Show เพื่อแสดงตารางข้อมูลสมาชิก จากนั้นตามด้วยการคลิกที่ปุ่ม Delete

รูปที่ 4.22 หน้าจอแสดงข้อความเมื่อลบข้อมูลสมาชิกเรียบร้อย

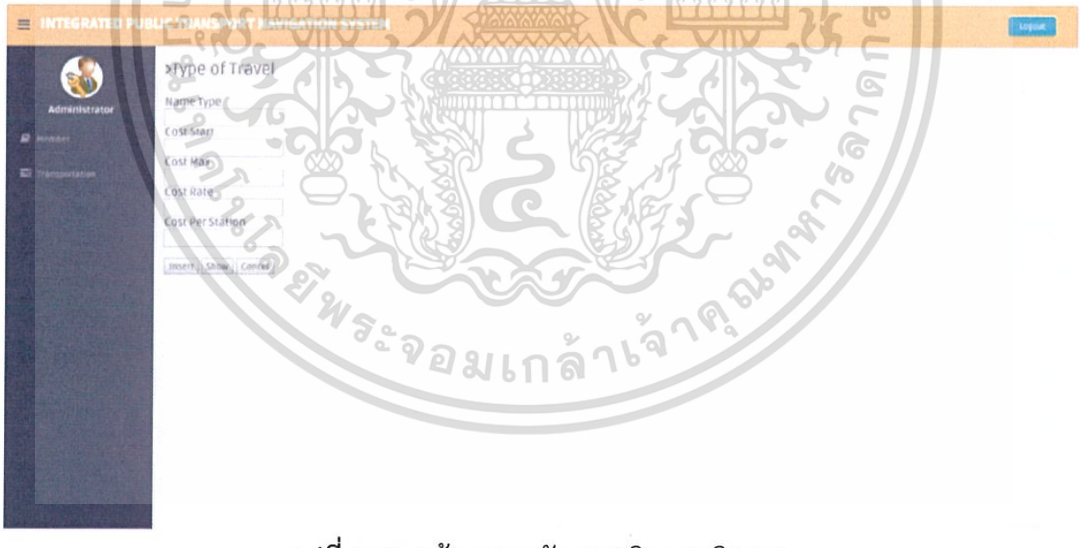
เมื่อทำการกดปุ่ม Delete เรียบร้อยแล้วจะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ 4.22 ระบบจะทำการลบข้อมูลสมาชิกนั้นออกจากระบบพร้อมกับแสดงข้อความสีเขียวว่า “Delete Member Data Complete” แสดงว่าเป็นอันเสร็จสิ้นกระบวนการลบข้อมูลสมาชิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.23 หน้าจอแสดงเมนูการจัดการชนิดการเดินทาง

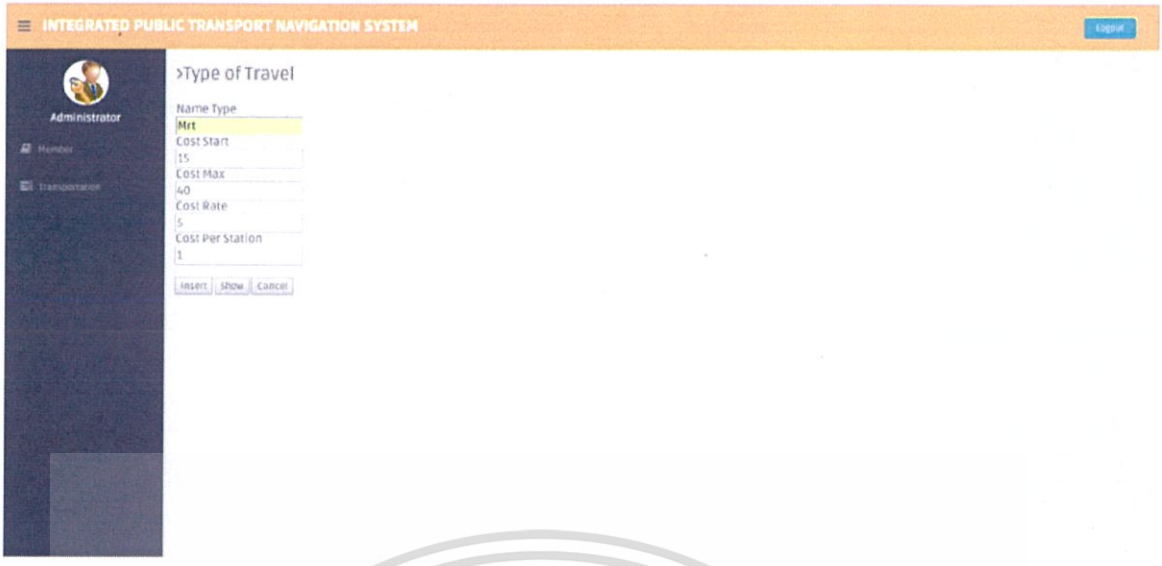
ส่วนต่อมาจะเป็นการจัดการข้อมูลการเดินทางจะถูกแบ่งออกเป็น 2 เมนูอันได้แก่ การจัดการชนิดการเดินทาง กับการจัดการเส้นทางการเดินทาง ในการจัดการข้อมูลการเดินทางนั้นผู้ดูแลระบบจะต้องทำการเพิ่มข้อมูลชนิดการเดินทางเสียก่อน โดยทำการคลิกได้ที่เมนูทางด้านซ้ายมือดังรูปที่ 4.23 เมื่อคลิกแล้วจะเข้าสู่หน้าจอการจัดการข้อมูลดังรูปที่ 4.24



รูปที่ 4.24 หน้าจอการจัดการชนิดการเดินทาง

จากรูปที่ 4.24 ผู้ดูแลระบบสามารถเพิ่ม แก้ไข หรือลบประเภทของการเดินทางขนส่งสาธารณะได้ภายในหน้าจอนี้ เริ่มด้วยการเพิ่มข้อมูลการเดินทางโดยการเพิ่มข้อมูล เริ่มต้นด้วยชื่อประเภทของการเดินทางขนส่งสาธารณะ อัตราค่าโดยสารขนส่งสาธารณะเริ่มต้น อัตราค่าโดยสารขนส่งสาธารณะสูงสุด อัตราการเพิ่มขึ้นของค่าโดยสารขนส่งสาธารณะ และอัตราการเพิ่มขึ้นของค่าโดยสารโดยคิดจากป้ายสถานี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



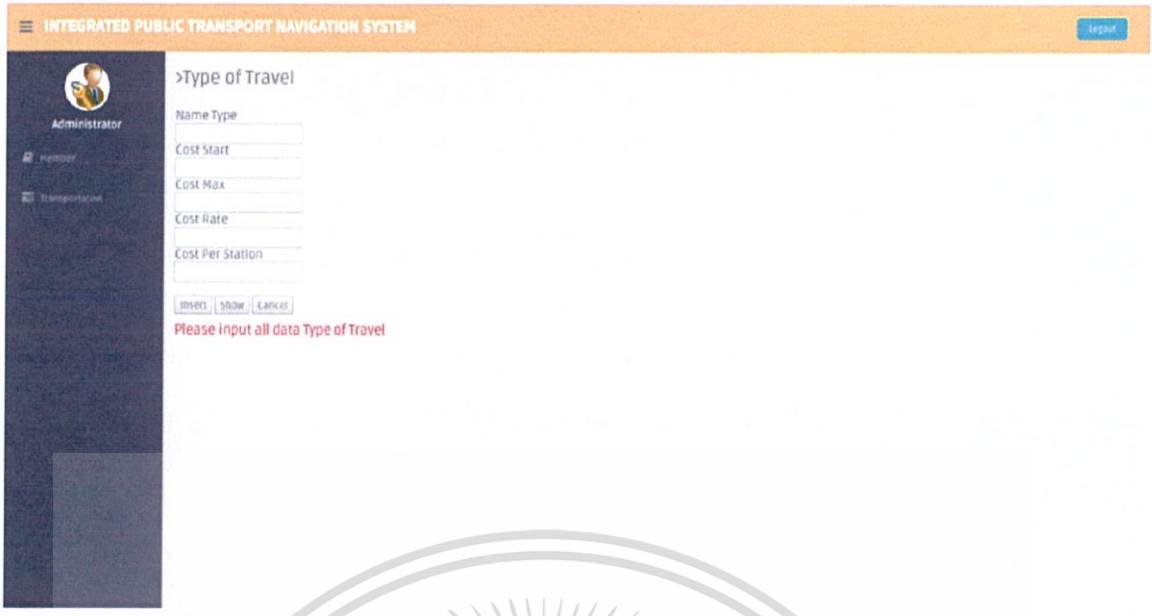
รูปที่ 4.25 หน้าจอแสดงการเพิ่มประเภทของการเดินทางขนส่งสาธารณะ

จากรูปที่ 4.25 เมื่อผู้ใช้ทำการกรอกข้อมูลได้ครบถ้วนแล้วให้ทำการกดที่ปุ่ม Insert เพื่อเป็นการเพิ่มข้อมูลชนิดการเดินทางลงในฐานข้อมูล

รูปที่ 4.26 หน้าจอแสดงข้อความหลังจากการเพิ่มข้อมูลสำเร็จ

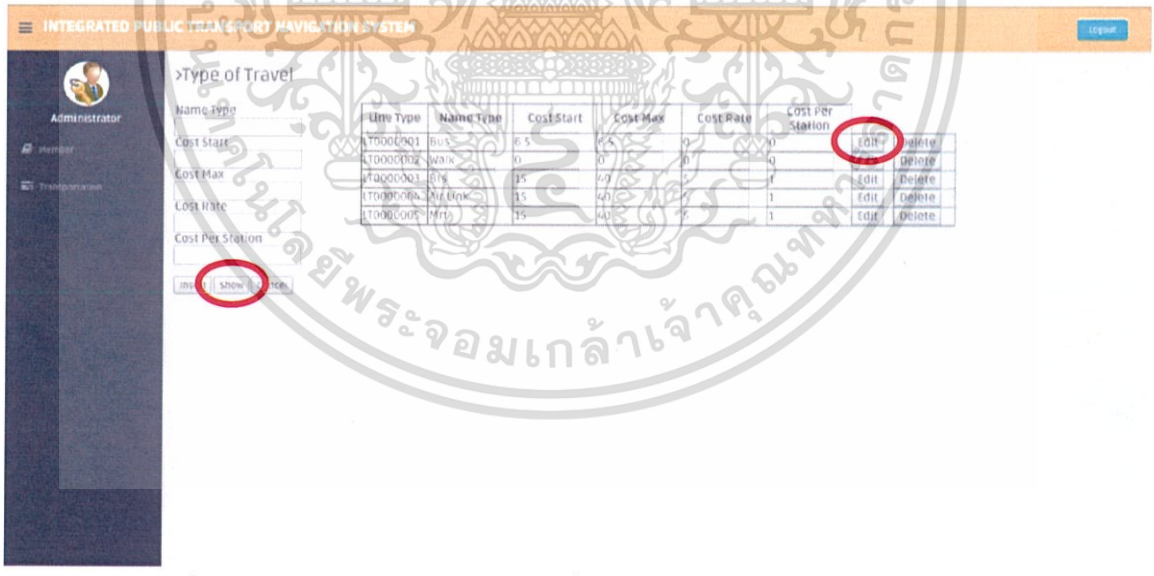
เมื่อทำการเพิ่มข้อมูลชื่อประเภทของการเดินทางขนส่งสาธารณะ อัตราค่าโดยสารขนส่งสาธารณะเริ่มต้น อัตราค่าโดยสารขนส่งสาธารณะสูงสุด อัตราการเพิ่มขึ้นของค่าโดยสารขนส่งสาธารณะ และอัตราการเพิ่มขึ้นของค่าโดยสารโดยคิดจากป้ายสถานี เรียบร้อยแล้วระบบจะทำการแสดงผลลัพธ์ไว้ที่ตารางทางขวามือพร้อมกับข้อความสีเขียวว่า “Insert Data Complete” ดังรูปที่ 4.26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.27 หน้าจอแสดงข้อความเตือนเมื่อกรอกข้อมูลชนิดการเดินทางไม่ครบ

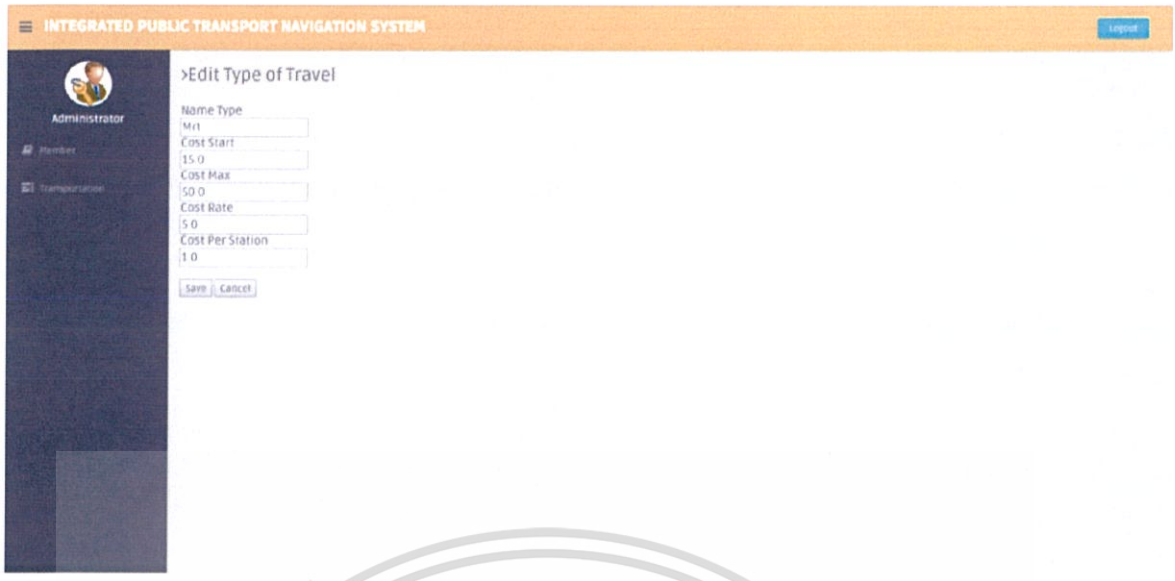
แต่หากผู้ใช้ทำการกรอกข้อมูลไม่ครบถ้วนระบบแล้วทำการกดปุ่ม Insert ระบบจะทำการแจ้งเตือนด้วยข้อความสีแดงว่า “Please input all data Type of Travel” เพื่อเป็นการแจ้งเตือนให้ผู้ดูแลระบบทราบดังรูปที่ 4.27



รูปที่ 4.28 หน้าจอแสดงตารางข้อมูลเพื่อทำการแก้ไขข้อมูลชนิดการเดินทาง

จากรูปที่ 4.28 แสดงการแก้ไขข้อมูลชนิดการเดินทางสามารถทำได้โดยการคลิกที่ปุ่ม Show เมื่อคลิกแล้วหน้าจอจะแสดงตารางข้อมูลชนิดการเดินทางขึ้นมาจากนั้นผู้ดูแลระบบทำการคลิกที่ปุ่ม Edit เพื่อเป็นการแก้ไขข้อมูลชนิดการเดินทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



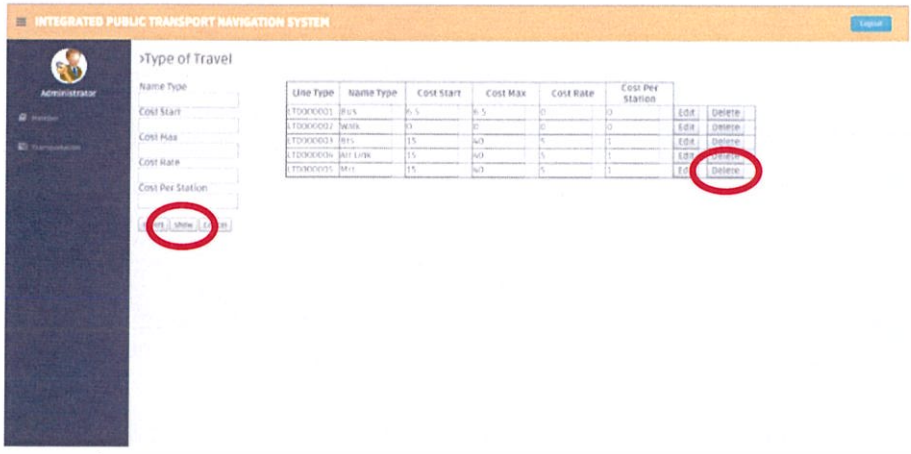
รูปที่ 4.29 หน้าจอการแก้ไขข้อมูลของชนิดการเดินทาง

หลังจากคลิกที่ปุ่ม Edit ระบบจะพามาสู่หน้าจอการแก้ไขข้อมูลการเดินทางดังรูปที่ 4.29 เมื่อผู้ใช้ทำการแก้ไขข้อมูลชนิดการเดินทางเรียบร้อยแล้วให้ทำการคลิกที่ปุ่ม Save

รูปที่ 4.30 หน้าจอแสดงข้อความเมื่อมีการแก้ไขข้อมูลชนิดการเดินทางสำเร็จ

หลังจากการคลิกที่ปุ่ม Save แล้วระบบจะทำการแก้ไขข้อมูลชื่อประเภทของการเดินทางขนส่งสาธารณะ อัตราค่าโดยสารขนส่งสาธารณะเริ่มต้น อัตราค่าโดยสารขนส่งสาธารณะสูงสุด อัตราการเพิ่มขึ้นของค่าโดยสารขนส่งสาธารณะ และอัตราการเพิ่มขึ้นของค่าโดยสารโดยคิดจากป้ายสถานี พร้อมกับการแสดงข้อความสีเขียวว่า “Edit Type of Travel Complete” เพื่อเป็นการแจ้งเตือนผู้ดูแลระบบดังรูปที่ 4.30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.31 หน้าจอแสดงตารางข้อมูลเพื่อทำการลบข้อมูลชนิดการเดินทาง

การลบข้อมูลชนิดการเดินทาง เมื่อผู้ดูแลระบบต้องการที่จะลบข้อมูลของชนิดการเดินทางชนิดใดก็ตาม ให้ทำการคลิกปุ่ม Show เมื่อคลิกแล้วหน้าจอจะแสดงตารางข้อมูลชนิดการเดินทางขึ้นมาจากนั้นผู้ดูแลระบบทำการคลิกที่ปุ่ม Delete ดังรูปที่ 4.31

รูปที่ 4.32 หน้าจอแสดงคำถามยืนยันในการลบชนิดข้อมูลการเดินทางชนิดนี้

เมื่อผู้ดูแลระบบทำการคลิกที่ปุ่ม Delete แล้วระบบจะแสดงหน้าต่างพร้อมคำเตือนสีแดงขึ้นมาดังรูปที่ 4.32 เพื่อต้องการคำยืนยันในการลบอีกครั้งกันความผิดพลาดที่อาจเกิดจากการกดปุ่มผิดโดยไม่ได้ตั้งใจ การลบข้อมูลชนิดการเดินทางนั้นหากว่าในกรณีที่ในระบบมีข้อมูลเส้นทางการเดินทางในชนิดที่จะลบอยู่ อาทิเช่น หากผู้ดูแลระบบจะทำการลบข้อมูลชนิดการเดินทางประเภทรถไฟฟ้าใต้ดิน ระบบก็จะทำการลบข้อมูลการเดินทางทั้งหมดที่อยู่ในประเภทของรถไฟฟ้าใต้ดินด้วย ฉะนั้นแล้วจะต้องใช้ความระมัดระวังอย่างมากในการที่จะลบข้อมูลชนิดการเดินทางใด ๆ ก็ตาม เมื่อผู้ดูแลระบบเจตนาที่จะลบข้อมูลชนิดการเดินทางนี้แล้ว ให้ทำการกดที่ปุ่ม Yes กระบวนการที่เกิดหลังจากปุ่ม Yes จะไปทำการลบข้อมูลชนิดการเดินทางนี้ออกจากระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

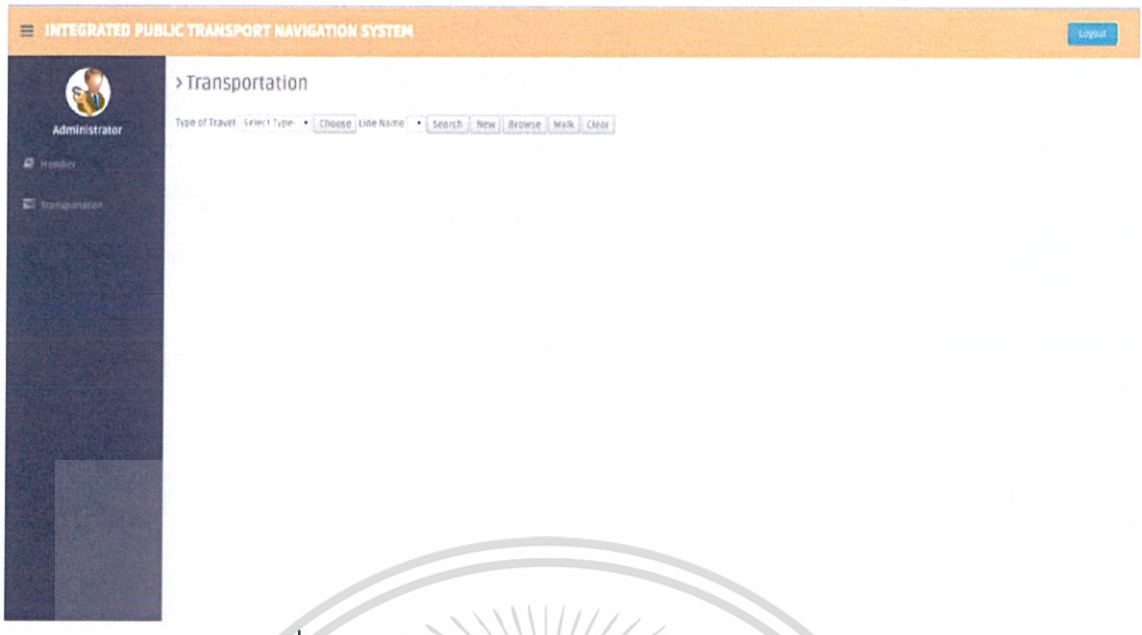
รูปที่ 4.33 หน้าจอแสดงข้อความเมื่อสามารถลบข้อมูลการเดินทางได้สำเร็จ

หลังจากกดปุ่ม Yes จะไปทำการลบข้อมูลชนิดการเดินทางนี้ออกจากระบบพร้อมกับแสดงข้อความสีเขียวว่า “Delete Type of Travel Complete” ดังรูปที่ 4.33

รูปที่ 4.34 หน้าจอแสดงเมนูการจัดการเส้นทางการเดินทาง

เมื่อผู้ดูแลระบบทำการเพิ่มประเภทของชนิดการเดินทางขนส่งสาธารณะเรียบร้อยแล้ว ต่อมาจะเป็นส่วนของการเพิ่มเส้นทางการเดินทางของระบบขนส่งสาธารณะ โดยทำการคลิกเลือกเมนูทางซ้ายมือดังรูปที่ 4.34 ระบบจะนำไปสู่หน้าจอหลักในการจัดการข้อมูลระบบเดินทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



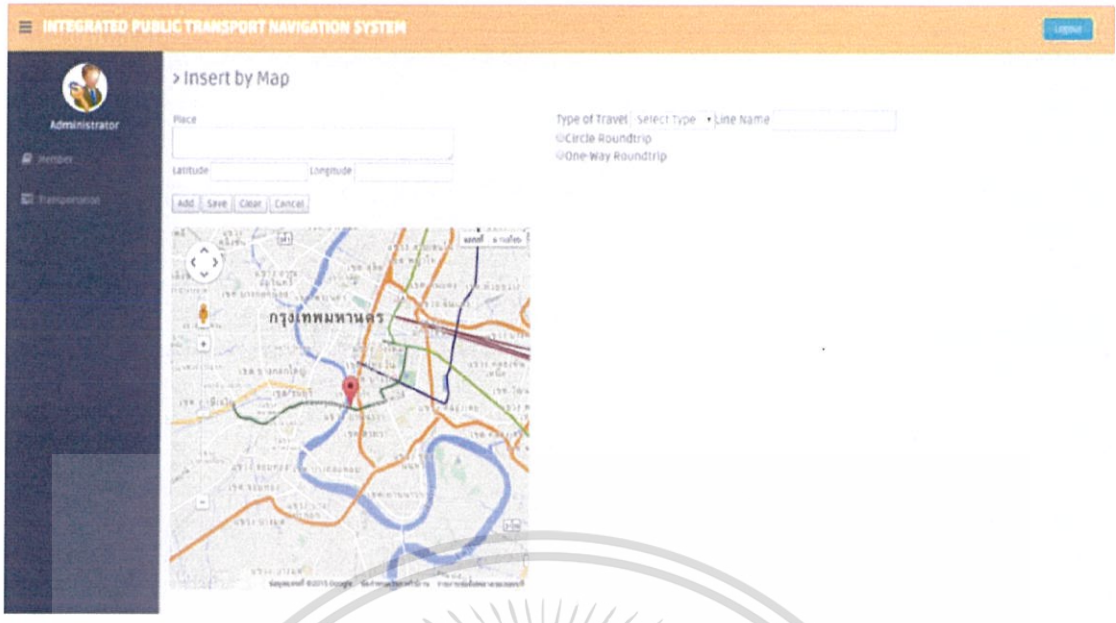
รูปที่ 4.35 หน้าจอหลักในการจัดการข้อมูลระบบเดินทาง

จากรูปที่ 4.35 หน้าจอนี้เป็นหน้าจอหลักในการจัดการข้อมูลการเดินทาง รูปแบบของการเพิ่มข้อมูลการเดินทางเข้ามาสู่ภายในระบบจะมี 3 รูปแบบด้วยกัน คือ อย่างแรกเป็นการใช้แผนที่กูเกิลแมพเอพีไอเพื่อดึงค่าละติจูด ลองจิจูด และชื่อของสถานที่นั้น ต่อมา คือ การอัพโหลดผ่านไฟล์ข้อความ (Text) และอย่างสุดท้าย คือ การเพิ่มข้อมูลที่เกี่ยวกับการเดิน

รูปที่ 4.36 หน้าจอหลักไปสู่การใช้แผนที่กูเกิลแมพเอพีไอในการเพิ่มข้อมูล

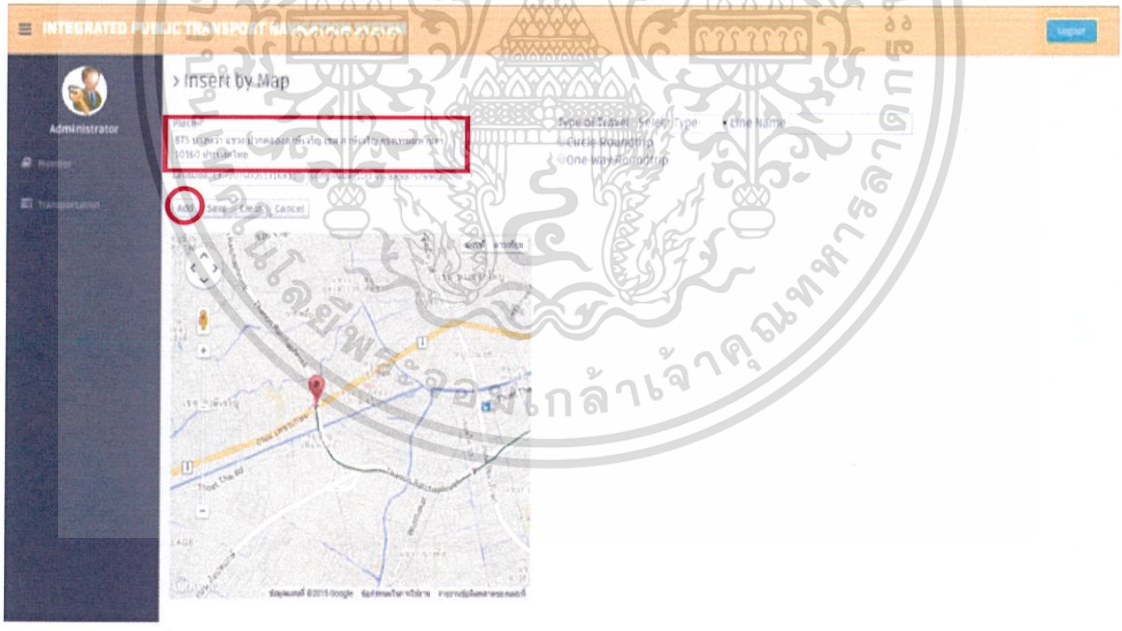
เริ่มแรกในการเพิ่มข้อมูลเส้นทางการเดินทาง หากผู้ดูแลระบบทำการคลิกที่ปุ่ม New ดังรูปที่ 4.36 เพื่อทำการสร้างเส้นทางการเดินทางใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.37 หน้าจอการเพิ่มเส้นทางการเดินทางใหม่

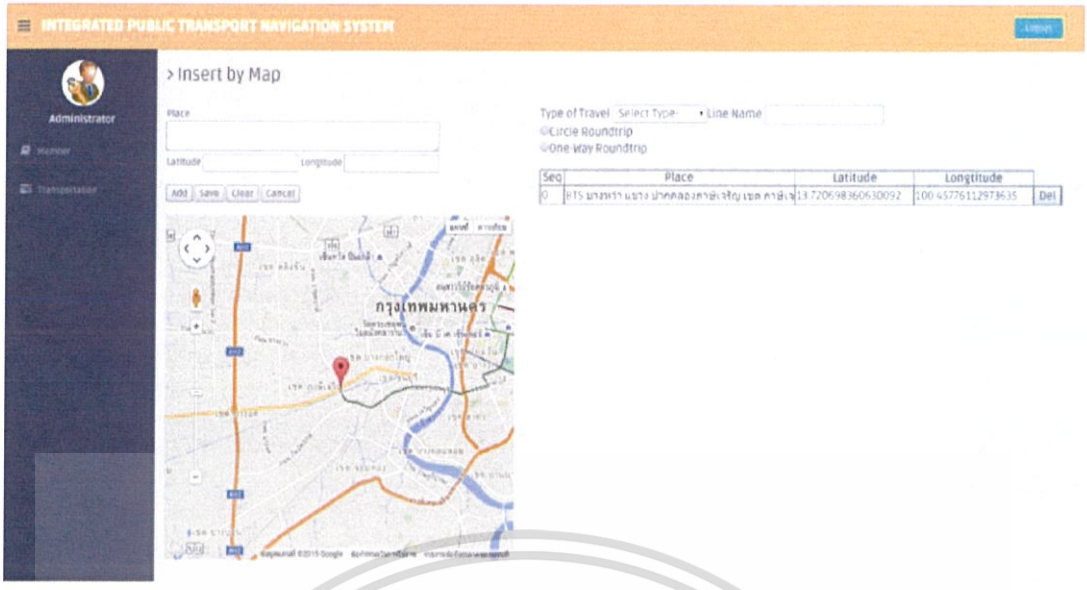
จากรูปที่ 4.37 ระบบจะแสดงหน้าจอในการเพิ่มเส้นทางการเดินทางใหม่ โดยจะแสดงละติจูด ลองจิจูด และชื่อของสถานที่



รูปที่ 4.38 หน้าจอแสดงข้อมูลจากการใช้แผนที่กูเกิลแมพเอพีไอในการเพิ่มข้อมูล

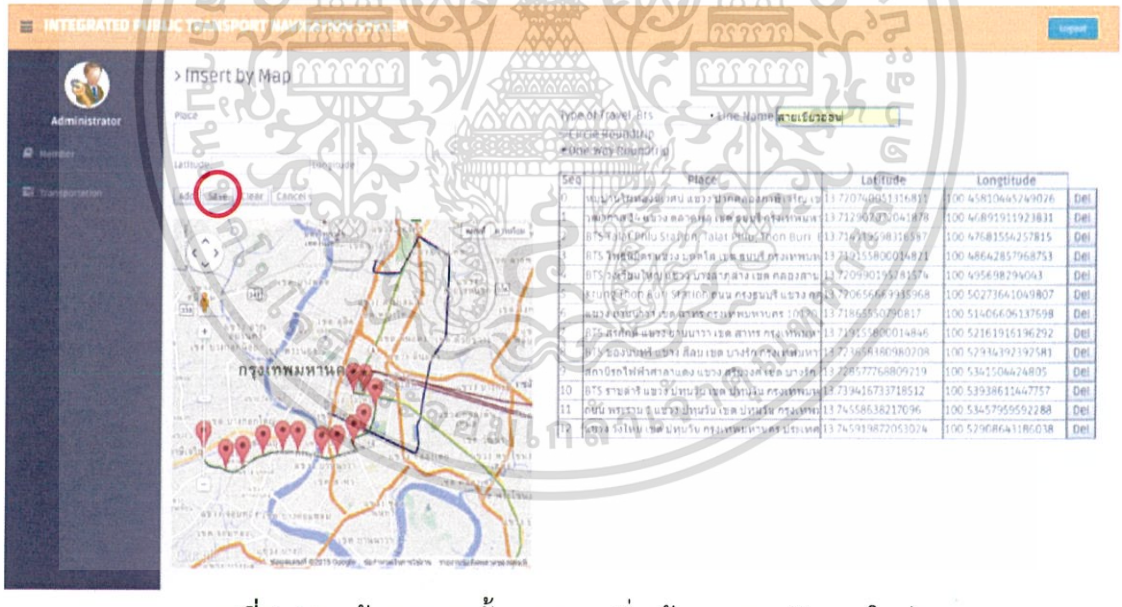
จากรูปที่ 4.38 ผู้ดูแลระบบทำการลากหมุด (Marker) เพื่อกำหนดเส้นทางเริ่มต้น จะสังเกตได้ว่าเมื่อผู้ดูแลระบบทำการลากหมุดไปที่จุดไหนจะมีการแสดงข้อมูลของ ละติจูด ลองจิจูด และสถานที่ เมื่อผู้ดูแลระบบได้ลากหมุดเรียบแล้วร้อยให้ทำการคลิกปุ่ม Add

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.39 หน้าจอแสดงข้อมูลหลังจากการคลิกปุ่ม Add

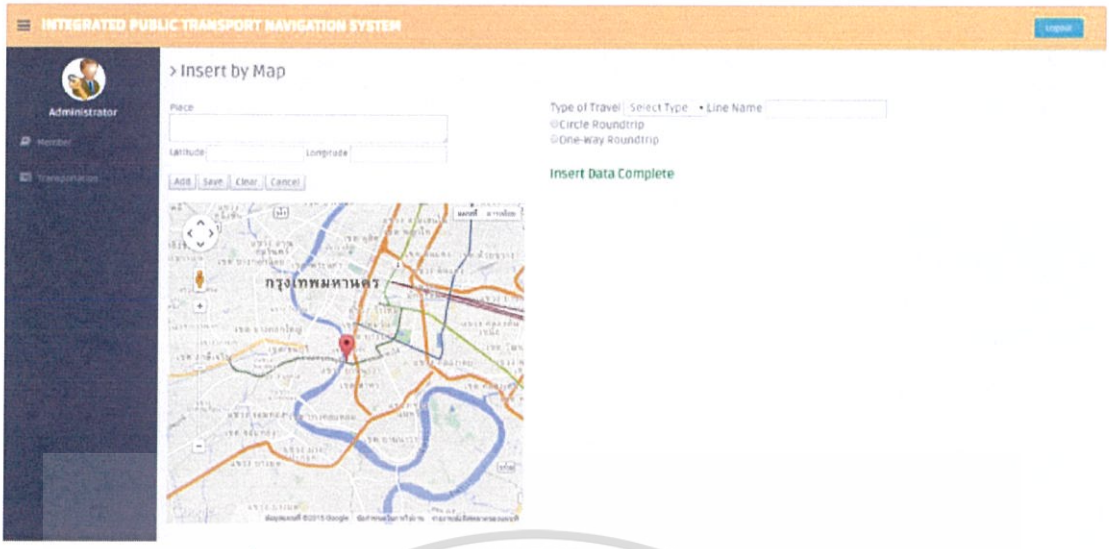
เมื่อผู้ดูแลระบบทำการคลิกปุ่ม Add เพื่อเพิ่มเส้นทางและจะแสดงข้อมูลเส้นทางการเดินทางที่เลือกที่ตารางด้านขวามือ ดังรูปที่ 4.39



รูปที่ 4.40 หน้าจอแสดงขั้นตอนการเพิ่มเส้นทางการเดินทางใหม่

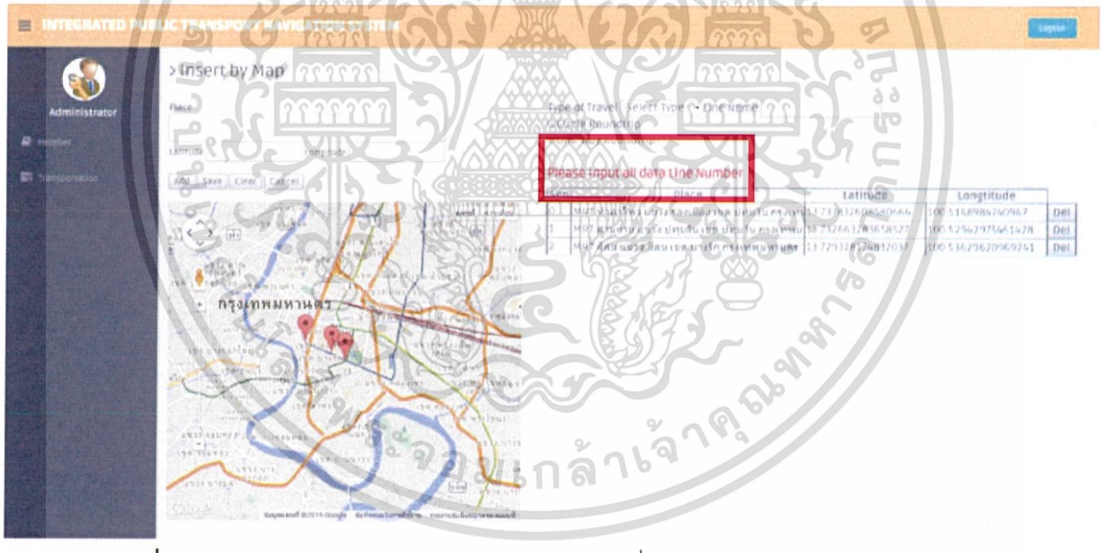
เมื่อผู้ดูแลระบบเพิ่มเส้นทางโดยทำการลากหมุดและคลิกที่ปุ่ม Add จนได้เส้นทางการเดินทางที่ต้องการเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องทำการเลือกประเภทของการเดินทาง ชื่อเส้นทางการเดินทาง รูปแบบการเดินทางว่าเป็นการเดินทางไปกลับทางเดียวกันหรือการเดินทางไปกลับแบบต่างเส้นทาง จากนั้นกดปุ่ม Save ดังรูปที่ 4.40 เพื่อทำการบันทึกลงฐานข้อมูลพร้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.41 หน้าจอแสดงข้อความว่าการเพิ่มข้อมูลเรียบร้อยแล้ว

จากรูปที่ 4.41 เมื่อทำการบันทึกเรียบร้อยแล้วจะแสดงข้อความสีเขียวว่า “Insert Data Complete” เพื่อเป็นการแจ้งให้ผู้ดูแลระบบทราบว่าข้อมูลได้ถูกบันทึกแล้ว



รูปที่ 4.42 หน้าจอแสดงข้อความการแจ้งเตือนเมื่อทำการกรอกข้อมูลไม่ครบถ้วน

แต่หากว่าผู้ดูแลระบบทำการใส่ข้อมูลไม่ครบถ้วน และทำการกดปุ่ม Save ระบบจะทำการแจ้งเตือนด้วยความสีแดงว่า “Please input all data Line Number” ดังรูปที่ 4.42 เพื่อเป็นการแจ้งเตือนให้ผู้ดูแลระบบทราบว่ายังกรอกข้อมูลได้ไม่ครบถ้วน อีกกรณีหนึ่งคือหากในระหว่างการเลือกจุดบนแผนที่ ผู้ดูแลระบบได้ทำการคลิกปุ่ม Add ไปแล้ว และไม่ต้องการจุดนั้นเนื่องจากทำการกดเลือกผิดจุด ผู้ดูแลระบบสามารถคลิกปุ่ม Del ได้ในตำแหน่งบรรทัดข้อมูลที่ผู้ดูแลระบบได้ทำการเพิ่มข้อมูลที่ผิดพลาดเข้ามาได้โดยคลิกปุ่ม Del เพื่อทำการลบข้อมูลจุดที่ไม่ต้องการออก

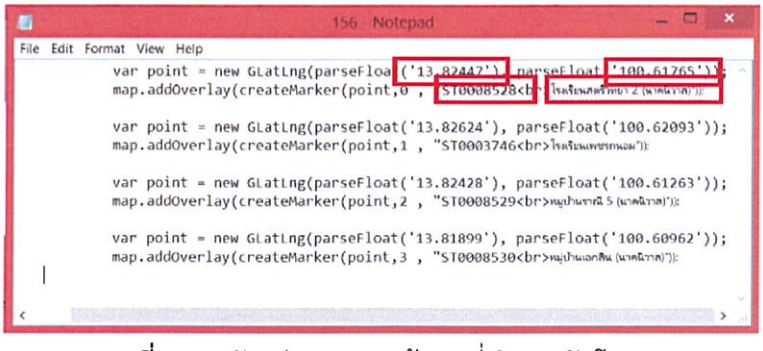
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.43 หน้าจอหลักไปสู่การอัพโหลดไฟล์ข้อความในการเพิ่มข้อมูล

ถัดมาจะเป็นการเพิ่มข้อมูลด้วยการอัพโหลดไฟล์ข้อความ โดยกดที่ปุ่ม Browse ดังรูปที่ 4.43 ก็จะเป็นการเข้าสู่หน้าจอการอัพโหลดด้วยไฟล์

รูปที่ 4.44 หน้าจอการเพิ่มข้อมูลเส้นทางของรถโดยสารด้วยการอัพโหลดไฟล์ข้อความ

ถัดมาจะเป็นการเพิ่มข้อมูลด้วยการอัพโหลดไฟล์ข้อความ โดยกดที่ปุ่ม Browse ดังรูปที่ 4.43 ก็จะเป็นการเข้าสู่หน้าจอการอัพโหลดด้วยไฟล์ข้อความดังรูปที่ 4.44 ในการอัพโหลดจะมีข้อจำกัดโดยที่ว่าไฟล์ข้อความจะต้องเป็นแบบฟอร์มข้อมูลตามที่ได้กำหนดไว้เท่านั้น



รูปที่ 4.45 ตัวอย่างรูปแบบข้อมูลที่ทำการอัพโหลด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากแบบฟอร์มนี้จะทำให้ได้ข้อมูลในการเดินทาง 4 อย่างด้วยกันประกอบด้วย ละติจูด ลองจิจูด โหนดไอดี และข้อมูลสถานที่ตามลำดับดังรูปที่ 4.45

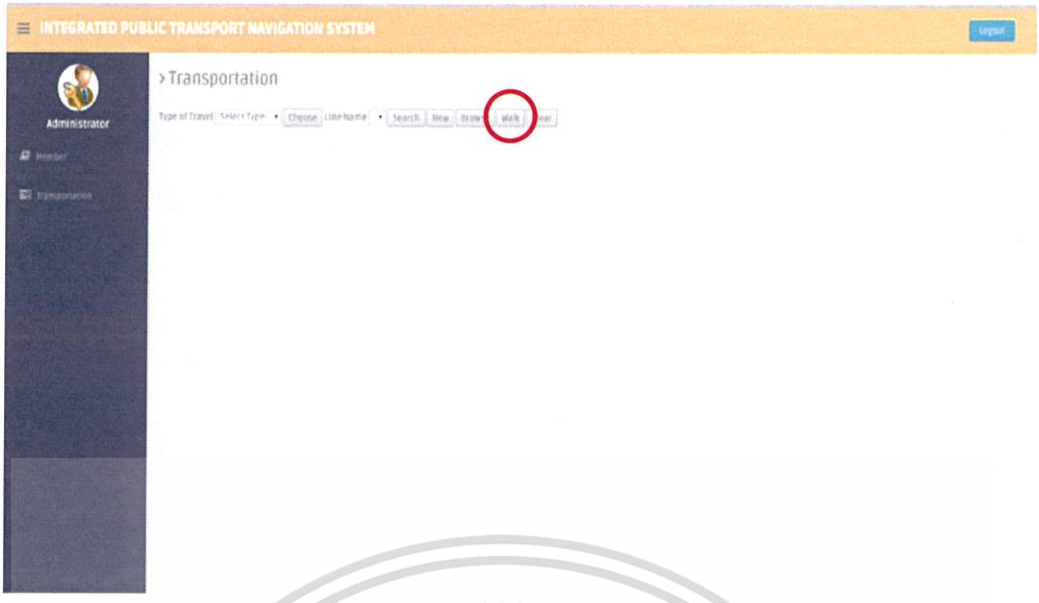
รูปที่ 4.46 การเพิ่มข้อมูลด้วยวิธีการอัพโหลดไฟล์ข้อความ

จากรูปที่ 4.46 แสดงแบบฟอร์มการเลือกไฟล์ข้อความเพื่ออัพโหลดข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูลของระบบ

รูปที่ 4.47 หน้าจอหลังจากอัพโหลดเรียบร้อย

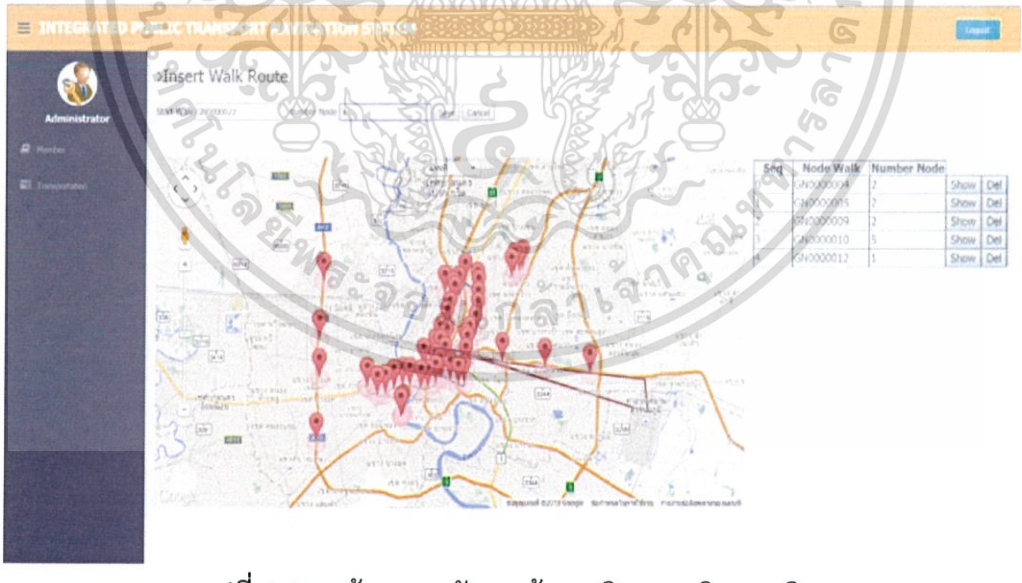
ผู้ดูแลระบบทำการคลิกที่ปุ่ม Choose File เพื่อเป็นการเลือกไฟล์ข้อความ ต่อมาทำการเลือกชนิดการเดินทาง กรอกชื่อชนิดการเดินทาง พร้อมกับการเลือกรูปแบบการเดินทางว่าเป็นการเดินทางไปกลับทางเดียวกันหรือการเดินทางไปกลับแบบต่างเส้นทาง จากนั้นให้ทำการคลิกที่ปุ่ม Upload เมื่อผู้ดูแลระบบทำการอัพโหลดไฟล์ข้อความแล้วระบบจะทำการบันทึกข้อมูล เมื่อบันทึกข้อมูลเรียบร้อยจะมีข้อความสีเขียวว่า “Upload Data Complete” ดังรูปที่ 4.47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.48 หน้าจอหลักไปสู่การเพิ่มข้อมูลเส้นทางการเดิน

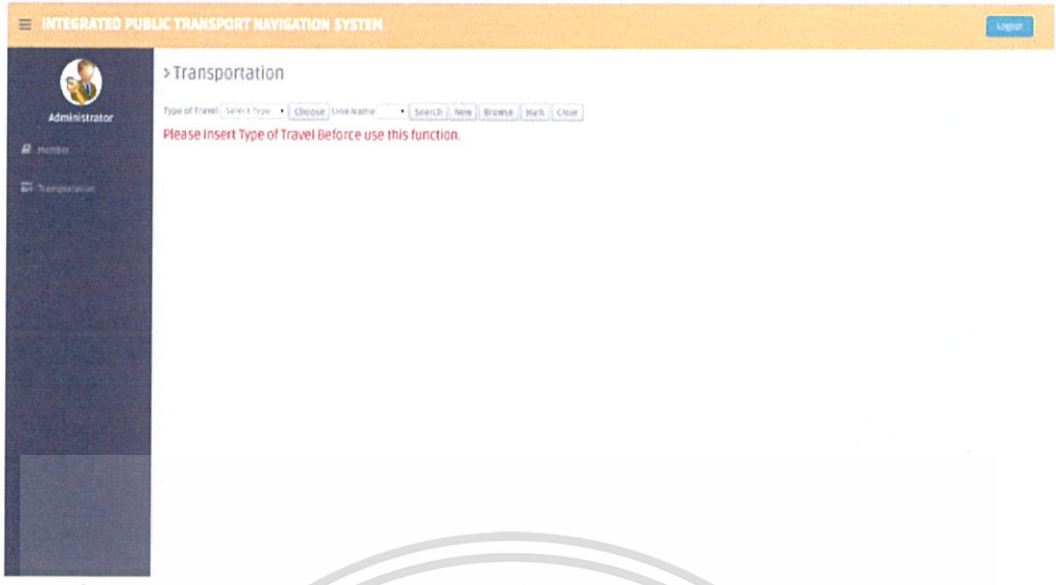
การเพิ่มข้อมูลเส้นทางการเดิน สามารถทำได้โดยการกดปุ่ม Walk ดังรูปที่ 4.48 จะเป็นส่วนของการจัดการข้อมูลการเดินทางชนิดการเดินเท้า โดยที่ผู้ดูแลระบบจะสามารถกำหนดจุดเดินได้โดยทำการคลิกที่หมุดจากนั้นทำการกรอกข้อมูลจำนวนเส้นทางการเดิน โดยที่ระบบจะทำการคำนวณจุดที่ใกล้ที่สุดตามจำนวนที่ผู้ดูแลระบบกรอกข้อมูล



รูปที่ 4.49 หน้าจอการจัดการข้อมูลเดินทางชนิดการเดิน

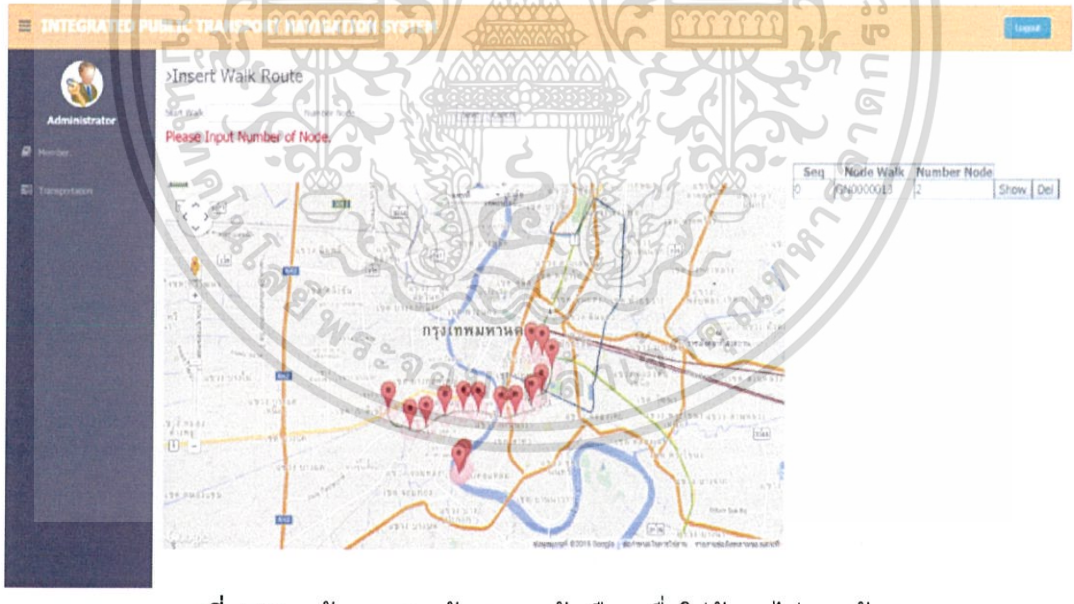
จากรูปที่ 4.49 แสดงหน้าขอการจัดการข้อมูลเดินทางชนิดการเดิน โดยที่ระบบจะทำการคำนวณจุดที่ใกล้ที่สุดตามจำนวนที่ผู้ดูแลระบบกรอกข้อมูล แต่ก่อนที่จะเข้ามาในส่วนนี้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.50 หน้าจอแสดงข้อความแจ้งเตือนเมื่อไม่มีการสร้างชนิดการเดินทางแบบเดินก่อน

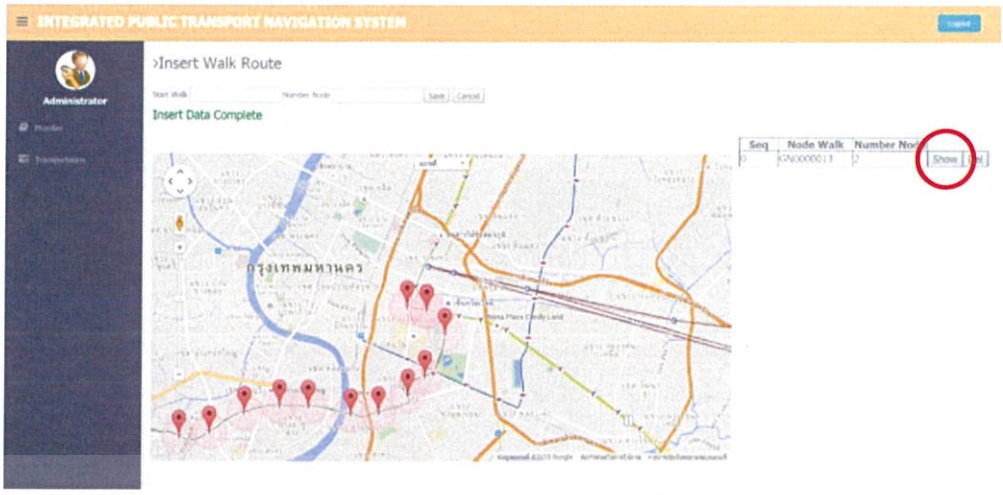
ผู้ดูแลระบบจะต้องทำการสร้างชนิดการเดินทางแบบ Walk ไว้ก่อนถึงจะสามารถเข้ามาได้ไม่เช่นนั้นจะเกิดข้อความแจ้งเตือนว่า “Please Insert Type of Travel Before use this function” ดังรูปที่ 4.50



รูปที่ 4.51 หน้าจอแสดงข้อความแจ้งเตือนเมื่อใส่ข้อมูลไม่ครบถ้วน

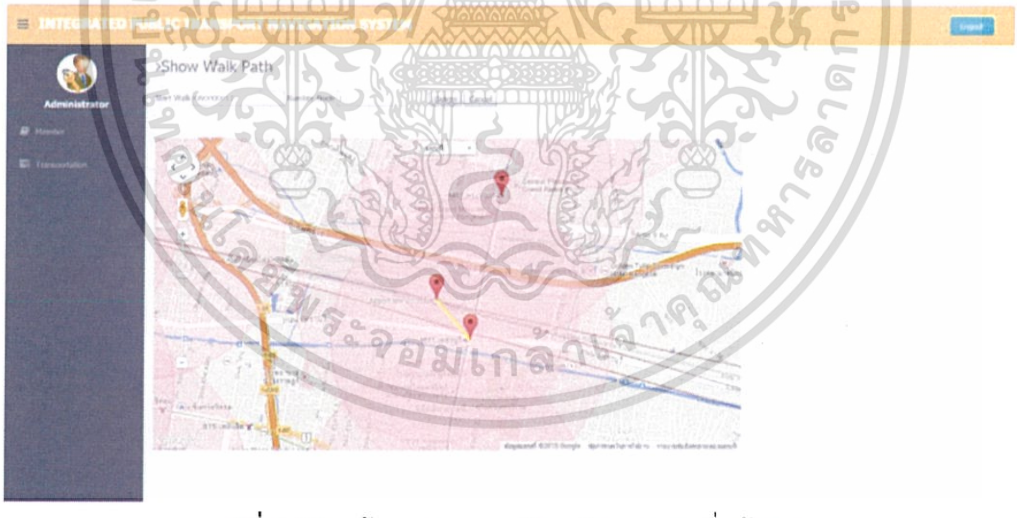
ต่อมาในการเพิ่มข้อมูลการเดินทางชนิดการเดินหากผู้ดูแลระบบได้ทำการใส่ข้อมูลไม่ครบถ้วน และกดปุ่ม Save ระบบจะทำการขึ้นข้อความสีแดงว่า “Please Input Number of Node” ดังรูปที่ 4.51 เพื่อเป็นการแจ้งให้ผู้ดูแลระบบทราบถึงข้อผิดเพลาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.52 หน้าจอแสดงข้อความแจ้งเตือนเมื่อการเพิ่มข้อความเสร็จสมบูรณ์

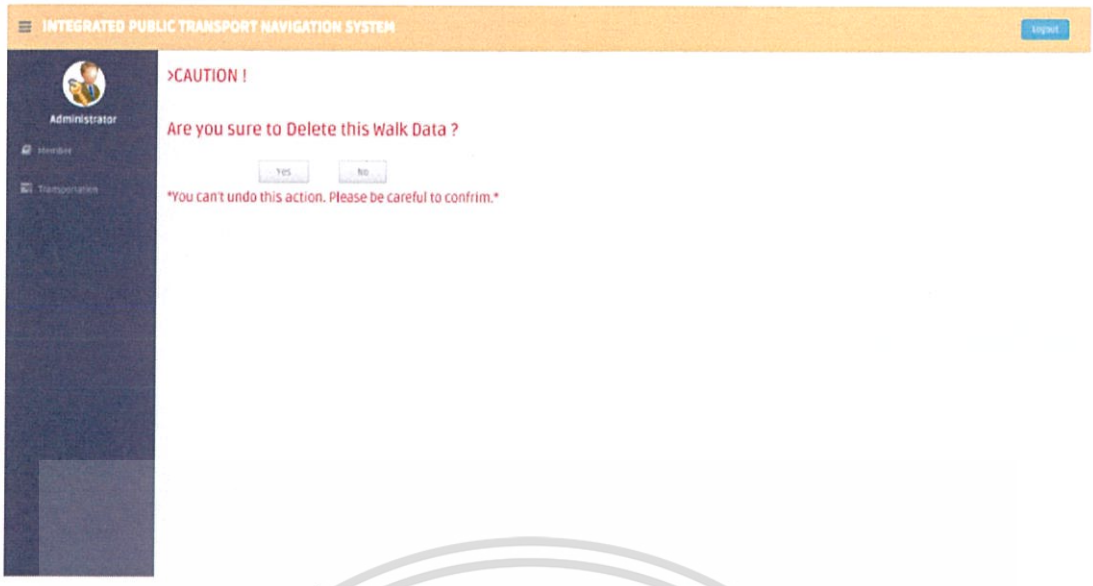
ต่อมาเมื่อผู้ดูแลระบบได้ทำการเลือกจุดเดินและกรอกจำนวนจุดเดินที่ใกล้ในบริเวณรอบ ๆ จุดที่ผู้ดูแลระบบได้ทำการเลือกไปเรียบร้อยแล้ว ระบบจะทำการคำนวณหาจุดที่ใกล้ที่สุดตามจำนวนที่ผู้ดูแลระบบต้องการ และทำการบันทึกข้อมูลพร้อมกับแสดงข้อความสีเขียวว่า “Insert Data Complete” ดังรูปที่ 4.52 เพื่อเป็นการแสดงให้ผู้ดูแลระบบได้ทราบผลลัพธ์ว่าสามารถเพิ่มข้อมูลได้สำเร็จ



รูปที่ 4.53 หน้าจอแสดงจุดเดินหลังจากการเพิ่มข้อมูล

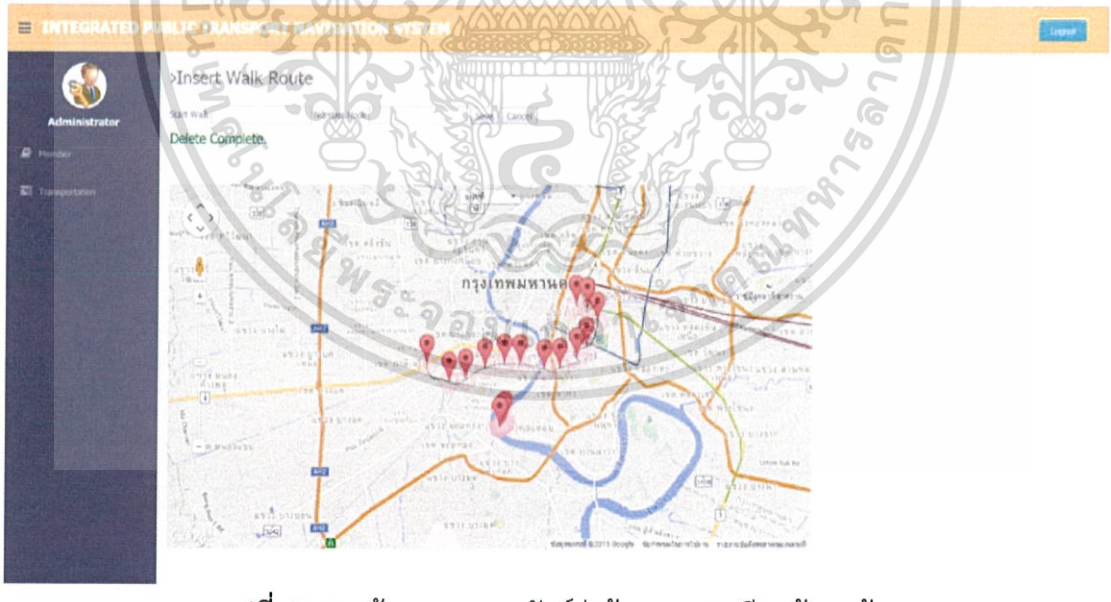
หลังจากทำการเพิ่มข้อมูลเส้นทางการเดินแล้ว ผู้ดูแลระบบสามารถเรียกดูผลลัพธ์ได้ด้วยการคลิกปุ่ม Show ดังรูปที่ 4.52 จะเป็นการแสดงเส้นทางการเดินกับจุดที่ใกล้ที่สุดตามจำนวนที่ผู้ใช้ได้ระบุไว้ตามรูปที่ 4.53 โดยวงกลมสีชมพูนั้นจะเป็นวงกลมที่มีรัศมีโดยรอบ 500 เมตรจากจุดนั้น ๆ เพื่อเป็นการช่วยให้ผู้ดูแลระบบสามารถเลือกจุดเดิน และจำนวนจุดเดินในบริเวณใกล้ ๆ ได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.54 หน้าจอถามยืนยันการลบข้อมูลการเดิน

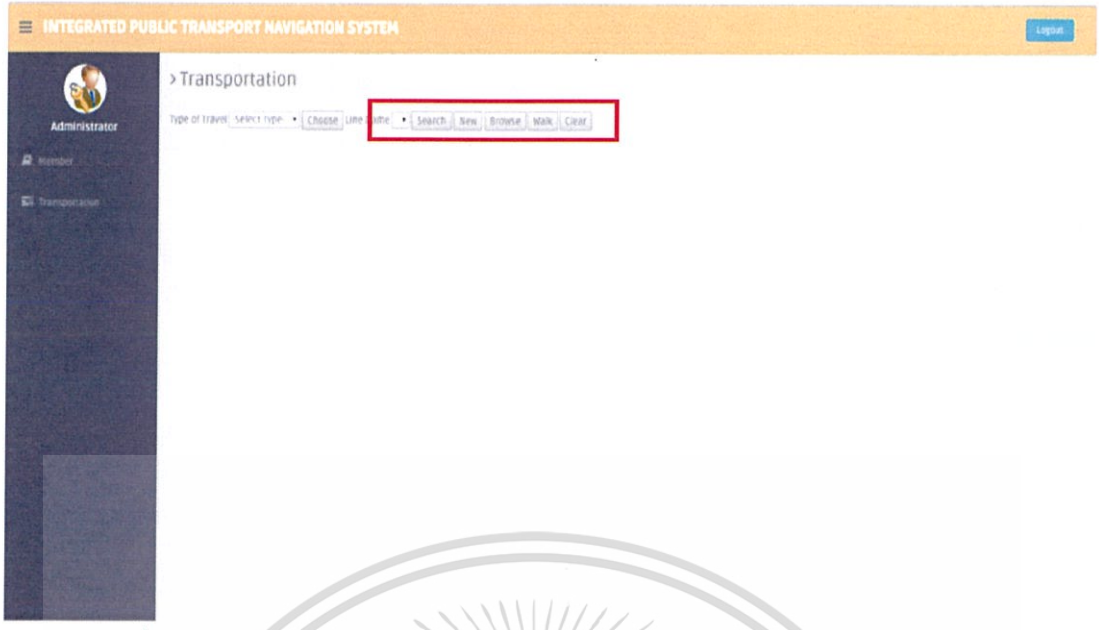
เมื่อผู้ดูแลระบบต้องการจะลบข้อมูลของจุดเดินนั้น ๆ ก็สามารถกระทำได้ด้วยการคลิกปุ่ม Del ที่ตำแหน่งข้อมูลที่ผู้ดูแลระบบต้องการจะลบ จากนั้นระบบจะทำการถามเพื่อยืนยันถึงการลบข้อมูลเส้นทางการเดินนี้อีกครั้งดังรูปที่ 4.54 ผู้ดูแลระบบกดปุ่ม Yes เพื่อยืนยันการลบข้อมูลเส้นทางการเดินนี้แล้ว ระบบจะทำการลบข้อมูลเส้นทางการเดินนี้ออก



รูปที่ 4.55 หน้าจอแสดงผลลัพธ์ว่าข้อมูลถูกลบเรียบร้อยแล้ว

หลังจากผู้ดูแลระบบกดปุ่ม Yes เพื่อยืนยันการลบข้อมูลเส้นทางการเดินทาง ระบบจะแสดงผลลัพธ์ว่าข้อมูลถูกลบเรียบร้อยแล้วพร้อมกับแสดงข้อความสีเขียวว่า “Delete Complete” ดังรูปที่ 4.55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.56 หน้าจอหลักในการเรียกดูเส้นทางการเดินทางของระบบขนส่งสาธารณะ

ส่วนต่อมา คือ การเรียกดูผลลัพธ์ ผู้ดูแลระบบสามารถเรียกดูข้อมูลได้ที่หน้าต่างแรกของการจัดการข้อมูลการเดิน โดยทำการเลือกประเภทของการเดินทางที่ต้องการ และชื่อเส้นทางการเดินทางพร้อมคลิกปุ่ม Search ตามรูปที่ 4.57

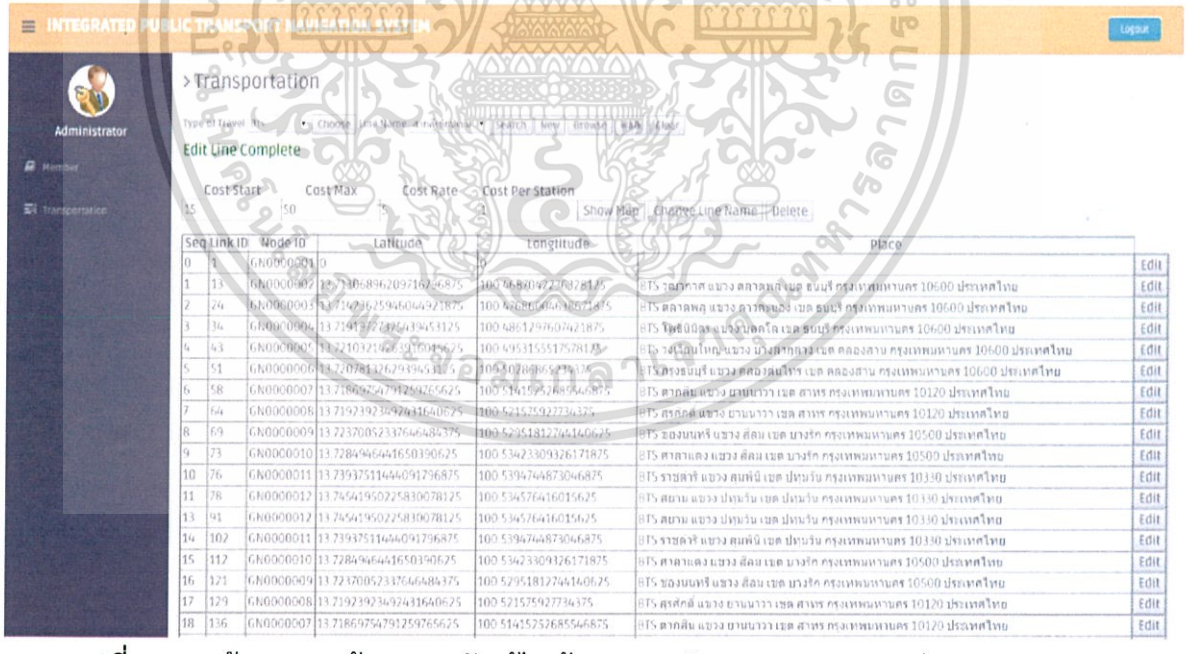
รูปที่ 4.57 หน้าจอแสดงเส้นทางการเดินทางของระบบขนส่งสาธารณะ

จากรูปที่ 4.58 ระบบจะทำการเรียกข้อมูลจากฐานข้อมูลของ ละติจูด ลองจิจูด และสถานที่ออกมาแสดง และสามารถแก้ไขข้อมูลโดยการกดปุ่มที่ Edit ด้านขวา และจะเข้ามาสู่หน้าจอการแก้ไขต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.58 หน้าจอแสดงการแก้ไขเส้นทางการเดินทางของระบบขนส่งสาธารณะ

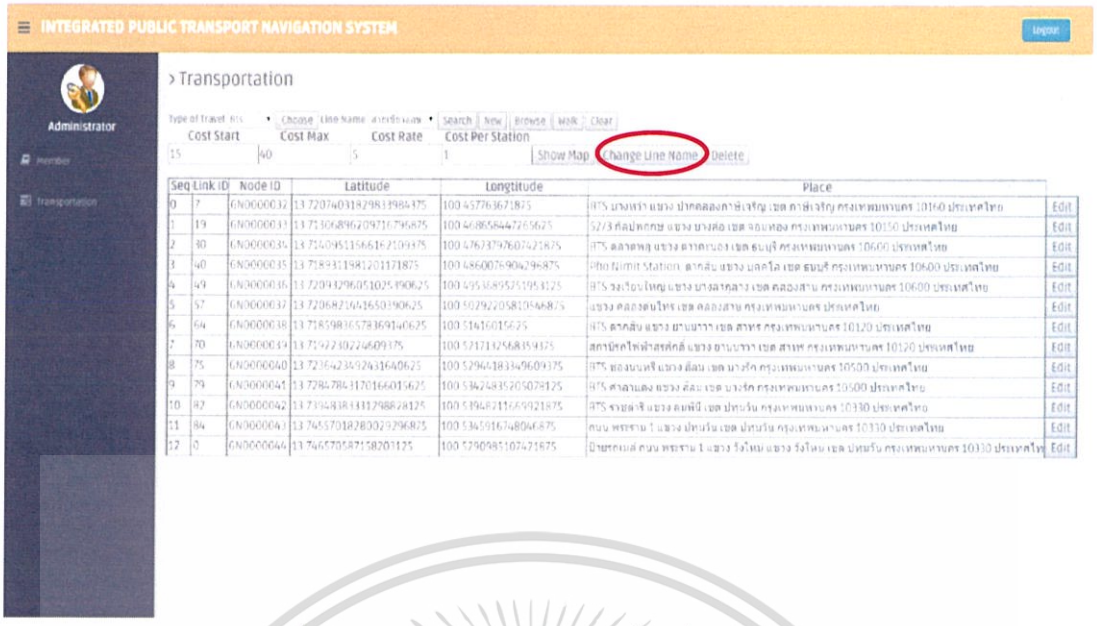
จากรูปที่ 4.59 เมื่อผู้ดูแลระบบแก้ไขข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ผู้ดูแลระบบทำการกดปุ่ม Save เพื่อบันทึกข้อมูล



รูปที่ 4.59 หน้าจอแสดงข้อความหลังแก้ไขเส้นทางการเดินทางของระบบขนส่งสาธารณะ

จากรูปที่ 4.60 เมื่อผู้ดูแลระบบทำการกดปุ่ม Save เพื่อบันทึกข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ระบบจะแสดงข้อความสีเขียวว่า “Edit Line Complete” เพื่อแสดงว่าระบบได้ทำการแก้ไขข้อมูลเรียบร้อยแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



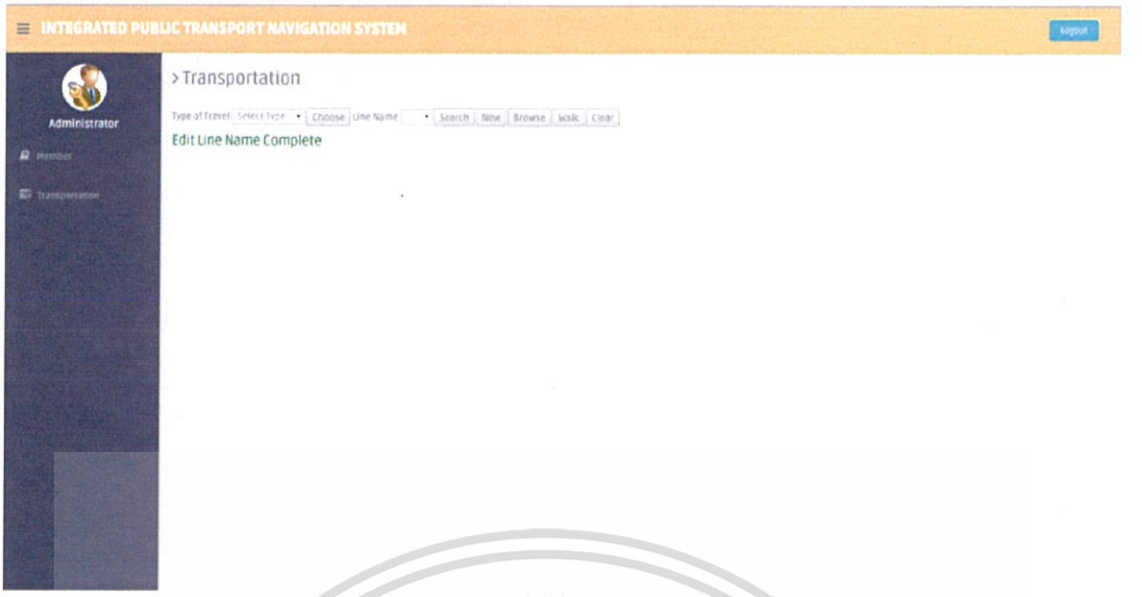
รูปที่ 4.60 หน้าจอแสดงวิธีการเปลี่ยนชื่อการเดินทาง

ต่อมาหากผู้ดูแลระบบมีความประสงค์ที่จะต้องเปลี่ยนชื่อสายของการเดินทางสามารถคลิกปุ่ม Change Line Name ดังรูปที่ 4.61

รูปที่ 4.61 หน้าจอการแก้ไขชื่อของการโดยสาร

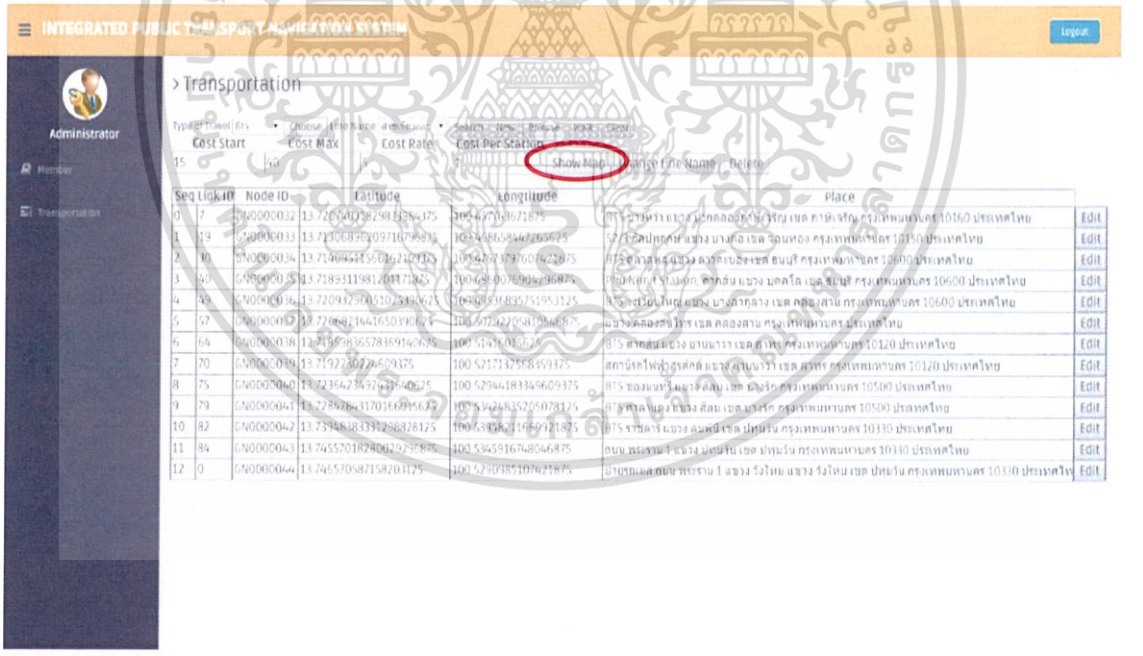
จากรูปที่ 4.62 เมื่อผู้ดูแลระบบทำการคลิกแล้วระบบจะพาไปสู่หน้าจอการเปลี่ยนชื่อของสายการเดินทาง โดยเมื่อผู้ดูแลระบบทำการแก้ไขชื่อเรียบร้อยแล้วให้ทำการกดที่ปุ่ม Save

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.62 หน้าจอแสดงข้อความผลลัพธ์หลังทำการแก้ไขชื่อการเดินทาง

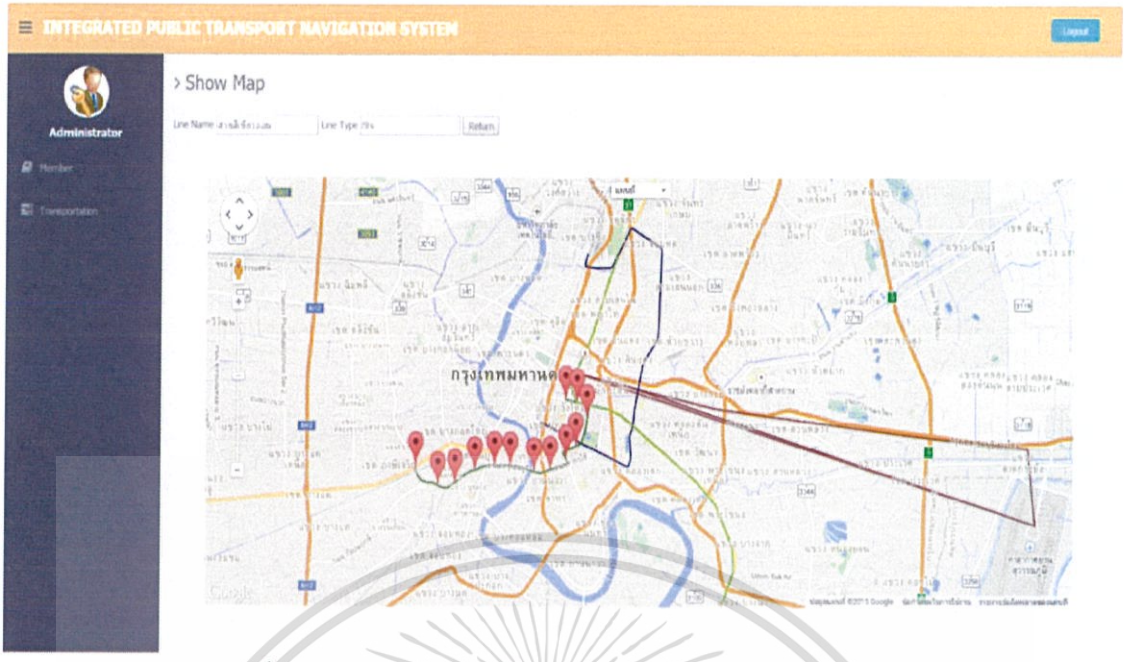
เมื่อระบบทำการแก้ไขชื่อของการโดยสารเรียบร้อย ระบบจะแสดงข้อความสีเขียวขึ้นมาว่า “Edit Line Name Complete” ดังรูปที่ 4.63 เพื่อแสดงว่าได้แก้ไขข้อมูลเรียบร้อยแล้ว



รูปที่ 4.63 หน้าจอแสดงวิธีการเรียกดูแผนที่เส้นทางการเดินทาง

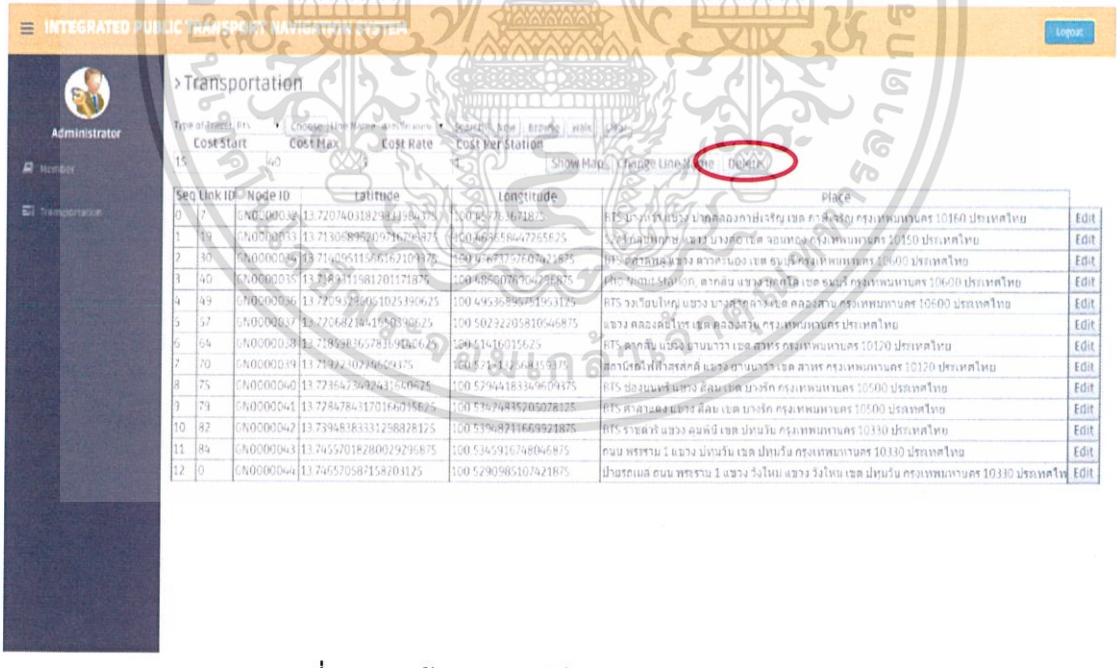
ส่วนต่อมา คือ ส่วนของการแสดงเส้นทางการเดินทางนั้น ๆ บนแผนที่โดยจะเป็นการปักหมุดบนแผนที่เพื่อให้เห็นการเดินทางคร่าว ๆ ของการโดยสารนั้น ๆ โดยสามารถเข้ามาดูได้โดยการกดปุ่ม Show Map ดังรูปที่ 4.64

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.64 หน้าจอแสดงเส้นการเดินทางของแต่ละการโดยสาร

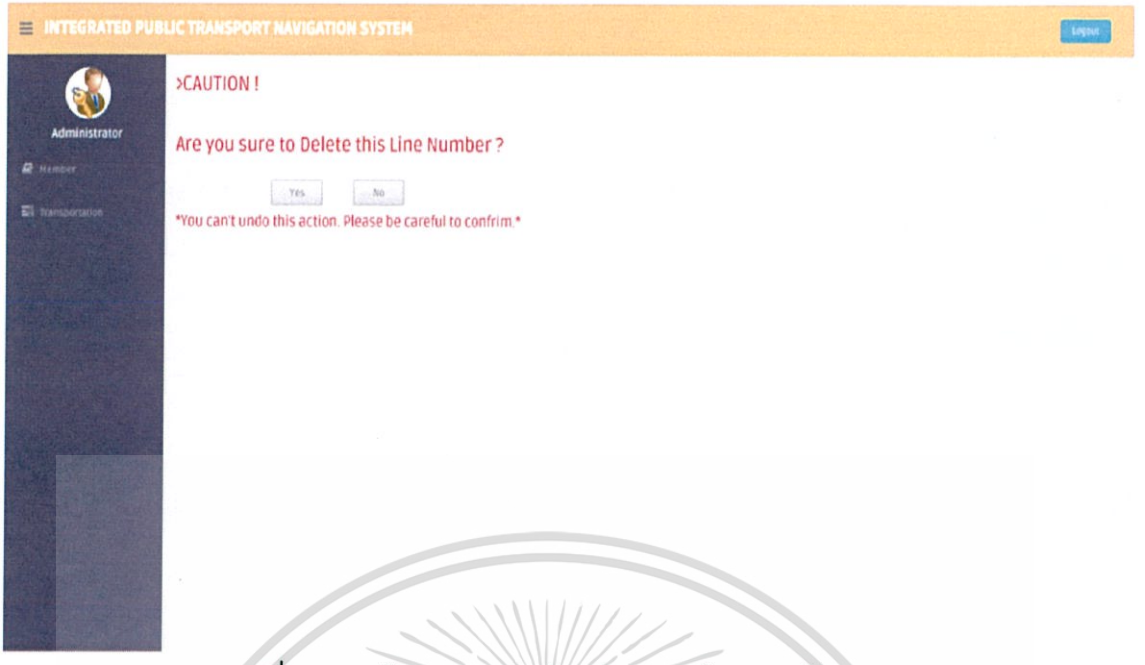
หลังจากที่ได้กดปุ่ม Shop Map เรียบร้อยแล้ว ระบบก็จะทำการเข้ามาที่หน้าจอแสดงแผนที่ ที่เราได้ทำการปักหมุดเอาไว้ ดังรูปที่ 4.65



รูปที่ 4.65 หน้าจอแสดงวิธีการลบข้อมูลการเดินทาง

ส่วนสุดท้ายของการจัดการข้อมูลการเดินคือ การลบข้อมูลการเดินทาง ผู้ดูแลระบบสามารถกระทำได้โดยการคลิกปุ่ม Delete ดังรูปที่ 4.66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



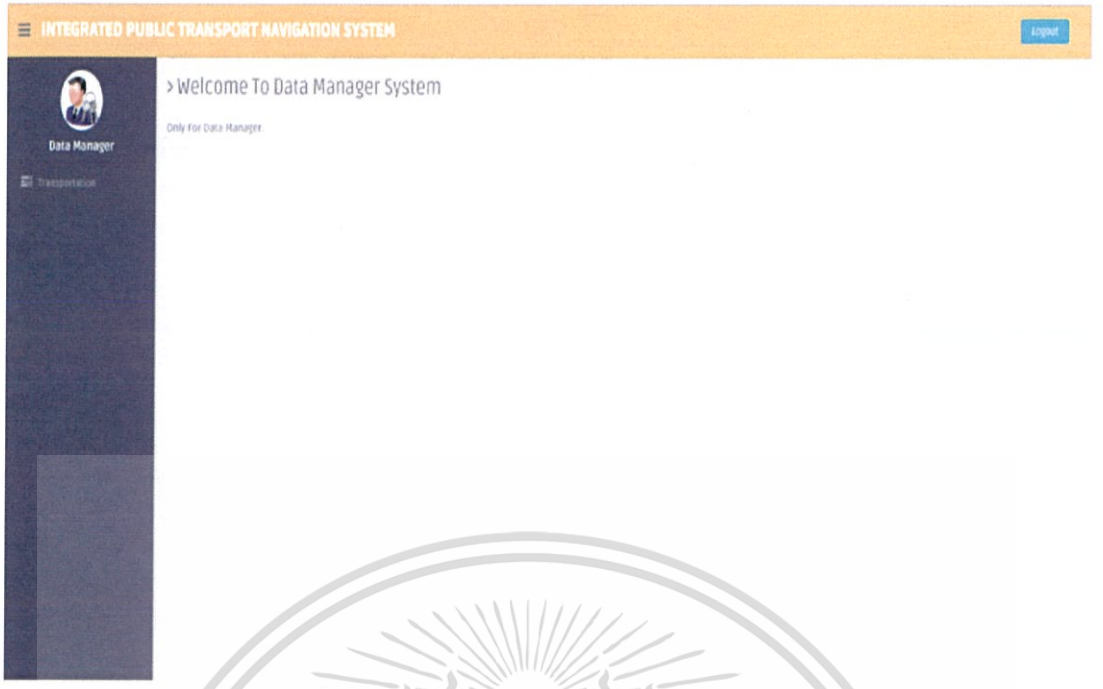
รูปที่ 4.66 หน้าจอแสดงคำเตือนถึงการลบข้อมูลการโดยสาร

เมื่อทำการกดแล้วระบบจะทำการส่งข้อความมายืนยันอีกรอบเพื่อเป็นการยืนยันความต้องการของผู้ดูแลระบบว่าต้องการจะลบข้อมูลการเดินทางนี้ใช่หรือไม่ ดังรูปที่ 4.67 หากผู้ดูแลระบบมีความต้องการที่จะลบข้อมูลแล้วนั้นให้ทำการกดที่ปุ่ม Yes เมื่อกดแล้วระบบจะทำการลบข้อมูล

รูปที่ 4.67 หน้าจอแสดงข้อความถึงการลบข้อมูลการเดินทาง

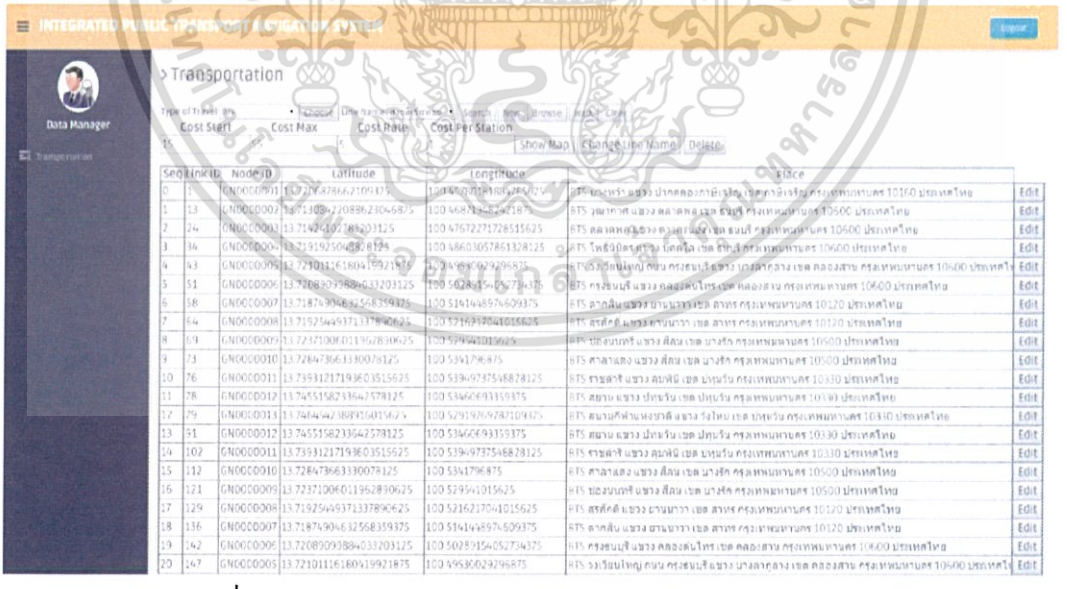
เมื่อกดแล้วระบบจะทำการลบข้อมูลพร้อมกับแสดงข้อความสีเขียวว่า “Delete Line Complete” เมื่อสามารถลบข้อมูลไปได้เรียบร้อยดังรูปที่ 4.68

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.68 หน้าจอการเข้าใช้งานแบบผู้ดูแลข้อมูล

สุดท้ายจะเป็นการแสดงถึงสิทธิการเข้าดูแลระบบโดยหากว่าผู้เข้ามาดูแลระบบมีระดับเป็นผู้จัดการข้อมูล จากรูปที่ 4.69 เป็นการเข้าใช้งานระบบแบบผู้ดูแลข้อมูล ซึ่งจะทำได้เพียงจัดการข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเดินทางแต่ไม่สามารถที่จะเข้ามาจัดการข้อมูลในส่วนของสมาชิกได้



รูปที่ 4.69 หน้าจอการเข้าใช้งานจัดการระบบแบบผู้ดูแลข้อมูล

จากรูปที่ 4.70 จะสามารถสังเกตได้ว่าจะมีเพียงเมนูการจัดการข้อมูลการเดินทางเท่านั้น ไม่มีเมนูการจัดการสมาชิกในระบบนั่นเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

ระบบสามารถค้นหาเส้นทางการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะสามารถรองรับการเดินทางในรูปแบบ รถไฟฟ้าบีทีเอส รถไฟฟ้าใต้ดิน รถไฟฟ้าแอร์พอร์ตเรลลิงก์ เรือโดยสารคลองแสนแสบ รถโดยสารประจำทาง โดยจะใช้ไดก์สตราอัลกอริทึมเป็นอัลกอริทึมในการคำนวณหาเส้นทางการเดินทางให้แก่ผู้ใช้งาน

ระบบจะมีตัวกรองเพื่อให้ผู้ใช้สามารถเลือกได้ว่าต้องการที่จะได้รับข้อมูลการเดินทางที่เน้นในเรื่องใดมากกว่ากัน ได้แก่ ระยะเวลาในการเดินทาง ระยะทางในการเดินทาง หรือมูลค่าในการเดินทาง อีกทั้งยังสามารถให้ผู้ใช้งานสามารถเลือกชนิดของการเดินทางได้ว่าจะต้องการชนิดรูปแบบการเดินทางแบบใดบ้าง อาทิเช่น รถโดยสารประจำทาง เรือโดยสารคลองแสนแสบ และรถไฟฟ้าใต้ดิน หรือต้องการผลลัพธ์ที่มีเฉพาะรถโดยสารประจำทางเพียงอย่างเดียว ก็สามารถให้ผู้ใช้งานมีสิทธิ์ในการเลือกได้

ระบบสามารถแสดงค่าใช้จ่าย เวลา และระยะทางรวมตลอดเส้นทางให้กับผู้ใช้งาน ด้วยรูปแบบเข้าใจง่าย และสามารถแสดงผลลัพธ์ได้อย่างถูกต้องรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ ทำให้ผู้ใช้ได้รับความสะดวกในการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะ

5.2 ประโยชน์ของโครงงาน

- ผู้ใช้งานสามารถที่จะค้นหาเส้นทางในการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะได้หลารูปแบบตั้งแต่ รถไฟฟ้าบีทีเอส รถไฟฟ้าใต้ดิน รถไฟฟ้าแอร์พอร์ตเรลลิงก์ เรือโดยสารคลองแสนแสบ รถโดยสารประจำทาง
- ผู้ใช้งานสามารถเลือกได้ว่าต้องการผลลัพธ์ของการเดินทางในรูปแบบใด ในที่นี้จะมีให้เลือกตั้งแต่ ระยะเวลาในการเดินทาง ระยะทางในการเดินทาง และมูลค่าในการเดินทางตลอดเส้นทางนั้น ๆ
- เป็นการช่วยกันรณรงค์ให้ผู้คนหันมาใช้เส้นทางในการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะกันมากขึ้น เพื่อเป็นการช่วยลดมลภาวะจากการใช้รถโดยสารส่วนตัว
- ในอนาคตสามารถที่จะเพิ่มชนิดของการเดินทางใหม่ ๆ ที่ต้องการชนิดได้โดยผู้จัดการระบบ

5.3 ปัญหา และอุปสรรคในการดำเนินงาน

ข้อมูลของระบบขนส่งสาธารณะตั้งแต่ รถไฟฟ้าบีทีเอส รถไฟฟ้าใต้ดิน รถไฟฟ้าแอร์พอร์ตเรลลิงก์ เรือโดยสารคลองแสนแสบ รถโดยสารประจำทาง ยังไม่มีผู้ให้บริการข้อมูลทางด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นี้อย่างเต็มรูปแบบและถูกต้องสมบูรณ์แบบโดยเฉพาะข้อมูลการโดยสารในรูปแบบของ รถโดยสารประจำทาง ที่มีข้อมูลมากมายหลากหลายรูปแบบ ตั้งแต่ชนิดของรถโดยสารประจำทาง ราคาของรถโดยสารประจำทางที่มีอัตราค่าโดยสารที่ไม่แน่นอน และรวมถึงจุดจอดรับส่งผู้โดยสารอีกด้วย

5.4 แนวทางการพัฒนาต่อ

- พัฒนาเว็บแอปพลิเคชันนี้ให้สามารถใช้งานบนโทรศัพท์สมาร์ทโฟนได้เพื่อเป็นการตอบโจทย์ให้แก่กลุ่มเป้าหมายและเพิ่มความสะดวกสบายในการใช้งานให้มากยิ่งขึ้นไปด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

[1] UML คืออะไร. เข้าถึงได้จาก:

https://msit5.wordpress.com/2013/09/04/uml-คืออะไร

(วันที่ค้นข้อมูล 1 พฤษภาคม 2558).

[2] ความหมายของ Use case. เข้าถึงได้จาก:

https://sites.google.com/site/itriratikan/sdlc-hmay-thung-xari-laea-keiywkhxng-kab-xari/khwam-hmay-use-case-diagram-class-diagram

(วันที่ค้นข้อมูล 7 พฤษภาคม 2558).

[3] Sequence Diagram. เข้าถึงได้จาก:

http://sequencediagam.circlecamp.com/?page=Mean&language=th

(วันที่ค้นข้อมูล 4 พฤษภาคม 2558).

[4] ผังงาน (Flowchart Diagram). เข้าถึงได้จาก:

http://www.thaiall.com/flowchart/indexo.html

(วันที่ค้นข้อมูล 10 พฤษภาคม 2558).

[5] Object Relational Mapping (ORM). เข้าถึงได้จาก:

http://www.thaicreate.com/community/object-relational-mapping-orm.html

(วันที่ค้นข้อมูล 2 พฤษภาคม 2558).

[6] ขั้นตอนวิธีของไดก์สตรา. เข้าถึงได้จาก:

http://th.wikipedia.org/wiki/ขั้นตอนวิธีของไดก์สตรา

(วันที่ค้นข้อมูล 6 พฤษภาคม 2558).

[7] กราฟที่ใช้ในการค้นหาไดก์สตราอัลกอริทึม. เข้าถึงได้จาก:

http://www.universalteacherpublications.com/univ/unsolved/mcs-21/dec2006rev.gif

(วันที่ค้นข้อมูล 6 พฤษภาคม 2558).

[8] Network Optimization (Dijkstra's algorithm). เข้าถึงได้จาก:

http://www.vcharkarn.com/varticle/1124

(วันที่ค้นข้อมูล 11 พฤษภาคม 2558).

[9] การค้นหาแบบลึกก่อน (Depth first search). เข้าถึงได้จาก:

http://th.tni.wikia.com/wikiการค้นหาแบบลึกก่อน (Depth first search)

(วันที่ค้นข้อมูล 5 พฤษภาคม 2558).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[10] ขั้นตอนวิธีของฟลอยด์-วอร์แชล. เข้าถึงได้จาก:

http://th.wikipedia.org/wiki/ขั้นตอนวิธีของฟลอยด์-วอร์แชล

(วันที่ค้นข้อมูล 8 พฤษภาคม 2558).

[11] Google Maps API for work. เข้าถึงได้จาก:

https://www.google.co.th/intx/th/work/mapsearth/products/mapsapi.html

(วันที่ค้นข้อมูล 12 พฤษภาคม 2558).

[12] HTML คืออะไร ?. เข้าถึงได้จาก:

http://www.enjoyday.net/webtutorial/html/html_chapter01.html

(วันที่ค้นข้อมูล 1 พฤษภาคม 2558).

[13] Css คืออะไร. เข้าถึงได้จาก:

http://www.clickmedesign.com/article/css-intro.htm

(วันที่ค้นข้อมูล 4 พฤษภาคม 2558).

[14] Java คืออะไร. เข้าถึงได้จาก:

http://www.com5dow.com/

(วันที่ค้นข้อมูล 12 พฤษภาคม 2558).

[15] สอน JSP. เข้าถึงได้จาก:

http://www.thaicreate.com/java/java-jsp.html

(วันที่ค้นข้อมูล 6 พฤษภาคม 2558).

[16] ติดตั้ง Apache Tomcat / Web Server ไว้สำหรับเขียน JSP ด้วยภาษา Java. เข้าถึงได้จาก:

http://www.thaicreate.com/java/java-jsp-install-apache-tomcat.html

(วันที่ค้นข้อมูล 9 พฤษภาคม 2558).

[17] HTML(5) Tutorial. เข้าถึงได้จาก:

http://www.w3schools.com/html/default.asp

(วันที่ค้นข้อมูล 11 พฤษภาคม 2558).

[18] CSS Tutorial. เข้าถึงได้จาก:

http://www.w3schools.com/css/default.asp

(วันที่ค้นข้อมูล 6 พฤษภาคม 2558).

[19] SQL Tutorial. เข้าถึงได้จาก:

http://www.w3schools.com/sql/default.asp

(วันที่ค้นข้อมูล 8 พฤษภาคม 2558).

[20] Google Map API. เข้าถึงได้จาก:

http://www.ninenik.com/

(วันที่ค้นข้อมูล 8 พฤษภาคม 2558).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[21] สาธิต ชัยวิวัฒน์ตระกูล. **เก่ง JSP ให้ครบสูตร** พ.ศ.2541.
กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์วิตตี้กรุ๊ป
[22] กาญจนา ตันวิสุทธิ์. **เก่ง Ajax+JSP ให้ครบสูตร เสริมพลังด้วย** JSF พ.ศ.2547.
กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์วิตตี้กรุ๊ป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

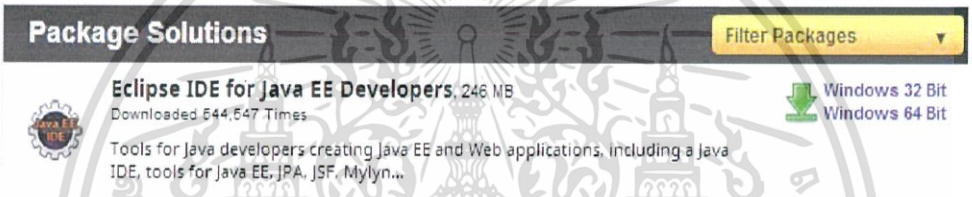
ภาคผนวก ก.

คู่มือการติดตั้งโปรแกรมอีคลิปส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

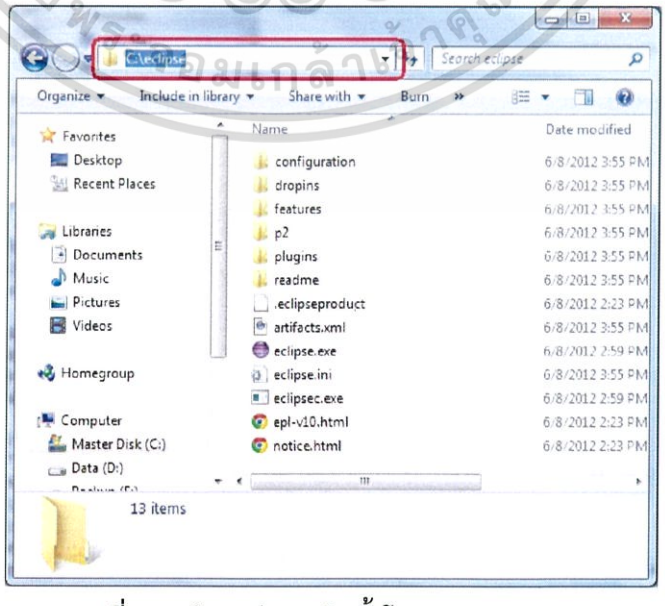
การติดตั้งอีคลิปส์สำหรับเขียนเจเอสพี อีคลิปส์เป็น ไอดีอี (IDE) หรือ เครื่องมือที่นิยมมากที่สุดในการเขียนโปรแกรมบนภาษาจาวา เหตุผลหลักก็เพราะอีคลิปส์เป็นโอเพนซอร์ส (Open Source) ที่สามารถพัฒนาปลั๊กอิน (Plugin) ที่จะทำการเพิ่มในการที่จะเขียนโปรแกรมต่าง ๆ ได้ เช่น แอนดรอยด์ปลั๊กอิน (Android Plugin) สำหรับการเขียนแอนดรอยด์ (Android) ด้วยภาษาจาวาบนอีคลิปส์ และปลั๊กอินพวกภาษาพีเอชพี (PHP) ก็มีเช่นเดียวกัน แต่สำหรับจาวาแล้วไม่ต้องทำการติดตั้งปลั๊กอินเพิ่มเติมแต่อย่างใด เพราะในโปรแกรมอีคลิปส์มีปลั๊กอินของจาวาอยู่ในโปรแกรมเรียบร้อยแล้ว และการใช้งานอีคลิปส์จำเป็นจะต้องติดตั้งเจอาร์อี (JRE) หรือจาวาเอสดีเค (Java SDK) ให้เรียบร้อยก่อน

โปรแกรมอีคลิปส์สามารถดาวน์โหลดได้ที่ http://www.eclipse.org/downloads/ โดยเลือกเวอร์ชันที่รองรับการพัฒนาเว็บไซต์บนจาวา (Java EE Developer) สำหรับวินโดว์ (Windows) ซึ่งจะมีที่เป็นทั้งแบบ 32 บิต และ 64 บิต ดังรูปที่ ก.1



รูปที่ ก.1 ดาวน์โหลดโปรแกรมอีคลิปส์

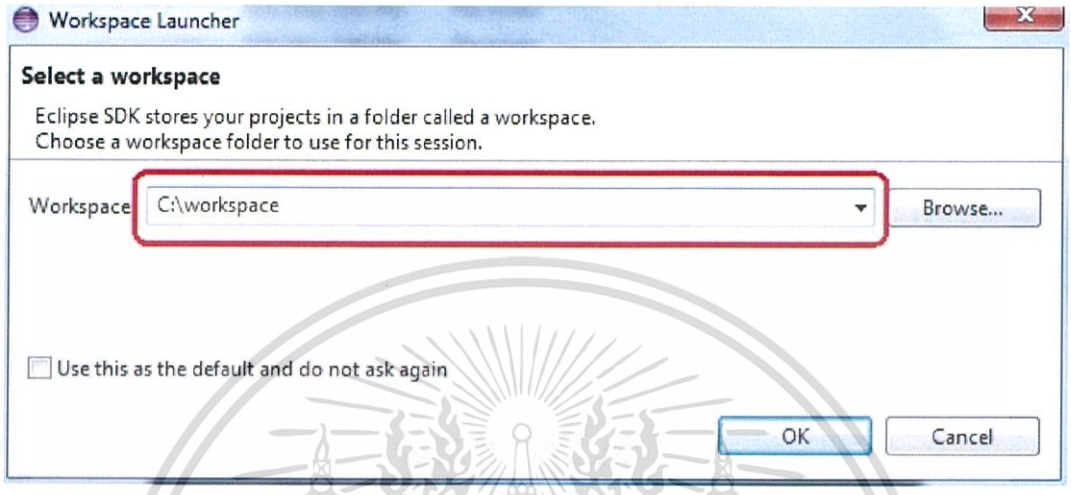
หลังจากทำการดาวน์โหลดมาแล้วจะได้ไฟล์ของโปรแกรม ซึ่งโปรแกรมอีคลิปส์จะไม่ต้องทำการติดตั้ง สามารถแตกไฟล์ซิป (Zip) ไปไว้ในตำแหน่งที่ต้องการ (Path) แล้วทำการรันได้เลย ในตัวอย่างนี้ทำการเก็บไว้ที่ C:\eclipse การเปิดโปรแกรมให้คลิกที่ eclipse.exe ดังรูปที่ ก.2



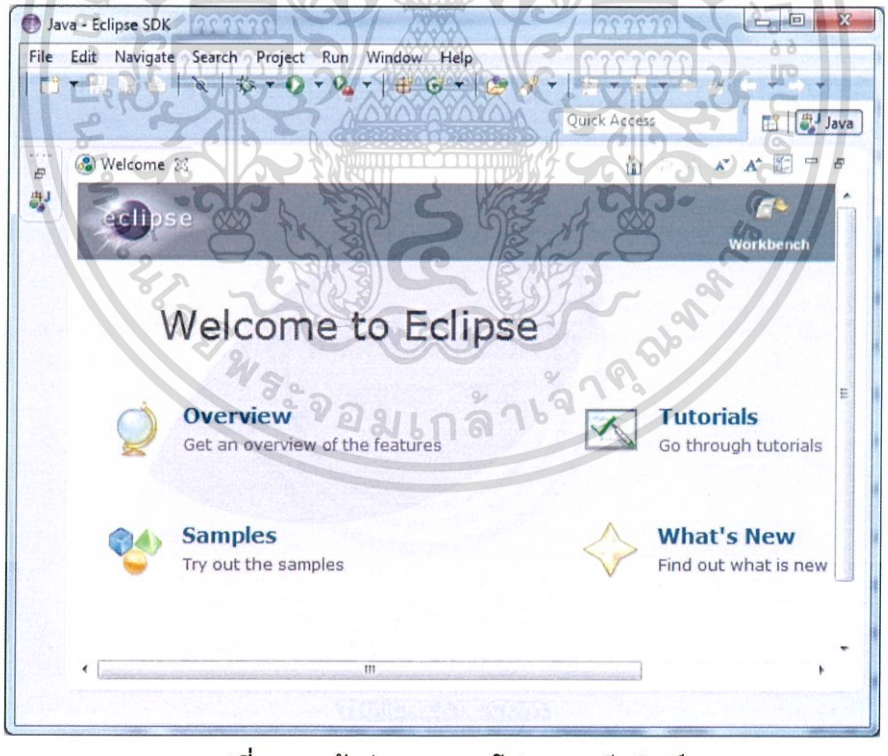
รูปที่ ก.2 ตำแหน่งการติดตั้งโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการเริ่มใช้งานโปรแกรมอีคลิปส์จะต้องทำการเลือกตำแหน่งการบันทึกงาน (workspace) ก่อน จากรูปที่ ก.3 ทำการเลือกตำแหน่งการบันทึกงานที่ C:\workspace จากนั้นแล้วผู้ใช้ก็จะได้เริ่มการใช้งานโปรแกรมอีคลิปส์ได้ต่อไป



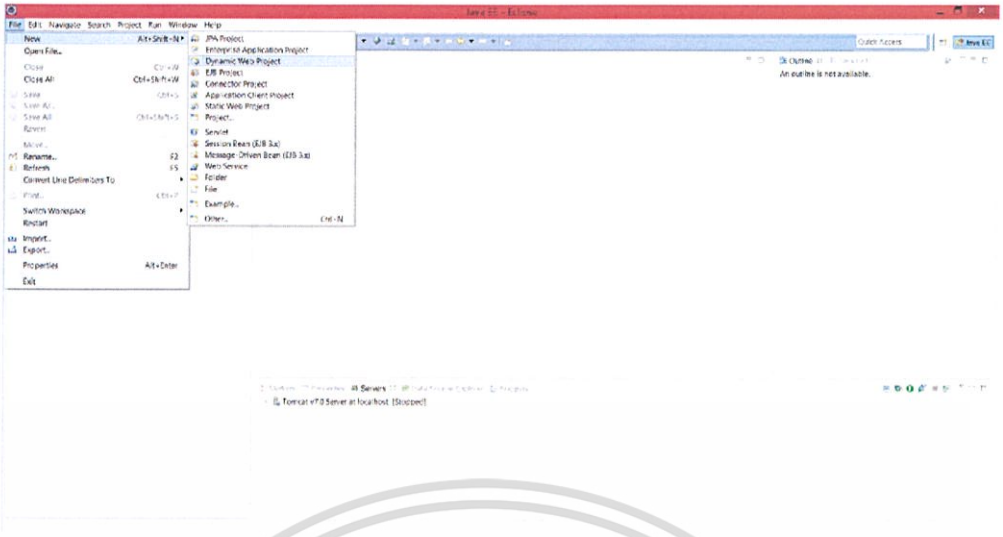
รูปที่ ก.3 ตำแหน่งการบันทึกงาน



รูปที่ ก.4 หน้าต่างแรกของโปรแกรมอีคลิปส์

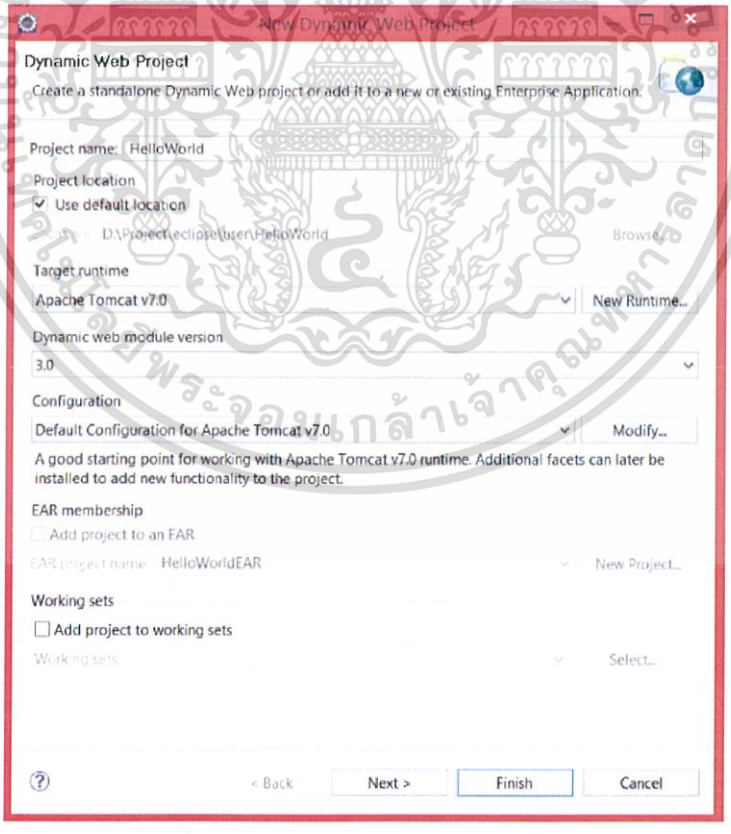
จากรูปที่ ก.4 เป็นหน้าจอการเริ่มใช้โปรแกรมอีคลิปส์ ผู้ใช้สามารถที่จะการทำการเริ่มสร้างโปรเจคต์ใหม่สำหรับการทำงานได้โดยคลิกที่ File -> New -> Dynamic Web Project ดังรูปที่ ก.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



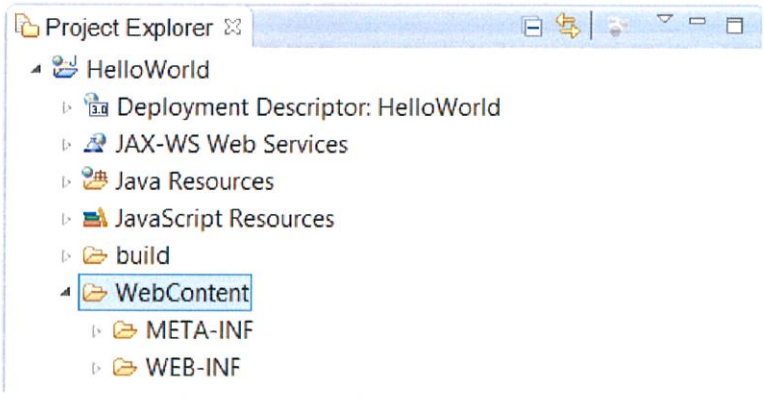
รูปที่ ก.5 วิธีการสร้างโปรเจคงานใหม่

เมื่อคลิกที่ Dynamic Web Project แล้วหน้าโปแกรมจะแสดงหน้าต่างขึ้นมาให้ผู้ใช้ทำการตั้งชื่อโปรเจคต์ในการทำงานของตัวเอง พร้อมกับคลิกที่ปุ่ม Finish ดังรูปที่ ก.6 เท่านี้ผู้ใช้จะได้โปรเจคต์งานของตัวเองขึ้นมาที่พร้อมใช้งานแล้วดังรูปที่ ก.7



รูปที่ ก.6 หน้าต่างการสร้างโปรเจคต์ใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.7 โปรเจคต์ที่ได้ทำการสร้างเรียบร้อย

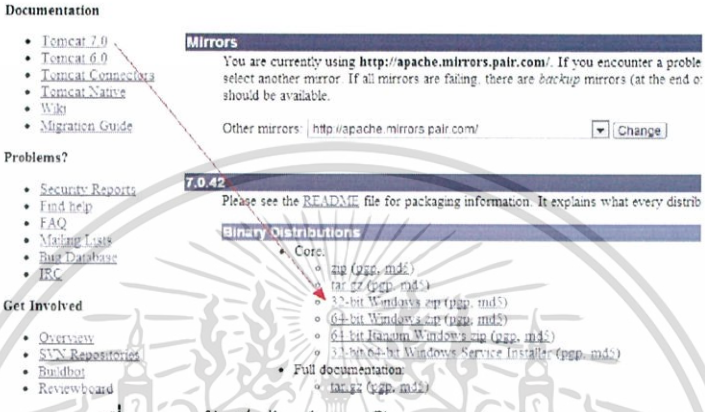
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข.

คู่มือการติดตั้งอาปาเช่ทอมแคท (Apache Tomcat)

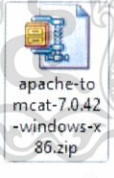
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเขียนโปรแกรมเจเอสพีเพื่อพัฒนาเว็บไซต์และเว็บแอปพลิเคชัน สิ่งที่ขาดไม่ได้ก็คือจะต้องมีเว็บเซิร์ฟเวอร์ไว้รันตัวเจเอสพี ซึ่งปกติในการเขียน พีเอชพีหรือเอเอสพีดอทเน็ต (ASP.Net) เราจะใช้อาปาเช่ (Apache) หรือไอไอเอส (IIS) แต่ในการเขียนเจเอสพีจะมีเว็บเซิร์ฟเวอร์ รองรับอยู่หลายตัว แต่จะแนะนำให้เลือกใช้อาปาเช่ทอมแคท ซึ่งเป็นโอเพนซอร์ส ที่สามารถดาวน์โหลดและใช้งานได้ฟรีโดยสามารถดาวน์โหลดอาปาเช่ทอมแคทได้ที่ http://tomcat.apache.org/download-70.cgi ดังรูปที่ ข.1

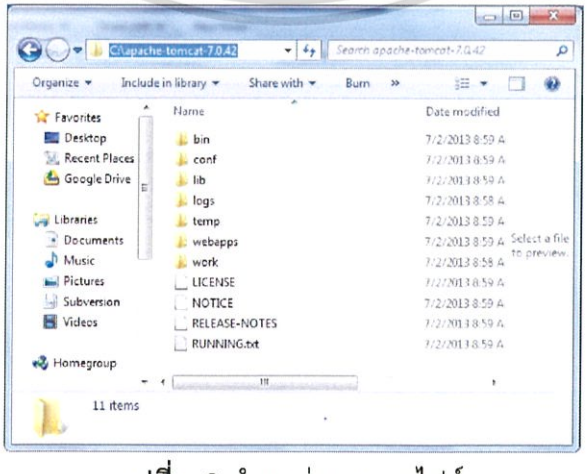


รูปที่ ข.1 หน้าเว็บไซต์ดาวน์โหลดอาปาเช่ทอมแคท

ผู้ใช้ทำการเลือกแพลทฟอร์ม (Platform) ที่ต้องการโดย Apache Tomcat จะเป็นไฟล์ zip หรือ tar ซึ่งสามารถนำไปแตกไฟล์แล้วใช้ได้ทันที เมื่อดาวน์โหลดแล้วจะได้ไฟล์การติดตั้งดังรูปที่ ข.2



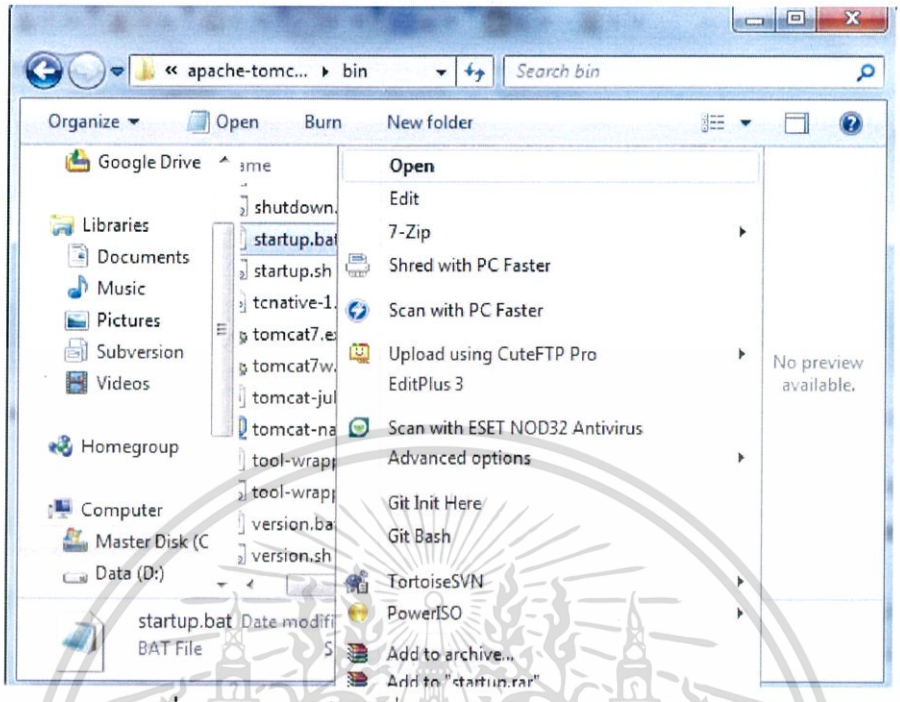
รูปที่ ข.2 ตัวติดตั้งโปรแกรม



รูปที่ ข.3 ตำแหน่งการแตกไฟล์

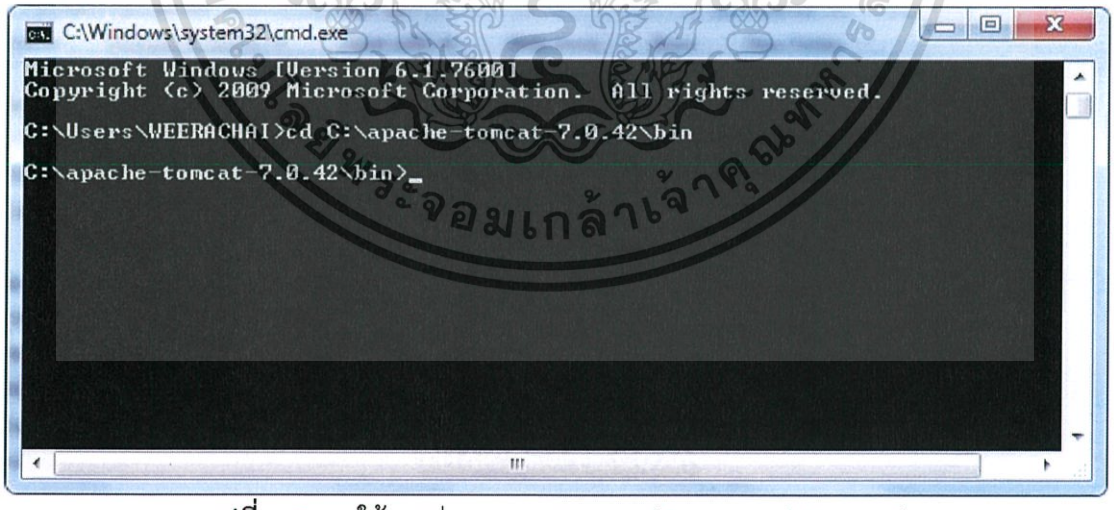
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนนี้ให้แตกไฟล์ไปไว้ที่ C:\apache-tomcat-7.0.42 ดังรูปที่ ข.3



รูปที่ ข.4 ตำแหน่งไฟล์เริ่มการทำงานของอาปาเช่คอมแคท

ในการเริ่มต้นตัวอาปาเช่คอมแคทสามารถดับเบิ้ลคลิกที่ไฟล์ startup.bat อยู่ในโฟเดอร์ bin ได้ทันทีดังรูปที่ ข.4

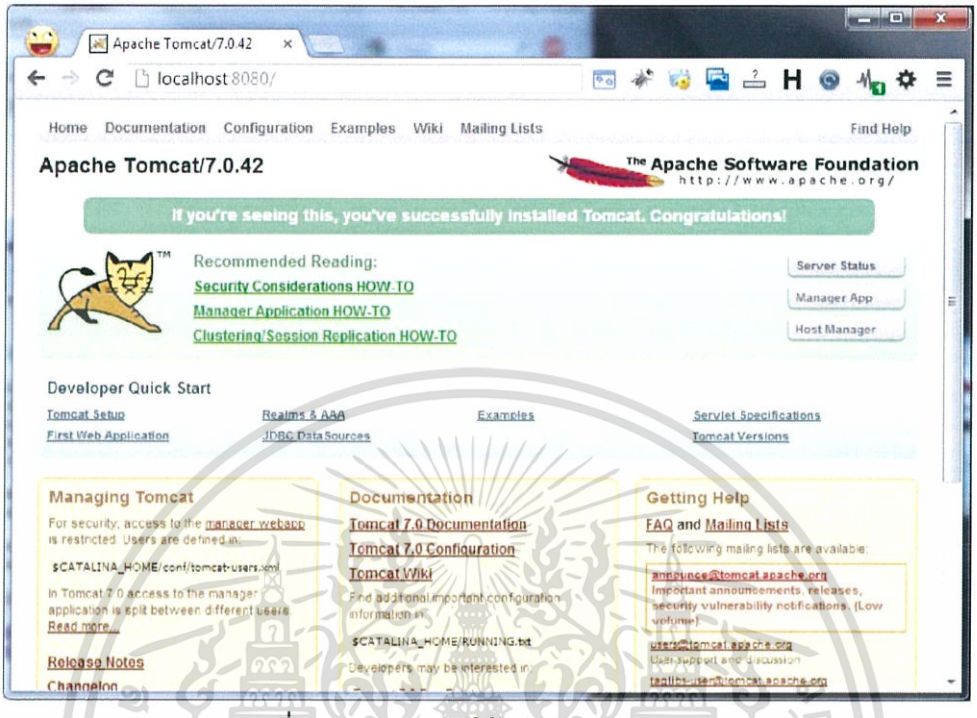


รูปที่ ข.5 การใช้งานผ่านคอมมานพรอม (Command Prompt)

แนะนำให้ทำผ่านคอมมานพรอมเพราะจะได้เห็นปัญหาด้วยในกรณีที่มีปัญหาให้คอมมานเข้าไปที่ C:\apache-tomcat-7.0.42\bin ตัวอย่างคำสั่ง CD C:\apache-tomcat-7.0.42\bin ดังรูปที่ ข.5

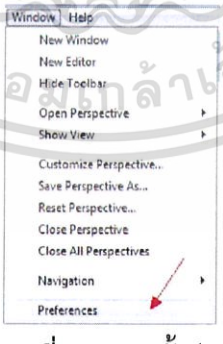
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ใช้ลอง startup ใหม่ ซึ่งถ้าทำงานถูกต้องจะแสดงผลดังรูปจากนั้นจึงสามารถทดสอบการทำงานของอาปาเช่คอมแคทด้วยการเรียก localhost และ port : 8080 ดังรูปที่ ข.7



รูปที่ ข.6 การทดลองใช้งานอาปาเช่คอมแคท

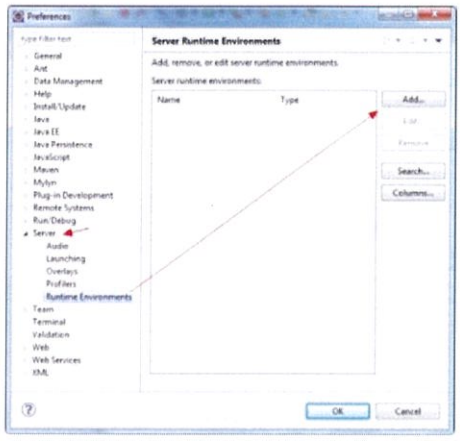
ต่อมาจะเป็นการติดตั้งและตั้งค่าโปรแกรมอีคลิปส์กับอาปาเช่คอมแคท ขั้นแรกจะต้องเพิ่มตัวเซิร์ฟเวอร์ไว้สำหรับรัน และดีบัก (Debug) โปรแกรมภาษาจาวา หลังจากที่เปิดโปรแกรมเรียบร้อยแล้วให้คลิกที่เมนู Windows -> Preference ดังรูปที่ ข.7



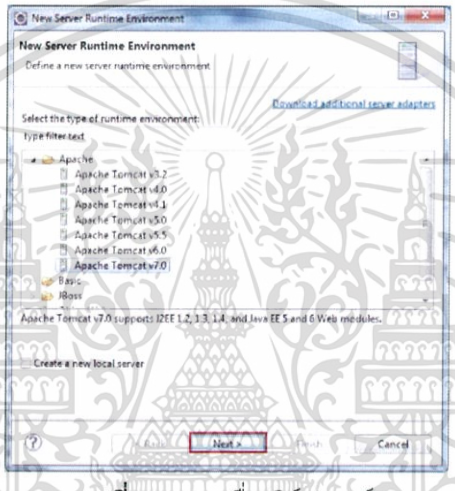
รูปที่ ข.7 การตั้งค่า

ผู้ใช้ทำการเลือก Server -> Rutime Environments -> Add ดังรูปที่ ข.8

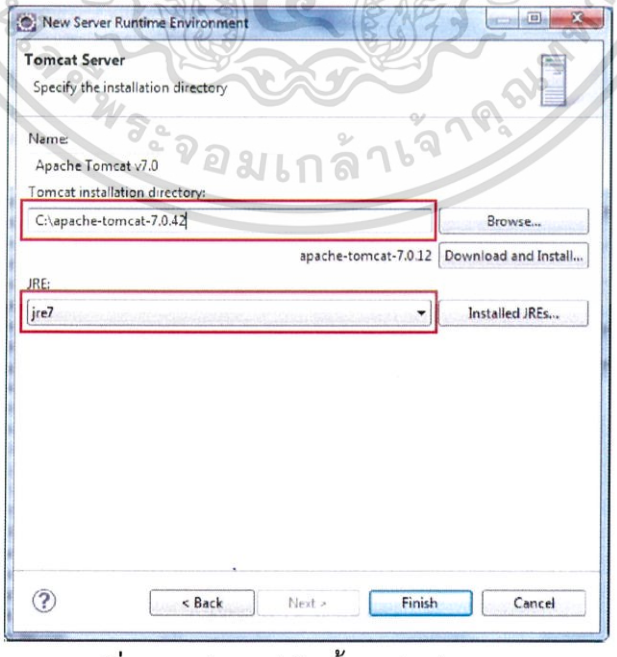
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข.8 การเลือกเซิร์ฟเวอร์



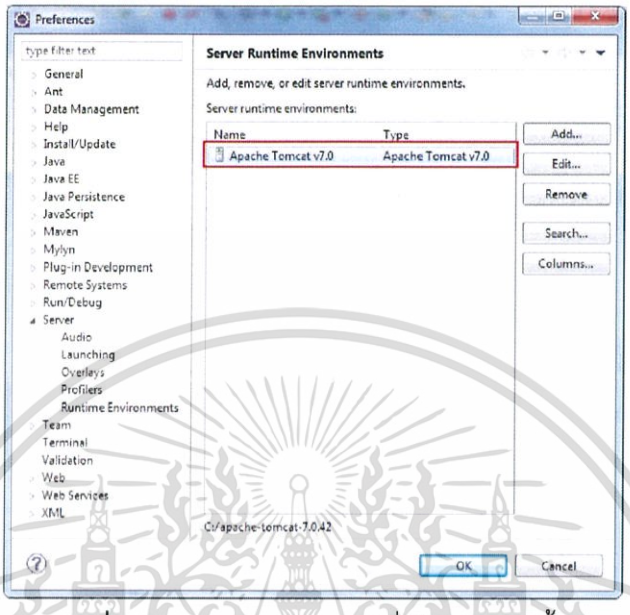
รูปที่ ข.9 รายชื่อเซิร์ฟเวอร์



รูปที่ ข.10 ตำแหน่งติดตั้งอาปาเช่ทอมเคท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ใช้เลือกเวอร์ชันของอาปาเช่ทอมเคทที่ได้ติดตั้งไว้ในบทความก่อนหน้านี้ดังรูปที่ ข.9 และระบุตำแหน่งของอาปาเช่ทอมเคทเลือกรุ่นของเจอาร์อี (jre) ซึ่งจะเป็นตัวจาวาเอสดีเคที่ได้ติดตั้งไว้ดังรูปที่ ข.10 ตามด้วยคลิกปุ่ม Finish



รูปที่ ข.11 รายการเซิร์ฟเวอร์ที่ได้ทำการติดตั้ง

หลังจากที่ผู้ใช้คลิกปุ่ม Finish ผู้ใช้จะได้อาปาเช่คอมเคทไว้สำหรับการทำงานของเซิร์ฟเวอร์เรียบร้อยแล้วดังรูปที่ ข.11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค.

คู่มือการติดตั้งโปรแกรมเอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์

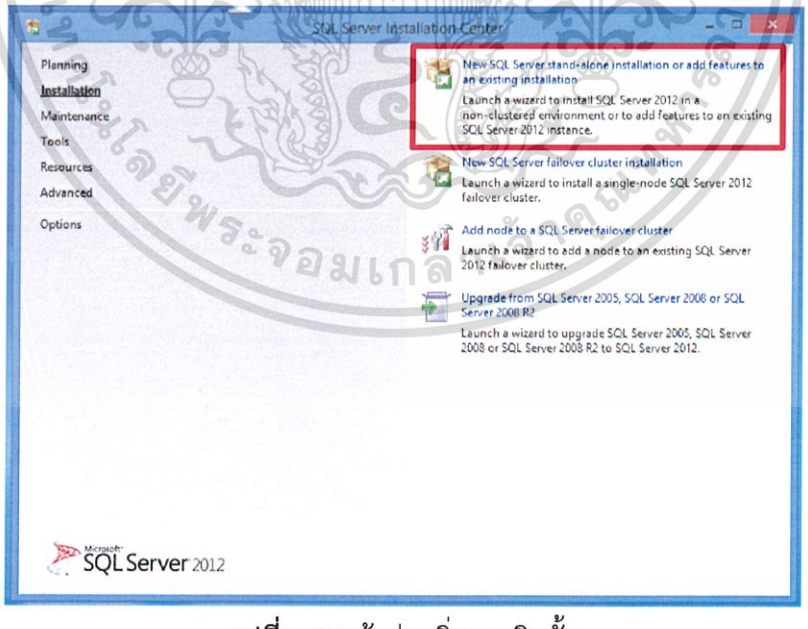
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (relational database management system : RDBMS) จากไมโครซอฟต์ (Microsoft) ที่ได้รับการออกแบบสำหรับสภาพแวดล้อมวิสาหกิจเอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ เรียกใช้บน T-SQL (Transact -SQL) ชุดของส่วนขยายโปรแกรมจาก Sybase และไมโครซอฟต์ที่เพิ่มหลายส่วนการทำงานจากเอสคิวแอล มาตรฐาน รวมถึงการควบคุมทรานแซคชัน เอ็กซ์เซปชัน (exception) และการควบคุมความผิดพลาด, การประมวลผลแถว และการประกาศตัวแปร วิธีการติดตั้ง SQL Server 2012 มีดังต่อไปนี้

- ให้ทำการติดตั้งไฟล์ Setup.exe ดังรูปที่ ค.1

รูปที่ ค.1 ไฟล์การติดตั้ง

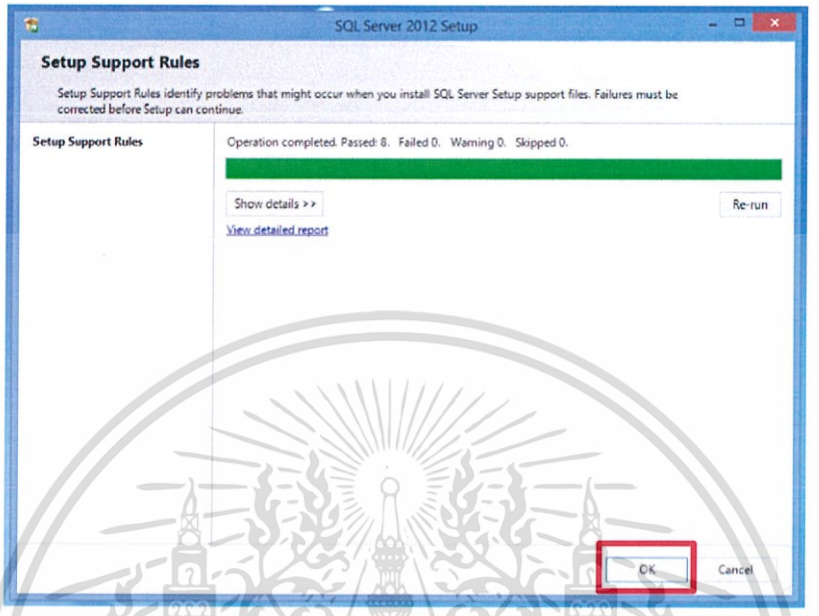
- ระบบการติดตั้ง SQL Server Installation Center จะแสดง รายการให้เลือกสำหรับติดตั้งโปรแกรม ให้ทำการเลือกหัวข้อ Installation และ เลือกรายการ New SQL Server stand-alone installation or add features to an existing installation ดังรูปที่ ค.2



รูปที่ ค.2 หน้าต่างเริ่มการติดตั้ง

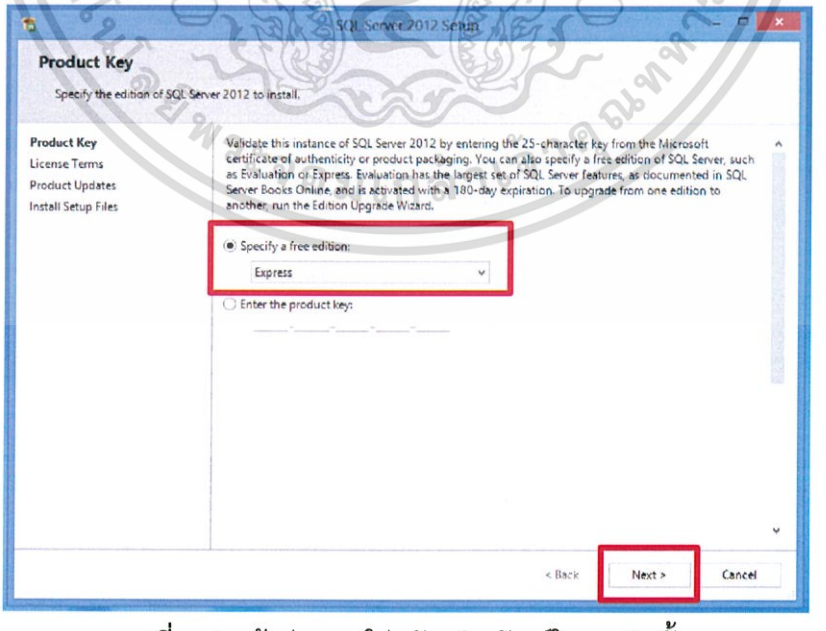
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ระบบการติดตั้งจะทำการตรวจสอบ Support files หากพบปัญหาระบบจะทำการแสดงปัญหาในการตรวจสอบออกมา หากไม่พบก็จะสามารถทำการติดตั้งต่อไปโดยการคลิกปุ่ม OK ดังรูปที่ ค.3



รูปที่ ค.3 หน้าต่างตรวจสอบความพร้อมระบบ

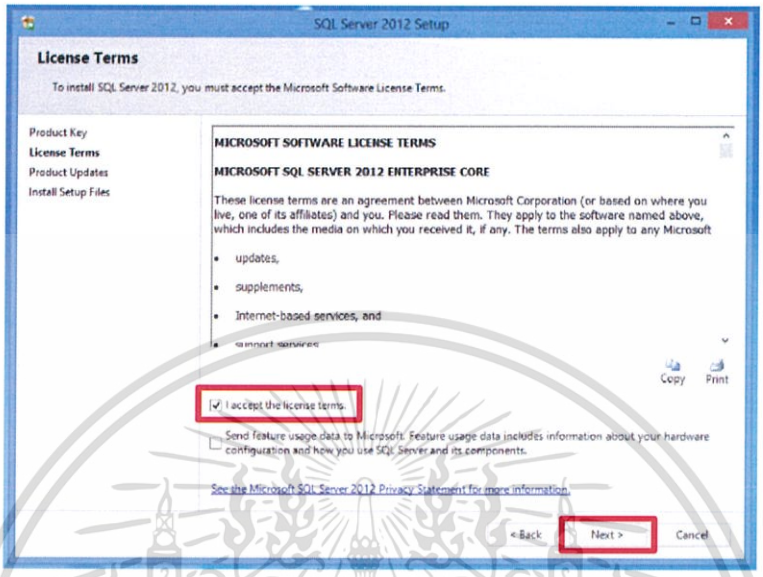
- การติดตั้งจะถามข้อมูลรหัสสินค้า (Product key) ให้ทำการป้อนรหัสสินค้าหรือคลิกที่ Specify a free edition แล้วเลือก Express ซึ่งเป็นตัวที่แจกฟรี จากนั้นกดปุ่ม Next ดังรูปที่ ค.4



รูปที่ ค.4 หน้าต่างการใส่รหัสผลิตภัณฑ์ในการติดตั้ง

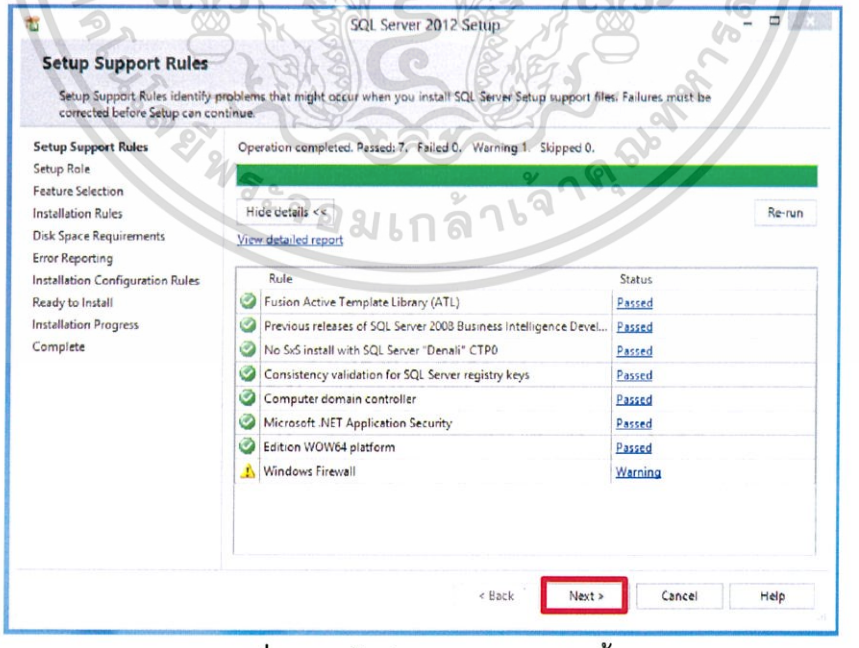
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ในการติดตั้งจะมีคำถามสำหรับผู้ใช้เกี่ยวกับ ข้อกฎหมายสำหรับอนุญาต การใช้งาน ให้ Check ตรงที่ I accept the license terms จากนั้นกดปุ่ม Next ดังรูปที่ ค.5



รูปที่ ค.5 หน้าต่างการยอมรับข้อกฎหมาย

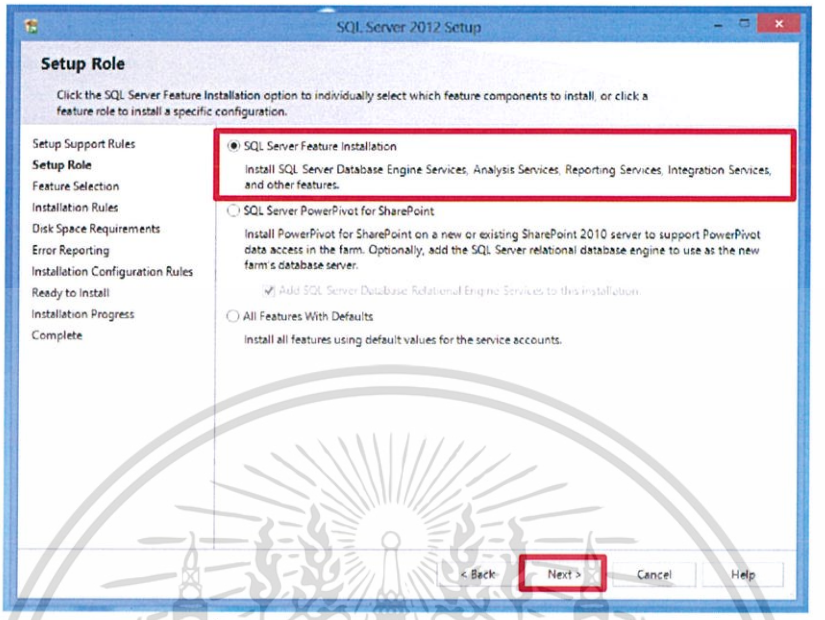
- ระบบการติดตั้งจะทำการตรวจสอบ กฎการติดตั้ง หากพบปัญหาก็จะแสดงส่วนที่ผิดพลาดออกมา หากไม่มีข้อผิดพลาดให้กดปุ่ม Next เพื่อดำเนินการติดตั้งดังรูปที่ ค.6



รูปที่ ค.6 หน้าต่างแสดงกฎการติดตั้ง

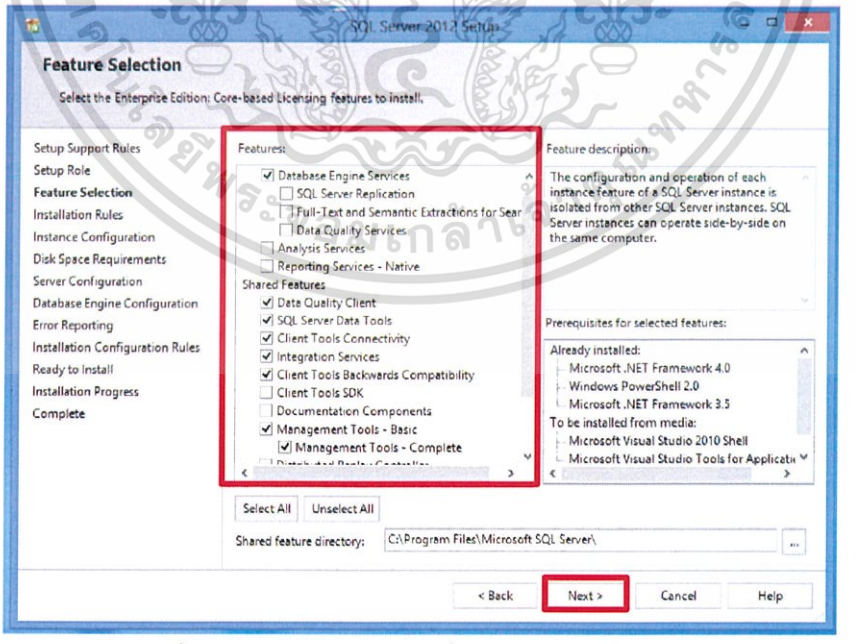
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- จากนั้นจะเริ่มขั้นตอนการติดตั้งให้คลิกที่ SQL Server Feature Installation จากนั้นกดปุ่ม Next ดังรูปที่ ค.7



รูปที่ ค.7 หน้าต่างเลือกฟังก์ชันในการติดตั้ง

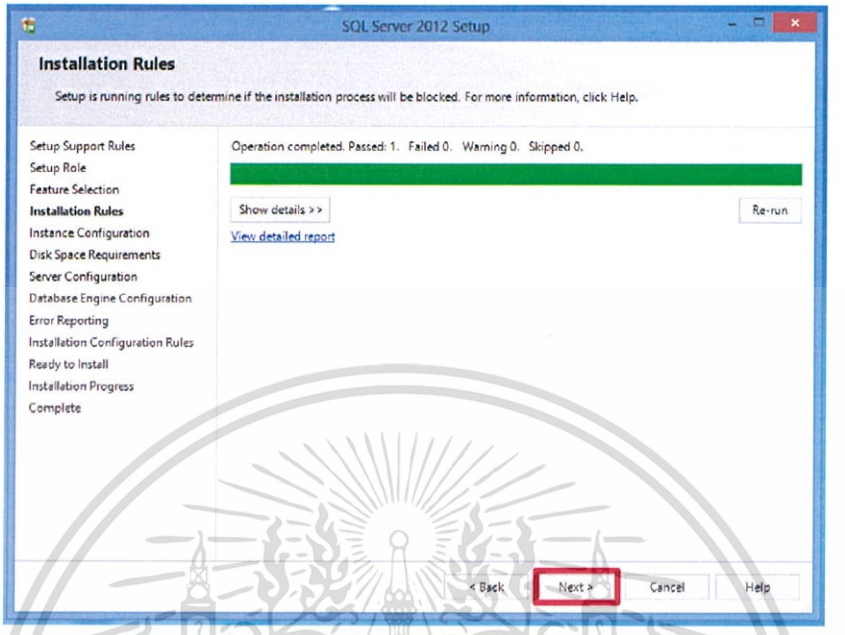
- เลือกคุณสมบัติ หรือโปรแกรม Feature ของ SQL Server โดยทำการคลิกที่ฟีเจอร์ที่ต้องการเมื่อเลือกฟีเจอร์แล้วจะแสดงเครื่องหมายถูก แล้วให้กดปุ่ม Next ดังรูปที่ ค.8



รูปที่ ค.8 หน้าต่างแสดงรายชื่อฟังก์ชันของโปรแกรม

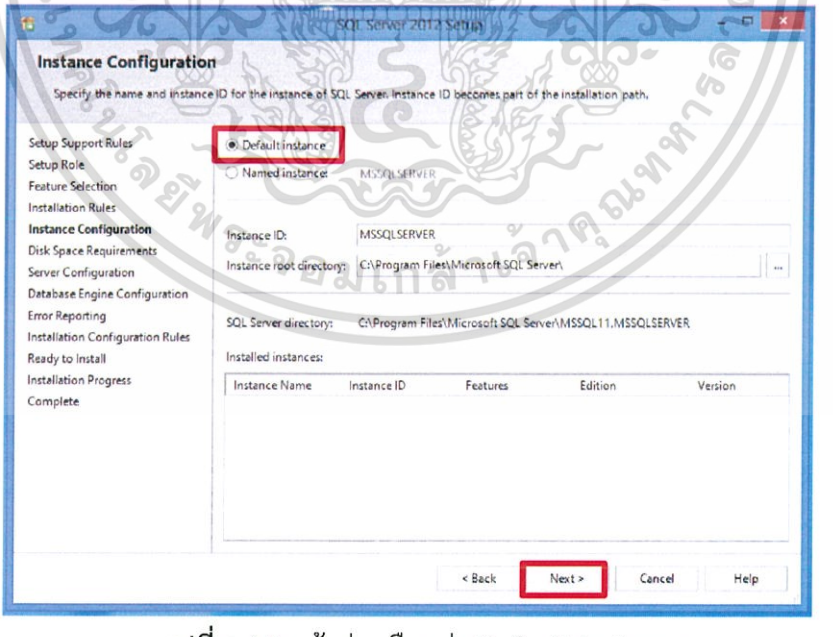
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ระบบการติดตั้งจะทำการตรวจสอบกฎการติดตั้งอีกครั้ง หากพบปัญหาก็จะแสดงส่วนที่ผิดพลาดออกมา หากไม่มีข้อผิดพลาดให้กดปุ่ม Next เพื่อดำเนินการติดตั้งต่อไปดังรูปที่ ค.9



รูปที่ ค.9 หน้าต่างตรวจสอบความผิดพลาด

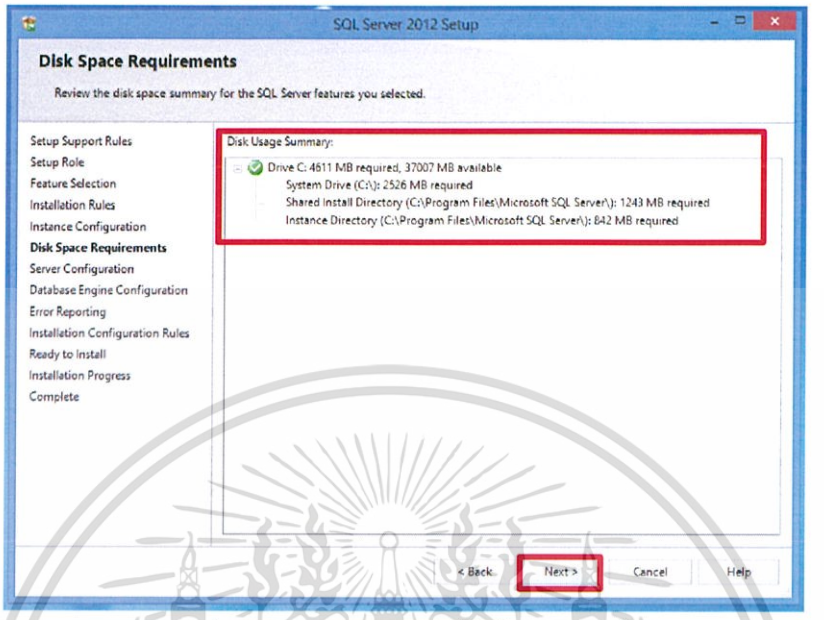
- ทำการคลิกที่ Default instance แล้วกดปุ่ม Next ดังรูปที่ ค.10



รูปที่ ค.10 หน้าต่างเลือกค่า Default instance

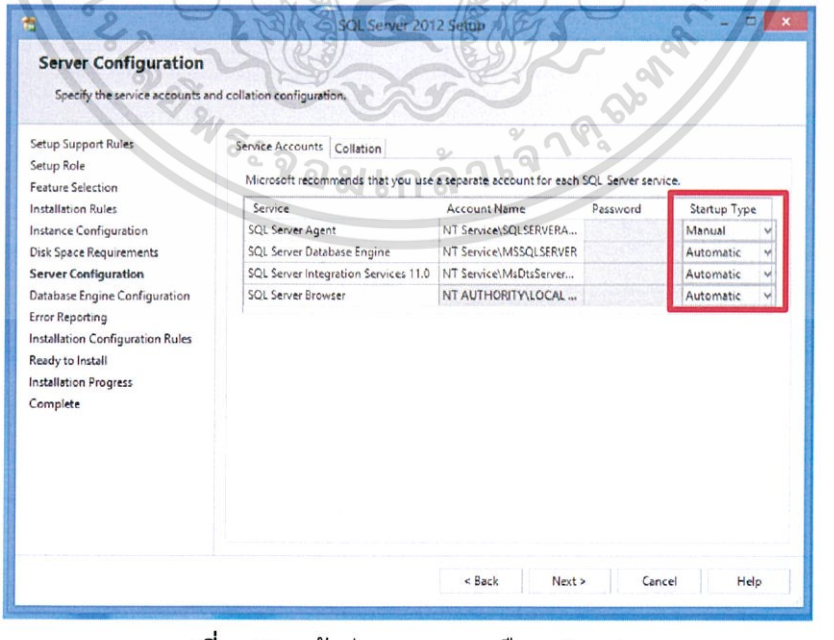
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ระบบการติดตั้งจะทำการตรวจสอบพื้นที่คงเหลือของฮาร์ดดิสก์ในการใช้ติดตั้ง จากนั้นกดปุ่ม Next เพื่อทำงานต่อไป ดังรูปที่ ค.11



รูปที่ ค.11 หน้าต่างแสดงเนื้อที่ในการติดตั้ง

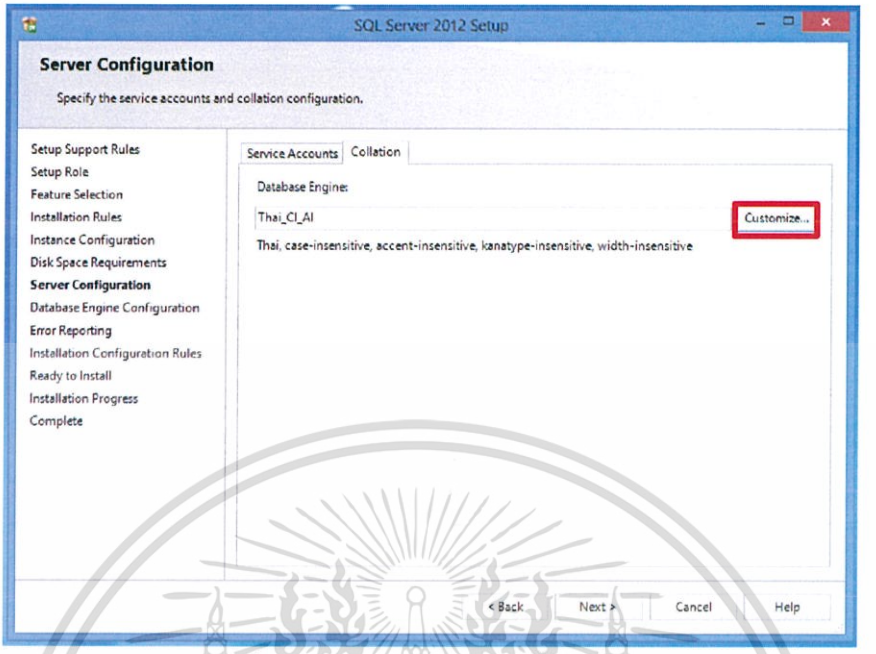
- ระบบการติดตั้งจะให้เลือก Service เพื่อทำการ Run service ตอนที่มีการเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ ให้ทำการปรับ Startup type ดังรูปที่ ค.12 จากนั้นให้ทำการเลือกที่ Tab Collation เพื่อกำหนดภาษาที่ใช้ และวิธีการค้นหาข้อมูล



รูปที่ ค.12 หน้าต่างแสดงการเลือก Service

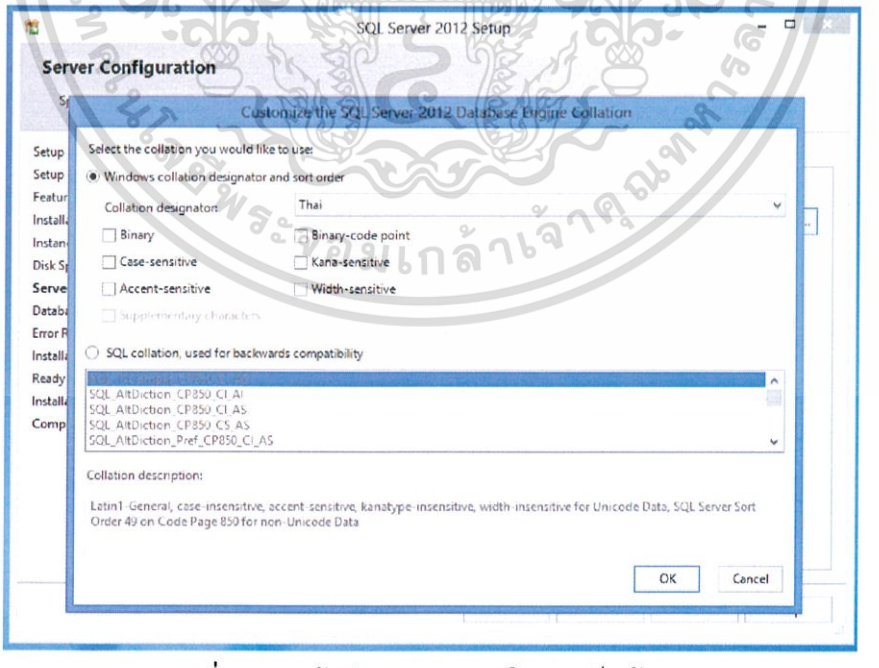
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กดปุ่ม Customize ดังรูปที่ ค.13



รูปที่ ค.13 หน้าต่างแสดงการตั้งค่าภาษา

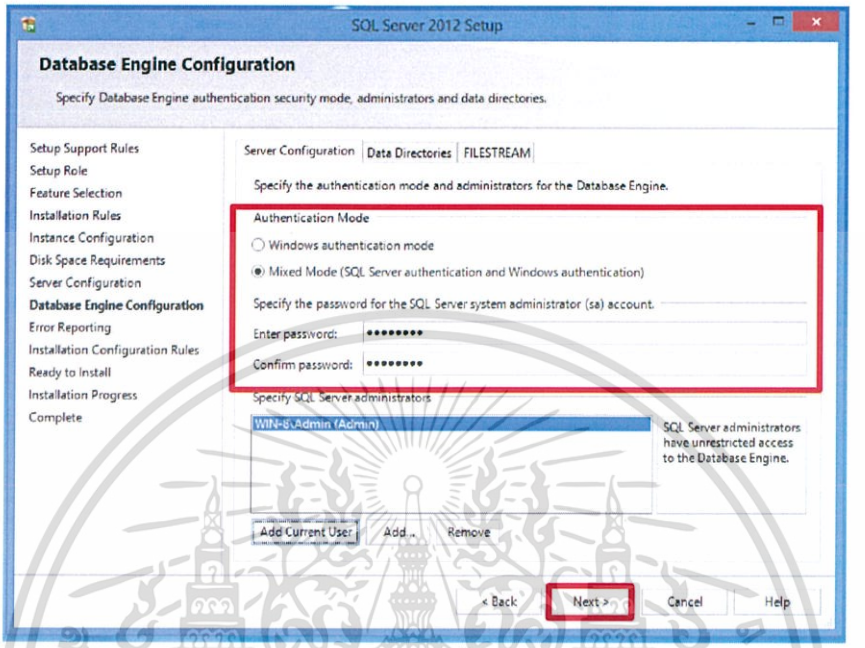
- คลิกที่ Windows collation designator and sort order แล้วเลือก Collation designator เป็นภาษาที่ต้องการจัดเก็บข้อมูล ดังรูปที่ ค.14 แล้วกดปุ่ม OK แล้วกดปุ่ม Next



รูปที่ ค.14 หน้าต่างแสดงภาษาในการเก็บข้อมูล

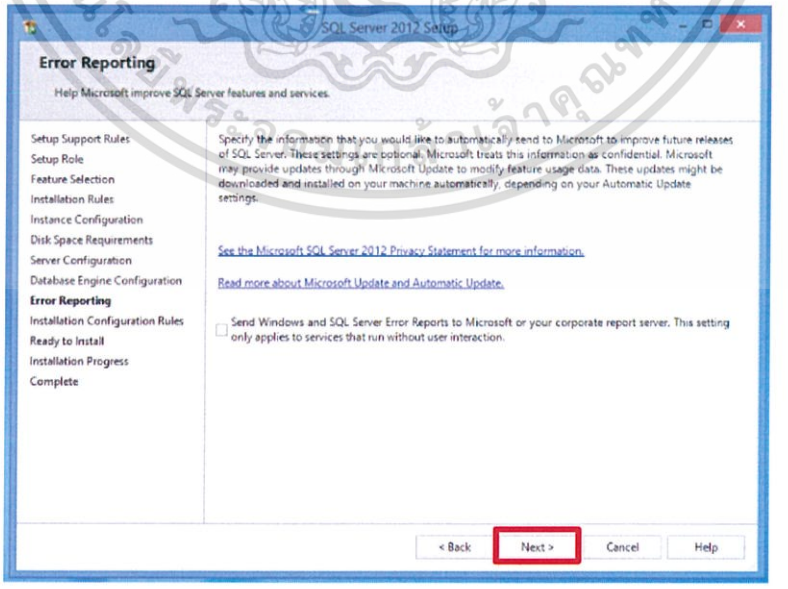
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- คลิกที่ Mixed Mode แล้วทำการป้อน Password ของ Sa สำหรับ Login เข้าใช้ข้อมูล จากนั้นกดปุ่ม Add Current User แล้วกด Next เพื่อทำงานต่อไป ผู้ใช้ตั้ง Password เป็น wee2534 ดังรูปที่ ค.15



รูปที่ ค.15 หน้าต่างแสดงการตั้งรหัสสำหรับเข้าใช้งาน

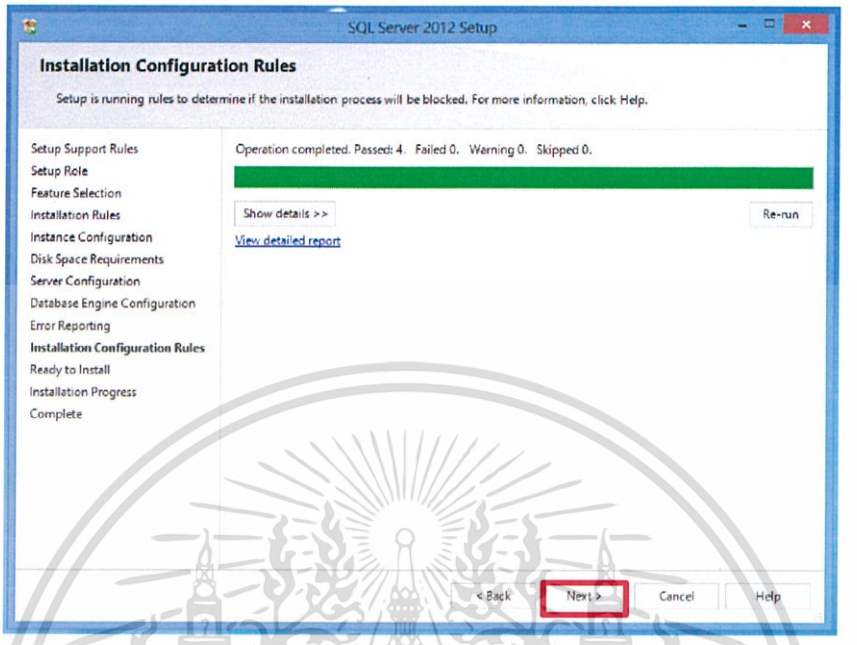
- ระบบการติดตั้งจะสอบถามเกี่ยวกับการส่ง Error report ไปยังผู้ผลิตคลิก Next เพื่อทำงานต่อไป ดังรูปที่ ค.16



รูปที่ ค.16 หน้าต่างการส่งรายงานความผิดพลาด

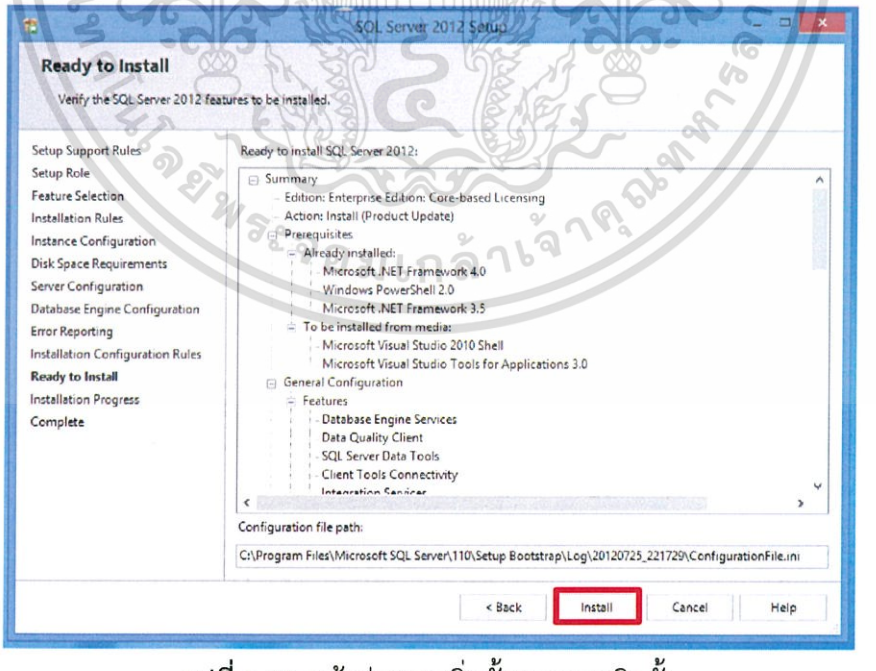
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ระบบการติดตั้งจะทำการตรวจสอบการติดตั้ง อีกครั้ง หากพบปัญหาก็จะแสดงส่วนที่ผิดพลาดออกมา หากไม่มีข้อผิดพลาดให้กดปุ่ม Next เพื่อดำเนินการติดตั้งต่อไปดังรูปที่ ค.17



รูปที่ ค.17 หน้าต่างการตรวจสอบความผิดพลาด

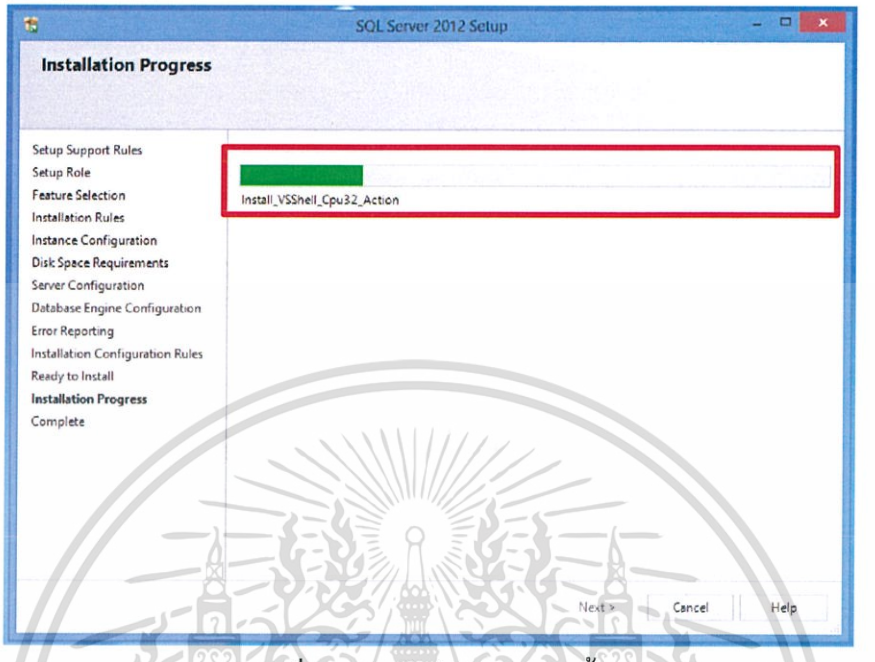
- กดปุ่ม Install เพื่อทำการติดตั้ง SQL Server 2012 ดังรูปที่ ค.18



รูปที่ ค.18 หน้าต่างการเริ่มขั้นตอนการติดตั้ง

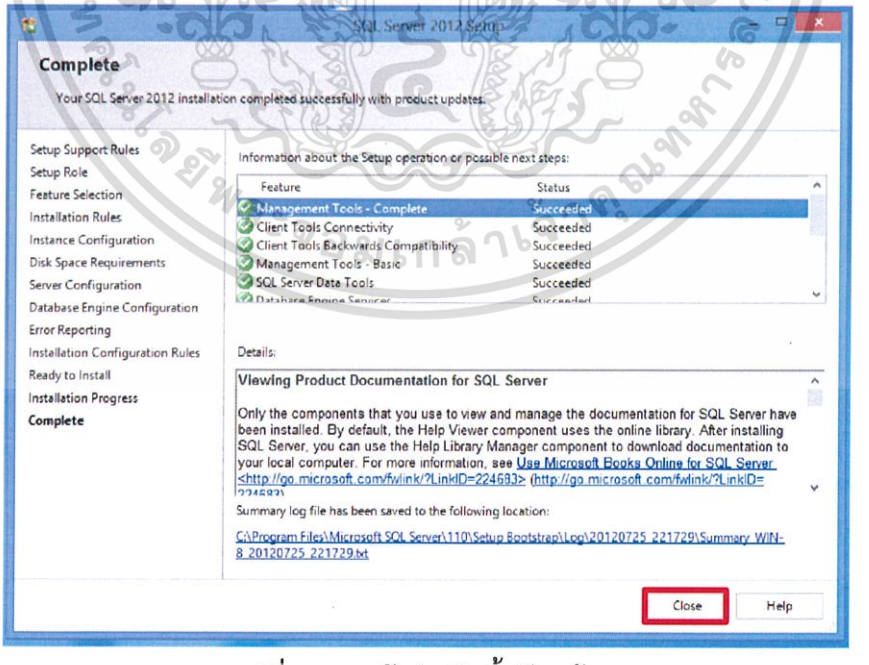
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ในระหว่างการติดตั้ง SQL Server 2012 จะแสดงความก้าวหน้าในการติดตั้งโปรแกรมดังรูปที่ ค.19



รูปที่ ค.19 หน้าต่างรอการติดตั้ง

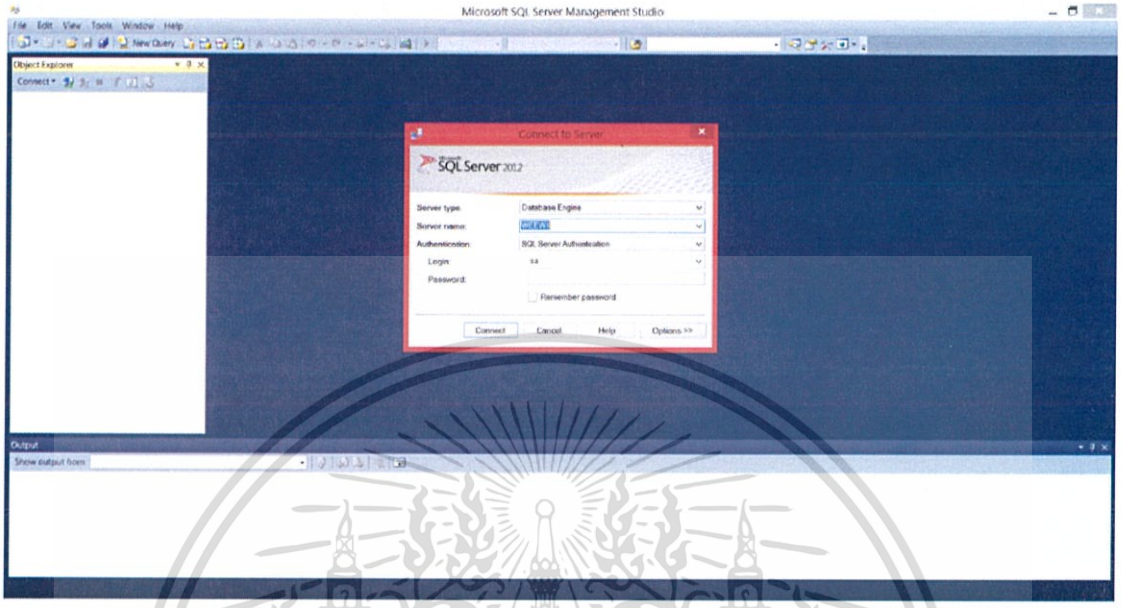
- เสร็จสิ้นกระบวนการติดตั้งโปรแกรม SQL Server 2012 กดปุ่ม Close ดังรูปที่ ค.20



รูปที่ ค.20 หน้าต่างติดตั้งเรียบร้อย

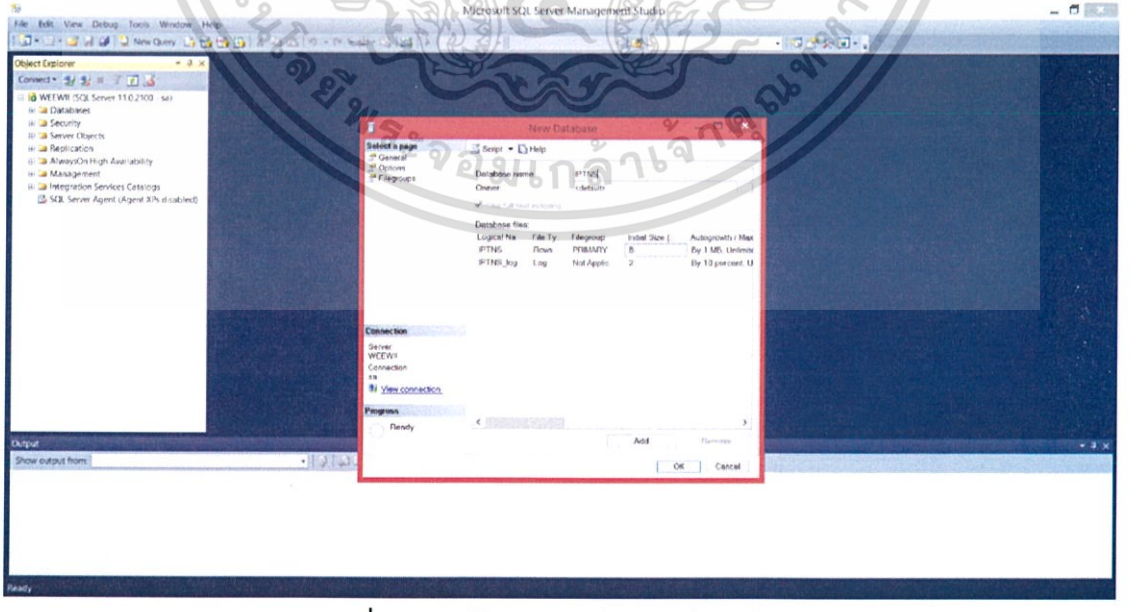
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- จากนั้นให้ทำการเข้าใช้งานโปรแกรมได้เลยทันที โดยที่ผู้ใช้งานให้ทำการกรอกชื่อผู้ใช้เป็น sa และรหัสผ่าน wee2534



รูปที่ ค.21 หน้าต่างการเข้าใช้งานโปรแกรมเอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์

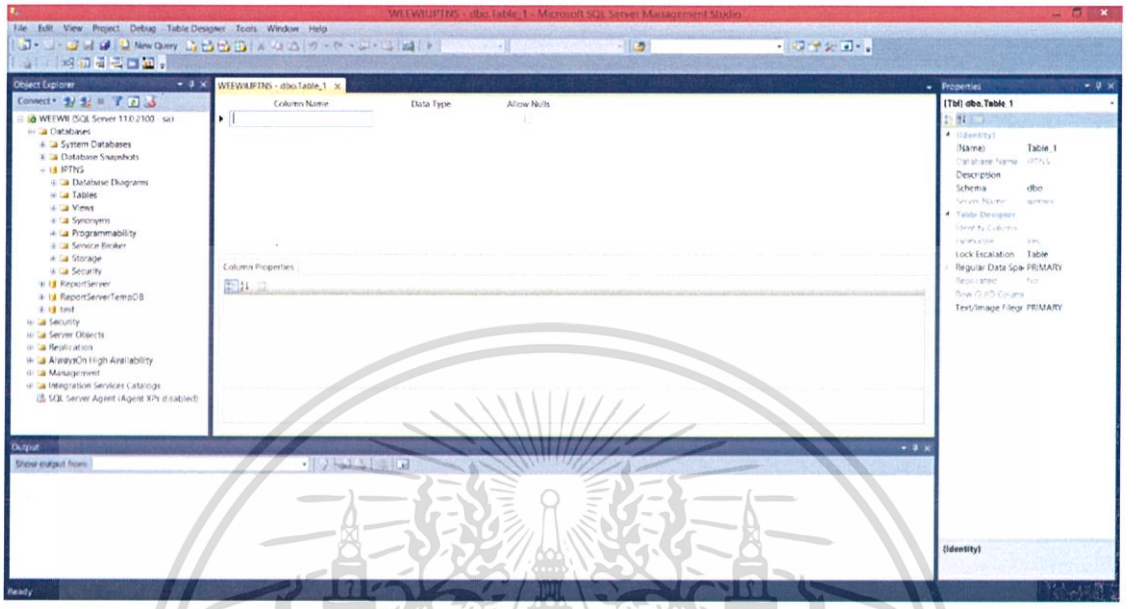
- หลังจากเข้าโปรแกรมได้เรียบร้อยแล้ว ผู้ใช้สามารถทำการสร้างฐานข้อมูลขึ้นได้โดยการคลิกขวาบริเวณซ้ายมือตรงคำว่า Database จากนั้นเลือกคำสั่ง New Database โดยในที่นี้จะให้สร้างฐานข้อมูลชื่อ IPTNS



รูปที่ ค.22 หน้าต่างการสร้างฐานข้อมูลใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หลังจากสร้างฐานข้อมูลขึ้นมาเรียบร้อยแล้วผู้ใช้สามารถสร้างตารางเก็บข้อมูลได้ตามที่ออกแบบมาไว้ก่อนหน้านี้ได้เลย โดยทำการดับเบิ้ลคลิกที่ชื่อฐานข้อมูลแล้วตามด้วยคลิกขวาที่ Tables พร้อมกับเลือกคำสั่ง New Tables เท่านี้ผู้ใช้ก็สามารถสร้างตารางข้อมูลได้เลย



รูปที่ ค.23 หน้าต่างสร้างตารางข้อมูลใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้