

แอปพลิเคชันสำหรับการท่องเที่ยวทางรถไฟ

APPLICATION FOR TRAVEL BY TRAIN



ณภัทร ศรีนามนต์

ธรรมเนียม กิจเลิศไพโรจน์

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2565

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญาโทปี การศึกษา 2565

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง แอปพลิเคชันสำหรับการท่องเที่ยวทางรถไฟ

APPLICATION FOR TRAVEL BY TRAIN

ผู้จัดทำ

1. นายณภัทร ศรีนามนต์ รหัสนักศึกษา 62010248
2. นายธรรมนุญ กิจเลิศไพโรจน์ รหัสนักศึกษา 62010404



อาจารย์ที่ปรึกษา

(ผศ.ดร.ชมพูนุท เต็งเจริญ)



อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

(ผศ.ชนา หงษ์สุวรรณ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แอปพลิเคชันสำหรับการท่องเที่ยวทางรถไฟ

นายณภัทร ศรีนามนต์ 62010248
นายธรรมนุญ กิจเลิศไพโรจน์ 62010404
ผศ.ดร.ชมพูนุท เต็งเจริญ อาจารย์ที่ปรึกษา
ผศ.ธนา หงษ์สุวรรณ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
ปีการศึกษา 2565

บทคัดย่อ

การท่องเที่ยวทางรถไฟเป็นวิธีการเดินทางที่นิยมในประเทศไทย เนื่องจากรถไฟเป็นการขนส่งสาธารณะที่มีราคาถูก มีความเสี่ยงน้อย และมีเครือข่ายให้บริการทั่วประเทศ แต่ในปัจจุบันกลับมีการเข้าถึงข้อมูลสำหรับการเดินทางท่องเที่ยวโดยรถไฟได้ไม่สะดวกมากนักสำหรับคนทั่วไป เพราะ ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการเดินทางท่องเที่ยวโดยรถไฟ เช่น เส้นทางเดินรถ ที่ตั้งสถานี สถานีที่รอบสถานี กำหนดเวลาเดินรถ ลักษณะขบวนรถ ฟังก์ชันขบวนรถ ฯลฯ นั้นหาจากแหล่งข้อมูลอื่นได้ยากและมีความซับซ้อน ทำให้ต้องมีการค้นหาข้อมูลจากหลายแหล่งข้อมูล หรือต้องค้นหาหลายรอบ

คณะผู้จัดทำจึงมีแนวคิดที่จะจัดทำแอปพลิเคชันสำหรับการท่องเที่ยวทางรถไฟ ซึ่งช่วยรวบรวมข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการเดินทางด้วยรถไฟ โดยแหล่งข้อมูลหลักนั้นจะนำมาจากการทำ web scraping จากเว็บไซต์ของการรถไฟซึ่งจะมีข้อมูลพื้นฐาน เช่น สถานี ขบวนรถ ชั้นที่นั่ง เวลาเดินรถ แล้วผู้จัดทำได้เพิ่มข้อมูลเพิ่มเติม เช่น ข้อมูลสถานีและทิวทัศน์ โดยโครงสร้างของระบบจะมีระบบหลักเป็นการค้นหาข้อมูลต่างๆ อาทิเช่น ข้อมูลของแต่ละเส้นทางโดยค้นหาจากต้นทาง-ปลายทาง ระบบการสร้างแผนการเดินทางและระบบการบันทึกรายการโปรด

APPLICATION FOR TRAVEL BY TRAIN

Mr. Napat	Srinamon	62010248
Mr. Thamanoon	Kitlertphairoj	62010404
Asst.Prof.Dr. Chompoonuch	Tengcharoen	Advisor
Asst.Prof. Thana	Hongsuwan	Co-Advisor
Academic Year 2022		

ABSTRACT

Train is a popular method of transportation in Thailand. Train is public transport with cheap price, low risk and nationwide accessibility. However, information for traveling by train has low accessibility especially for unexperienced people. Useful information for traveling such as routes, station locations, places around stations, timetables, train characteristics, train seating plans, etc. are complicated and difficult to find that lead to people must search thought multiple sources and possible multiple times.

The authors have an idea to develop Application for travel by train. It will helps in consolidating the information needed for train travel. The main source of information will be web scraping from the railway's website, which contains a lot of basic information, then the author will add additional information such as station information and scenery. The structure of the system will have a main system to search for information such as information about each route by searching from the source - the destination, plan creation system and favorites recording system.

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์นี้สามารถดำเนินการจนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความกรุณาจาก ผศ.ดร.ชมพูนุท เต็งเจริญ และผศ.ธนา หงส์สุวรรณ อาจารย์ที่ปรึกษา ที่ได้ให้คำปรึกษา ตรวจสอบความผิดพลาด และให้ความช่วยเหลือในการทำโครงงานนี้มาโดยตลอด ทำให้การทำงานสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี คณะผู้จัดทำมีความซาบซึ้งใจและสำนึกในพระคุณของอาจารย์เป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ทั้งสองท่านไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณคุณคณาจารย์คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ทุกท่าน ที่ได้อบรมสั่งสอนและให้ความรู้ต่างๆแก่คณะผู้จัดทำตลอดช่วงการศึกษาที่ผ่านมา ส่งผลให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้

ขอขอบพระคุณบิดา มารดา และครอบครัวของคณะผู้จัดทำที่ได้เลี้ยงดู ให้การสนับสนุนพร้อมทั้งโอกาสในการศึกษา รวมถึงให้กำลังใจเสมอมา

ขอขอบคุณเพื่อนๆสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ที่ได้ให้ความช่วยเหลือคำแนะนำที่เป็นประโยชน์ และแบ่งปันความรู้ในด้านต่างๆ ตลอดจนการทำปริญญานิพนธ์ในครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ณภัทร ศรีนามนต์
ธรรมนุญ กิจเลิศไพโรจน์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VI
สารบัญรูป	VII
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.4 ขอบเขตของโครงการ	2
1.5 แผนการดำเนินงาน	4
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 วิธีการหาเส้นทางที่ใกล้ที่สุด โดย Dijkstra's algorithm	5
2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับการรถไฟแห่งประเทศไทย	6
2.3 การดึงข้อมูลจากเว็บไซต์ (Web Scraping)	11
2.4 Regular Expression	12
2.5 Monolithic architecture	12
2.6 เครื่องมือที่ใช้	12
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	14
2.8 แอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้อง	15
บทที่ 3 การออกแบบและการพัฒนา	16
3.1 ภาพรวมของระบบ	16
3.2 ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมแอปพลิเคชัน	16

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.3 การออกแบบระบบ	17
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	33
4.1 การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface)	33
4.2 การพัฒนาในส่วนของแอปพลิเคชัน (Mobile Application)	34
4.3 การพัฒนาในส่วนของ Web Scraping และระบบการค้นหาเส้นทาง.....	41
4.4 การนำข้อมูลต่างๆ มาใช้กับฐานข้อมูลของแอปพลิเคชัน	43
4.5 ตัวอย่างการใช้งานแอปพลิเคชันในการวางแผนและดูข้อมูลการเดินทาง	48
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงาน.....	58
5.1 สรุปผลการพัฒนาโครงการ	58
5.2 ปัญหา อุปสรรค แนวทางแก้ไขปัญหา	59
5.3 แนวทางการพัฒนาต่อหลังจบโครงการ 2.....	59
บรรณานุกรม	60

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1.1 แผนการดำเนินงาน	4
2.1 ประเภทขบวนรถโดยสาร และชนิดรถที่ให้บริการ	8
2.2.1 อัตราค่าธรรมเนียมในการใช้บริการขบวนรถทั่วไป (หน่วย บาท/คน)	9
2.2.2 อัตราค่าธรรมเนียมในการใช้บริการขบวนปรับอากาศ (หน่วย บาท/คน)	10
2.2.3 อัตราค่าธรรมเนียมในการใช้บริการรถนั่งและนอน (หน่วย บาท/คน)	10
3.1 ความหมายของข้อมูลในตารางเก็บข้อมูล station.....	30
3.2 ความหมายของข้อมูลในตารางเก็บข้อมูล place	30
3.3 ความหมายของข้อมูลในตารางเก็บข้อมูล schedule	30
3.4 ความหมายของข้อมูลในตารางเก็บข้อมูล class	31
3.5 ความหมายของข้อมูลในตารางเก็บข้อมูล train	31
3.6 ความหมายของข้อมูลในตารางเก็บข้อมูล plan	31
3.7 ความหมายของข้อมูลในตารางเก็บข้อมูล seat_layout	32

สารบัญรูป

รูป	หน้า
2.1 แผนที่เส้นทางรถไฟในประเทศไทย พร้อมแสดงสถานีสำคัญ	7
2.2 ความสัมพันธ์ในตัวเลือกการเดินทาง และ flow assignment	14
3.1 แผนภาพ Use Case Diagram	17
3.2.1 โครงสร้าง SQLite แบบ Monolithic	18
3.2.2 โครงสร้าง Monolithic Architecture	18
3.2.3 โครงสร้าง Web Scraper	19
3.3.1 หน้าหลัก (Landing page)	20
3.3.2 หน้าผลการค้นหาเส้นทาง	20
3.3.3 หน้ารายละเอียดขบวนรถ.....	21
3.3.4 แถบเมนูเปิด-ปิดด้านข้าง	21
3.3.5 หน้ารายชื่อสถานี	22
3.3.6 หน้ารายชื่อขบวนรถ	22
3.3.7 หน้าข้อมูลสถานี	23
3.3.8 หน้ารายชื่อสถานีที่สำคัญรอบสถานี	23
3.3.9 หน้ารายละเอียดสถานีที่สำคัญ	24
3.3.10 หน้าข่าวสาร	24
3.3.11 หน้ารายการ โปรด	25
3.3.12 หน้าหลักวางแผนการเดินทาง	25
3.3.13 หน้ารายละเอียดแผนการเดินทาง	26
3.3.14 หน้าเริ่มสร้างแผนการเดินทาง	26
3.3.15 หน้าเพิ่มกิจกรรมการเดินทาง	27
3.3.16 หน้ารายละเอียดโปรแกรมท่องเที่ยว	28
3.4 แผนภาพ Database Diagram	29
4.1 ภาพรวมการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Interface)	33

สารบัญรูป (ต่อ)

รูป	หน้า
4.2.1 หน้าหลัก	34
4.2.2 หน้าหลักเมื่อกำลังค้นหาเส้นทางการเดินทาง.....	35
4.2.3 แถบเมนูด้านข้าง สามารถกดไปดูหน้าอื่นได้	35
4.2.4 หน้าผลการค้นหาเส้นทาง	36
4.2.5 หน้ารายละเอียดขบวนรถ.....	36
4.2.6 หน้ารายละเอียดสถานีรถไฟ.....	37
4.2.7 หน้ารายละเอียดสถานีที่สำคัญรอบสถานีรถไฟ	37
4.2.8 หน้าข่าวสารรถไฟ	38
4.2.9 หน้ารายชื่อสถานีรถไฟ	38
4.2.10 หน้ารายชื่อขบวนรถไฟ.....	38
4.2.11 หน้ารายการโปรด.....	38
4.2.12 หน้าหลักของแผนการเดินทาง	39
4.2.13 หน้ารายการแผนการเดินทาง	39
4.2.14 หน้าการสร้างแผน และการเพิ่มกิจกรรมแผนการเดินทาง.....	40
4.2.14 หน้ารายละเอียดโปรแกรมท่องเที่ยวของการรถไฟ (รถนำเที่ยว).....	40
4.3.1 เว็บไซต์ตารางกำหนดเวลาเดินรถ	41
4.3.2 ผลจากการทำ Web Scraping	42
4.3.3 regex ที่ใช้ใน app.....	42
4.3.4 การเก็บข้อมูลการเดินทางใน app.....	42
4.4.1 การเก็บ เรียบเรียงและการ Map ชุดข้อมูลของรายละเอียดแต่ละขบวนที่จะใช้กับฐานข้อมูล	44
4.4.2 ข้อมูลรูปผังขบวนสำหรับนำมาใช้กับฐานข้อมูล และตัวอย่างรูปผังขบวน	45
4.4.3 ข้อมูลรูปของตู้โดยสารทั้งภายนอกและภายในสำหรับนำมาใช้กับฐานข้อมูล	46
4.4.4 ข้อมูลรูปผังที่นั่งสำหรับนำมาใช้กับฐานข้อมูล และตัวอย่างผังที่นั่ง	46
4.4.5 icon สิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ สำหรับนำมาใช้กับฐานข้อมูล	47

สารบัญญรูป (ต่อ)

รูป	หน้า
4.4.6 การเก็บ เรียบเรียงและการ Map ชุดข้อมูลของรายละเอียดแต่ละสถานี	48
4.5.1 ผู้ใช้สามารถค้นหาจากหน้าแรกได้	48
4.5.2 มีการแนะนำการท่องเที่ยวที่หน้าแรก	48
4.5.3 ผู้ใช้สามารถเลือกต้นทาง-ปลายทาง และวันเดินทางได้	49
4.5.4 ตัวเลือกรายการผลการค้นหา สามารถกดดูรายละเอียดขบวนได้	50
4.5.5 รายละเอียดขบวนรถ	51
4.5.6 รายละเอียดสถานีรถไฟ และสถานที่ท่องเที่ยวรอบสถานี	51
4.5.7 รูปหน้ารวมแผนเมื่อยังไม่ได้สร้างแผน	52
4.5.8 รูปตั้งชื่อแผนใหม่ และหน้าแผนเปล่าที่สร้างใหม่	53
4.5.9 การเพิ่มกิจกรรมการเดินทางด้วยรถไฟในแผนการเดินทาง	54
4.5.10 การเพิ่มกิจกรรมอื่นๆ เช่น การท่องเที่ยว ในแผนการเดินทาง	55
4.5.11 ตัวอย่างการวางแผนกิจกรรมการเดินทางที่เสร็จแล้ว	56
4.5.12 ตัวอย่างการวางแผนการเดินทางที่เสร็จแล้ว ผู้ใช้สามารถกลับไปดูหรือแก้ไขได้	57

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของปัญหา

การท่องเที่ยวเป็นปัจจัยทางเศรษฐกิจของประเทศไทย การท่องเที่ยวทางรถไฟเป็นวิธีการเดินทางที่นิยม เนื่องจากรถไฟเป็นการขนส่งสาธารณะที่มีราคาถูก มีความเสี่ยงน้อย และมีเครือข่ายให้บริการทั่วประเทศ เมื่อเทียบกับการขนส่งสาธารณะรูปแบบอื่น อีกทั้งการเดินทางด้วยรถไฟ มีทัศนียภาพธรรมชาติข้างทางที่สวยงาม มีสถานที่ท่องเที่ยวทางรถไฟ ซึ่งมีความน่าสนใจ และดึงดูดนักท่องเที่ยวได้ดี

การเดินทางท่องเที่ยวทางรถไฟต้องมีการวางแผนเตรียมความพร้อมก่อนเดินทางจริง นักท่องเที่ยวหรือนักเดินทาง มักพบปัญหาการไม่ทราบรายละเอียดของข้อมูลการเดินทางอย่างเพียงพอ เพราะข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการเดินทางท่องเที่ยวโดยรถไฟ เช่น เส้นทางเดินรถ ที่ตั้งสถานี สถานีที่รอบสถานี กำหนดเวลาเดินรถ ลักษณะขบวนรถ ผังที่นั่งขบวนรถ ฯลฯ นั้นหาจากแหล่งข้อมูลอื่นได้ยากและมีความซับซ้อน ทำให้ต้องมีการค้นหาข้อมูลจากหลายแหล่งข้อมูล หรือต้องค้นหาหลายรอบ เพื่อให้ได้การเดินทางที่สมบูรณ์และถูกต้องที่สุด ส่งผลให้นักเดินทางต้องใช้เวลาในการจัดการแผนการเดินทางด้วยรถไฟ หรืออาจเกิดความสับสนหรือผิดพลาด จนไม่อยากเดินทางด้วยรถไฟในที่สุด

จากปัญหาดังกล่าว ทางคณะผู้จัดทำจึงมีแนวคิดที่จะสร้าง Mobile application สำหรับการท่องเที่ยวทางรถไฟ เพื่อช่วยค้นหา วางแผน และดูข้อมูลของการเดินทางโดยรถไฟ โดยมีการรวมข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการเดินทางด้วยรถไฟ ข้อมูลพิเศษของรถไฟ รายละเอียดขบวนรถ ทัศนียภาพ ข้อมูลสถานีและสถานที่ใกล้เคียงสถานี ระบบค้นหาเส้นทางปลายทาง และวางแผนท่องเที่ยวรวมไว้ในแอปเดียว ผู้ใช้สามารถทราบข้อมูลการเดินทางที่เกี่ยวข้องได้ทันที ไม่ต้องเสียเวลาเพื่อค้นหาจากแหล่งข้อมูลอื่นหลายรอบ ลดความซับซ้อนลง สามารถบันทึกรายการจากการค้นหาในรายการโปรด หรือเพิ่มในแผนการเดินทางได้ ช่วยให้การวางแผนเดินทางให้ง่ายขึ้น แม้ผู้ใช้งานไม่ชำนาญการเดินทางด้วยรถไฟ นอกจากนี้ ในการวางแผนการเดินทาง ผู้ใช้สามารถเพิ่มการเดินทาง และกิจกรรมอื่นๆ ตามความต้องการ ได้ในวันและเวลาที่ผู้ใช้ได้กำหนดเอง เมื่อวางแผนเสร็จสิ้นแล้ว สามารถบันทึกเก็บไว้ในระบบ

และสามารถแก้ไขได้ง่าย ทำให้การวางแผนและการเดินทางด้วยรถไฟทำได้ง่ายและสะดวกรวดเร็ว ส่งผลให้เกิดความน่าสนใจในการท่องเที่ยวทางรถไฟมากขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อพัฒนา Mobile Application ช่วยในการค้นหาข้อมูลสำหรับการเดินทางด้วยรถไฟ และช่วยวางแผนการท่องเที่ยวโดยรถไฟได้ในแอปเดียวกัน
- 2) เพื่อช่วยส่งเสริมการท่องเที่ยวทางรถไฟในประเทศไทย

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) ได้แอปพลิเคชันบนโทรศัพท์ ที่ช่วยอำนวยความสะดวกให้กับผู้ที่ต้องการเดินทางด้วยรถไฟ ผู้ใช้งานสามารถวางแผนเดินทางโดยรถไฟได้โดยมีข้อมูลสนับสนุนที่มากเพียงพอ
- 2) ช่วยส่งเสริมการท่องเที่ยวทางรถไฟในประเทศไทย ดึงดูดให้คนกลับมาใช้รถไฟในการเดินทางให้มากขึ้น

1.4 ขอบเขตของโครงการ

การพัฒนา Mobile application บน Android สำหรับการวางแผนการเดินทางโดยรถไฟ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.4.1 ระบบการค้นหาเส้นทาง

- 1) แสดงผลการค้นหาเส้นทางตามต้นทางและปลายทางที่ผู้ใช้กำหนด
- 2) ระบุรายละเอียดของสถานีต้นทางและปลายทาง
- 3) ระบุตำแหน่งทิวทัศน์ที่พบได้บ้างเส้นทาง
- 4) แสดงรายละเอียดชื่อขบวนรถและสถานีที่ต้องต่อรถไฟ
- 5) ประมาณค่าโดยสารและระยะทางการเดินทางแต่ละครั้ง

1.4.2 ระบบวางแผนการเดินทาง

- 1) วางแผนเส้นทางการเดินทาง โดยการระบุต้นทาง-ปลายทาง และเลือกขบวนรถไฟ
- 2) เพิ่มกิจกรรมอื่นๆ นอกเหนือจากการเดินทางโดยรถไฟ เช่น สถานที่ท่องเที่ยว
- 3) บันทึกแผนการเดินทางหรือ Timeline การเดินทางในระบบเพื่อดูภายหลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4.3 ระบบการแจ้งเตือน

- 1) สามารถแจ้งเตือนล่วงหน้าเมื่อใกล้ถึงเวลารถออกจากเส้นทางที่วางแผน หรือใกล้ถึงจุดหมายปลายทาง

1.4.4 รายละเอียดของสถานี

- 1) ระบุรถไฟที่ผ่านหรือจอดที่สถานี
- 2) เปิดแผนที่ของสถานี โดยใช้ Google Maps
- 3) ระบุแหล่งท่องเที่ยวที่ใกล้เคียงกับสถานีได้
- 4) ระบุสิ่งอำนวยความสะดวกของสถานีได้
- 5) ระบุการเชื่อมต่อกับระบบขนส่งสาธารณะอื่นๆ ของสถานีได้ เช่น รถไฟฟ้า

1.4.5 ผู้ใช้กลุ่มเป้าหมาย

- 1) นักท่องเที่ยวที่ต้องการค้นหาเส้นทางการเดินทางโดยรถไฟ และสถานีที่ท่องเที่ยวใกล้สถานีรถไฟ
- 2) ผู้ที่ยังไม่คุ้นชินกับเส้นทางเดินรถไฟทางไกลตามภูมิภาคต่างๆ ในไทย
- 3) บุคคลทั่วไป เช่น นักธุรกิจ พนักงาน ฯลฯ ที่จำเป็นต้องใช้รถไฟในการเดินทางไปยังสถานีต่างๆ ซึ่งแต่ละครั้งจะไปในสถานีที่ต่างกันในแต่ละครั้ง

1.4.6 ที่มาของข้อมูล

- 1) ใช้ web scraper ดึงข้อมูลจาก website การรถไฟ
- 2) Website ท่องเที่ยวต่างๆ
- 3) การสืบค้นข้อมูลด้วยตัวเอง

1.5 แผนการดำเนินงาน

ตารางที่ 1.1 แผนการดำเนินงาน

กิจกรรม	2565					2566			
	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.
1 วิเคราะห์ปัญหา									
2 กำหนดหัวข้อ									
3 ศึกษาและค้นคว้างานวิจัย									
4 ออกแบบ UI และระบบการทำงาน									
5 พัฒนา UI									
6 พัฒนาระบบ web scraper									
7 พัฒนาระบบการ search									
8 การทดสอบระบบ									
9 จัดทำรูปเล่มรายงานฉบับสมบูรณ์									

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 วิธีการหาเส้นทางที่ใกล้ที่สุดโดย Dijkstra's algorithm

แก้ไขปัญหาวัดสั้นที่สุดจากจุดหนึ่งใด ๆ สำหรับ graph ที่ความยาวเส้นเชื่อมไม่เป็นลบ สำหรับวิธีนี้จะหาระยะทางสั้นที่สุดจากจุดหนึ่งไปยังจุดใด ๆ ใน graph โดยจะหาเส้นทางที่สั้นที่สุดทีละจุดยอดจนครบ กำหนดให้ node หนึ่งเป็น node เริ่มต้น และให้ระยะทางของ node ปลายทาง เป็นระยะทางจาก node เริ่มต้น ไปยัง node ปลายทาง ในขั้นตอนของ Dijkstra จะกำหนดระยะทางเริ่มต้นไว้บาง node และจะเพิ่มระยะทางในทีละขั้นตอนต่อไป ขั้นตอนของวิธี Dijkstra มีดังนี้

- 1) ให้ทุก node มีระยะทางตามเส้นที่เชื่อมต่อระหว่างกัน โดยให้ node เริ่มต้นมีค่าเป็น 0 และ node อื่นมีค่าไม่มีขอบเขต
- 2) ทำเครื่องหมายทุก node ว่ายังไม่ไปเยี่ยมชม ยกเว้น node เริ่มต้น โดยให้ node เริ่มต้นนั้น เป็น node ปัจจุบัน จากนั้นสร้าง set ของ node ที่ยังไม่ไปเยี่ยมชมขึ้นมาอีก set ซึ่งมีทุก node ยกเว้น node เริ่มต้น
- 3) จาก node ปัจจุบัน ให้ดู node ที่อยู่ด้านข้างตามเส้นเชื่อมทุก node ที่ยังไม่ไปเยี่ยมชม และคิดระยะทางที่ต่อเนื่องของเส้นเชื่อม เช่น ถ้า node ปัจจุบันคือ A มีระยะทางเป็น 8 และเส้นเชื่อมที่ต่อจาก A ไปยัง node ด้านข้าง B มีระยะทางเป็น 4 จึงสรุปว่าระยะทางของ node B ซึ่งผ่าน node A จึงเท่ากับ $8+4=12$ หากระยะทางที่คิดได้น้อยกว่าระยะทางที่บันทึกไว้ของ node นั้น ให้เขียนทดแทนระยะทางของ node ดังกล่าว แม้ว่า node ด้านข้างได้ checked แล้ว แต่ยังไม่ทำเครื่องหมายว่าไปเยี่ยมชมแล้ว ในขั้นตอนนี้ node ด้านข้างจะยังอยู่ในเซตของ node ที่ไม่ได้ไปเยี่ยมชม
- 4) เมื่อดู node ด้านข้างจาก node ปัจจุบันครบแล้ว ทำเครื่องหมาย node ปัจจุบันว่าไปเยี่ยมชมแล้ว และนำออกจาก set ของ node ที่ยังไม่ไปเยี่ยมชม node ที่ได้ไปเยี่ยมชมแล้วจะไม่นำมาคิดอีก ค่าระยะทางของการคิดคำนวณจะสิ้นสุดและมีค่าน้อยสุด
- 5) node ปัจจุบันตัวถัดไปที่จะเลือก จะเป็น node ที่ระยะทางน้อยที่สุดใน set ของ node ที่ยังไม่ไปเยี่ยมชม
- 6) หาก set ของ node ที่ยังไม่ไปเยี่ยมชมว่างแล้ว ให้หยุดการทำงาน แล้วขั้นตอนของ Dijkstra สิ้นสุดลง

2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับการรถไฟแห่งประเทศไทย

ในการดำเนินโครงการนี้ ได้มีการอ้างอิงข้อมูลเกี่ยวกับรถไฟทั้งหมดมาจากการรถไฟแห่งประเทศไทยโดยตรง เพื่อให้ข้อมูลตรงกับความจริงมากที่สุด ซึ่งข้อมูลจากการรถไฟมีรายละเอียดในแต่ละส่วน ดังนี้

2.2.1 เส้นทางรถไฟ

การรถไฟแห่งประเทศไทย เป็นเจ้าของและเป็นผู้เดินรถรถไฟสายหลักระยะไกลทุกเส้นทาง มีสถานีกลางกรุงเทพอภิวัฒน์ (บางซื่อ) เป็นศูนย์กลางการเดินทางและเป็นต้นทางของรถด่วนพิเศษ รถด่วน รถเร็วในทุกเส้นทาง รวมทั้งรถไฟฟ้าสายสีแดง ส่วนรถธรรมดา รถชานเมือง รถนำเที่ยว และทุกขบวนของสายตะวันออก ยังคงใช้สถานีต้นทางเป็นสถานีกรุงเทพ (หัวลำโพง) เช่นเดิม ปัจจุบัน การรถไฟแห่งประเทศไทยมีระยะทางของเส้นทาง 4,507 กิโลเมตร ซึ่งเส้นทางของรถไฟในไทยมี 4 เส้นทางหลักดังนี้:

ทางรถไฟสายเหนือ เริ่มจากสถานีกลางกรุงเทพอภิวัฒน์ (บางซื่อ) สำหรับรถด่วนพิเศษ รถด่วน รถเร็ว ส่วนรถธรรมดาและรถนำเที่ยวจะเริ่มจากกรุงเทพหัวลำโพง ทั้งสองต้นทางจะเดินรถและใช้ทางร่วมกับสายตะวันออกเฉียงเหนือ ผ่านสถานีอยุธยา แล้วแยกเส้นทางที่สถานีชุมทางบ้านภาชี โดยทางรถไฟสายเหนือจะผ่าน คอนเมือง ปทุมธานี (รังสิต) บางปะอิน พระนครศรีอยุธยา สระบุรี ลพบุรี นครสวรรค์ พิจิตร พิษณุโลก อุตรดิตถ์ แพร่(เด่นชัย) ลำปาง ลำพูน สุดปลายทางในจังหวัด เชียงใหม่ (สถานีเชียงใหม่) รวมระยะทางจากกรุงเทพหัวลำโพง 751 กิโลเมตร มีเส้นทางย่อยโดยแยกที่ สถานีชุมทางบ้านดารา ไปยังสถานีสวรรคโลก จังหวัดสุโขทัย ระยะทาง 29 กิโลเมตร จากบ้านดารา

ทางรถไฟสายตะวันออกเฉียงเหนือ (อีสาน) แยกจากสายเหนือที่สถานีชุมทางบ้านภาชี เข้าไปยังจังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ผ่านสระบุรี ชุมทางแก่งคอย มวกเหล็ก ปากช่อง นครราชสีมา ที่สถานีชุมทางถนนจิระเป็นชุมทางแยกเส้นทางแยกไปหนองคายเป็นสายอีสานเหนือ โดยผ่านเมืองคง บัวใหญ่ บ้านไผ่ขอนแก่น อุตรธานี สุดปลายทางหลายขบวนที่สถานีหนองคาย ระยะทางจากกรุงเทพหัวลำโพงถึงหนองคาย 627.25 กิโลเมตร ซึ่งมีส่วนขยายจากหนองคายข้ามสะพานมิตรภาพไทย-ลาว ซึ่งไปสิ้นสุดที่สถานีท่านาแล้งในประเทศลาว ส่วนสายหลักซึ่งเป็นสายอีสานตอนล่างเข้าสู่ชนอีสานใต้ เช่น ลำปลายมาศบุรีรัมย์ สุรินทร์ ศรีสะเกษ กันทรารมย์ แล้วสุดปลายทางในจังหวัด อุบลราชธานีที่สถานีอุบลราชธานี ระยะทางจากกรุงเทพหัวลำโพงถึงอุบลราชธานี 575 กิโลเมตร มีอีกเส้นทางแยกที่สถานีชุมทางแก่งคอย คือ สายแก่งคอย-บัวใหญ่ เป็นเส้นทางที่วิ่งผ่านเขื่อนป่าสักชลสิทธิ์ ผ่าน ชัยบาดาล (ลำน้ำราษณ์) ชัยภูมิ (เทพสถิต) บำเหน็จณรงค์ จัตุรัส) ก่อนจะวิ่งบรรจบสายกับสายอีสานเหนือที่ไปหนองคาย ที่สถานีชุมทางบัวใหญ่ ระยะทางจากแก่งคอย-บัวใหญ่ 252.4 กิโลเมตร

ทางรถไฟสายใต้ เริ่มจากสถานีกลางกรุงเทพอภิวัฒน์ (บางซื่อ) สำหรับรถด่วนพิเศษ รถด่วน รวดเร็ว ส่วนรถธรรมดาและรถนำเที่ยวจะเริ่มจากกรุงเทพหัวลำโพง ทั้งสองเส้นทางแยกไปทางตะวันตก ที่บางซื่อ ผ่านบางบำหรุ แล้วรวมกับเส้นทางที่มาจากธนบุรีที่ชุมทางตลิ่งชัน ผ่านศาลายา นครปฐม ก่อน จะแยกเป็น 2 สายย่อยที่ชุมทางหนองปลาดุก จ.ราชบุรี โดยสายหนึ่งไปจังหวัดกาญจนบุรี หรือสาย มรณะ ระยะ 130 กิโลเมตร อีกสายเข้าสู่สุพรรณบุรี ระยะ 78 กิโลเมตร โดยทางรถไฟหลักมีเส้นทางต่อไป ทางทิศใต้ ผ่านบ้านโป่ง ราชบุรี เพชรบุรี ชะอำ หัวหิน ประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร หลังสวน สุราษฎร์ธานี ซึ่งมีทางแยกสายศิริรัฐนิคม จากนั้นสายหลักผ่านสถานีชุมทางทุ่งสงในจังหวัดนครศรีธรรมราช ซึ่งมี สายแยกเข้าจังหวัดตรัง ปลายทางกันตัง จากนั้นสายหลักผ่านชุมทางเขาชุมทองซึ่งมีสายแยกไปสถานี นครศรีธรรมราช จากนั้นสายหลักผ่านพัทลุง เข้าสงขลา จนถึงชุมทางหาดใหญ่ในจังหวัดสงขลา ซึ่งมี สายแยกผ่านคลองแงะ ซึ่งสามารถเชื่อมต่อกับทางรถไฟ KTM ของมาเลเซียได้ที่สถานีปาดังเบซาร์ ส่วน สายหลักจะผ่านปัตตานี ยะลา ตันหยงมัส สุดปลายทางที่สุโขทัย โกลก จังหวัดนราธิวาส รวมระยะทาง 1,159 กิโลเมตร จากกรุงเทพหัวลำโพง ถึงสุโขทัย โกลก

ทางรถไฟสายตะวันออก ทุกขบวนจะเริ่มต้นจากสถานีกรุงเทพหัวลำโพง ไปทางภาค ตะวันออกผ่านมักกะสัน หัวหมาก ลาดกระบัง หัวตะเข้ เข้าสู่ฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี กบินทร์บุรี สระแก้ว อรัญประเทศ สิ้นสุดที่สถานีด่านพรมแดนบ้านคลองลึก จ. สระแก้ว ระยะทางจากกรุงเทพหัวลำโพง 260 กิโลเมตร ยังมีอีกเส้นทางแยกจากสายหลักที่ชุมทางฉะเชิงเทรา ไปยังจังหวัดชลบุรี เทศบาลเมืองพัทยา บ้านพลูดาวหลวง สิ้นสุดที่สัตหีบ (จุกเสม็ด) ระยะทางจากกรุงเทพหัวลำโพง 195 กิโลเมตร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในวงจำกัดเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
รูปที่ 2.1 แผนที่เส้นทางรถไฟในประเทศไทย พร้อมแสดงสถานีสำคัญ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 ประเภทขบวนรถและชั้นที่นั่งโดยสาร

การรถไฟแห่งประเทศไทย มีการฟ่วงตู้โดยสารรถไฟชั้นที่ 1 , ชั้นที่ 2 และ ชั้นที่ 3 ไปกับขบวนรถ โดยแต่ละขบวนรถจะฟ่วงตู้จัดขบวนรถตามประเภทของขบวนรถ (รถด่วนพิเศษ ด่วน เร็ว ธรรมดา ชานเมือง ท้องถิ่น นำเที่ยว) ซึ่งแต่ละประเภทตู้รถโดยสารจะมีค่าโดยสารและธรรมเนียมการให้บริการที่แตกต่างกันไปตามระดับชั้นที่นั่งและความสะดวกสบายที่เพิ่มขึ้น

การรถไฟแห่งประเทศไทย ได้จัดเดินขบวนรถโดยสาร หรือรถดีเซลรางเพื่อให้บริการประชาชน ตามประเภทของขบวนรถ ซึ่งจะมีรูปแบบของการจัดขบวนรถ สถานีที่แต่ละขบวนจอด ระยะทางการเดินทาง ประเภทและชนิดของรถโดยสารที่จะใช้ฟ่วง แตกต่างกันไปตามลำดับความสำคัญ และชนิดการให้บริการ ตามตารางดังนี้

ตาราง 2.1 ประเภทขบวนรถโดยสาร และชนิดรถที่ให้บริการ

ประเภทขบวนรถ	เลขขบวน	จำนวนสถานีที่จอด	ชั้น 1	ชั้น 2			ชั้น 3	
			นอนปรับอากาศ	นอนปรับอากาศ	นอนพัสดม	นั่งปรับอากาศ	นั่งพัสดม	นั่งพัสดม
ด่วนพิเศษ	1-50	น้อย (ระยะไกล)	มี	มี	-	-	มี*	มี*
ด่วนพิเศษดีเซลราง	1-50	น้อย (ระยะไกล)	-	-	-	มี	-	-
ด่วน	51-100	น้อย (ระยะไกล)	มี**	มี	มี	-	มี	มี
ด่วนดีเซลราง	51-100	น้อย (ระยะไกล)	-	-	-	มี	-	มี
เร็ว	1xx	ปานกลาง (ระยะไกล)	-	มี	มี	-	มี	มี
ธรรมดา	2xx	เกือบทุกสถานี (เชื่อมระหว่างกรุงเทพฯ กับภูมิภาค)	-	-	-	-	-	มี
ชานเมือง	3xx	เกือบทุกสถานี (กรุงเทพฯ และปริมณฑล)	-	-	-	-	-	มี
ท้องถิ่น	4xx	เกือบทุกสถานี (ภูมิภาค)	-	-	-	-	-	มี
นำเที่ยว/พิเศษ	9xx	แหล่งท่องเที่ยว	ขึ้นอยู่กับภารกิจแต่ละขบวน					

หมายเหตุตาราง 2.1:

* เฉพาะรถด่วนพิเศษทักษิณที่ 37/38 กรุงเทพฯ – สุโขทัย-ลก – กรุงเทพฯ

**ยกเว้นรถด่วนที่ 51/52 กรุงเทพฯ-เชียงใหม่-กรุงเทพฯ

2.2.3 ชนิดตู้โดยสารในขบวน

ชนิดตู้โดยสารของแต่ละขบวน จะมีแผนการพ่วงที่แตกต่างกันตามประเภทรถโดยสาร และเลขขบวน ตัวอย่างเช่น รถด่วนจะมีพ่วงทั้งรถนั่งและรถนอนหลากหลายชั้นที่นั่ง ด่วนพิเศษดีเซลรางจะพ่วงแต่ดีเซลรางนั่งปรับอากาศชั้น 2 อย่างเดียว เป็นต้น ซึ่งแต่ละชนิดรถจะมีฟังก์ชันที่นั่ง ที่นั่ง ลักษณะเด่น และรูปลักษณะภายนอกภายในที่แตกต่างกัน ซึ่งรายละเอียดของแต่ละชนิดและรุ่นตู้โดยสาร มีพ่วงในขบวนใดบ้าง มีชื่อใด ด้วยชื่อใด และชั้นที่นั่ง อ้างอิงจาก <https://th.wikipedia.org/wiki/ตู้โดยสาร>

2.2.4 ค่าโดยสาร

ในการเดินทางแต่ละครั้ง จะมีการคิดค่าโดยสารซึ่งจะเพิ่มขึ้นตามระยะทางกับจำนวน สถานีที่ผ่าน และแต่ละชั้นที่นั่งจะมีอัตราที่ต่างกัน ถ้าเดินทางด้วยรถด่วนพิเศษ รถด่วน รถเร็ว จะคิดค่าธรรมเนียมเพิ่มด้วยนอกจากค่าโดยสารซึ่งค่าธรรมเนียมมีได้ทั้ง ค่าธรรมเนียมขบวนรถ ค่าธรรมเนียมปรับอากาศ และค่าธรรมเนียมรถนั่งและนอน ซึ่งค่าธรรมเนียมจะต่างกันและสูงขึ้นตามระดับชั้นที่นั่ง และประเภทขบวนที่สูงขึ้น เมื่อคิดค่าโดยสารจะต้องจ่ายทั้งค่าโดยสารและค่าธรรมเนียมรวมกัน ยกเว้น ค่าโดยสารอัตราพิเศษ ถ้าเดินทางด้วยรถธรรมดา รถชานเมือง รถท้องถิ่น จะคิดแต่ค่าโดยสารอย่างเดียว ไม่คิดค่าธรรมเนียมเพิ่มเติม ส่วนรถนำเที่ยวจะมีค่าโดยสารที่กำหนดตายตัวไว้อยู่แล้วตามสถานีขึ้น-ลง ซึ่งรายละเอียดค่าธรรมเนียมเป็นดังตาราง 2.2.1

ตาราง 2.2.1 อัตราค่าธรรมเนียมในการใช้บริการขบวนรถทั่วไป (หน่วย บาท/คน)

ประเภทขบวนรถ	ค่าธรรมเนียม บาท/คน	
รถด่วนพิเศษ CNR ขบวน 9/10, 23/24, 25/26, 31/32	250 บาท	
รถด่วนพิเศษ ขบวน 13/14, 37/38, 45/46	190 บาท	
รถด่วนพิเศษ ขบวนอื่นๆ	170 บาท	
รถด่วน	150 บาท	
รถเร็ว	1-50 กิโลเมตร	20 บาท
	51-150 กิโลเมตร	30 บาท
	151-300 กิโลเมตร	50 บาท
	301 กิโลเมตร ขึ้นไป	110 บาท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 2.2.2 อัตราค่าธรรมเนียมในการใช้บริการขบวนปรับอากาศ (หน่วย บาท/ 1 คน)

ระยะการเดินทาง	รถนั่งชั้น 3	รถนั่งชั้น 2	รถนั่งชั้น 2 มีบริการอาหาร	รถนั่งและนอน ชั้น 1,2	รถนั่งและนอนชั้น 1,2 รุ่นใหม่ CNR
1-300 กิโลเมตร	60 บาท	60 บาท	110 บาท	130 บาท	150 บาท
301-500 กิโลเมตร	70 บาท	70 บาท	120 บาท	150 บาท	180 บาท
มากกว่า 500 กิโลเมตร	100 บาท	110 บาท	160 บาท	170 บาท	210 บาท

ตาราง 2.2.3 อัตราค่าธรรมเนียมในการใช้บริการรถนั่งและนอน (หน่วย บาท/คน)

ประเภทรถ	ค่าธรรมเนียม (บาท/ 1 คน)
ชั้น 2 ชนิดที่นั่งและนอน 32 ที่	เตียงบน 100 บาท เตียงล่าง 150 บาท
ชั้น 2 ชนิดที่นั่งและนอน 40 ที่ (รุ่นเก่า)	เตียงบน 130 บาท เตียงล่าง 200 บาท
ชั้น 2 ชนิดที่นั่งและนอน 36 ที่ (ดัดแปลง)	เตียงบน 150 บาท เตียงล่าง 220 บาท
ชั้น 2 ชนิดที่นั่งและนอน 40 ที่ (แควใหม่)	เตียงบน 150 บาท เตียงล่าง 240 บาท
ชั้น 2 ชนิดที่นั่งและนอน JR-West ทุกชนิด	เตียงบน 150 บาท เตียงล่าง 240 บาท
ชั้น 2 ชนิดที่นั่งและนอน 40 ที่ CNR (รุ่นใหม่ CNR)	เตียงบน 200 บาท เตียงล่าง 300 บาท
ชั้น 1 ชนิดที่นั่งและนอน 24 ที่ (Hyundai) และรถจัด เฉพาะ	เตียงบน 300 บาท เตียงล่าง 500 บาท
ชั้น 1 ชนิดที่นั่งและนอน 24 ที่ (Hyundai) เหม้าห้อง (กรณีเดินทางคนเดียวแต่ต้องการใช้ 1 ห้อง)	1000 บาท
ชั้น 1 ชนิดที่นั่งและนอน 24 ที่ CNR (รุ่นใหม่ CNR)	เตียงบน 400 บาท เตียงล่าง 600 บาท
ชั้น 1 ชนิดที่นั่งและนอน 24 ที่ CNR (รุ่นใหม่ CNR) เหม้าห้อง (กรณีเดินทางคนเดียวแต่ต้องการใช้ 1 ห้อง)	1400 บาท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในระบบค้นหาเส้นทาง การคิดค่าโดยสารจะคิดแบบรวมค่าโดยสารและค่าธรรมเนียม และแสดงผลการค้นหาเป็นผลรวมค่าโดยสารและค่าธรรมเนียม เมื่อชำระค่าโดยสารจะอ้างอิงจากราคารวม

ตัวอย่างการคำนวณค่าโดยสาร

ผู้โดยสารที่เดินทางจาก กรุงเทพฯ - เชียงใหม่ ระยะทาง 751 กิโลเมตร กับขบวนรถด่วนพิเศษ อุดรวิถีสบวณ 9 ด้วยรถปรับอากาศนั่งและนอนชั้นที่ 2 ชนิด 40 ที่นั่ง รุ่น CNR เตี้ยล่าง มีการคำนวณค่าโดยสารดังนี้

- ค่าโดยสารชั้นที่ 2 กรุงเทพฯ - เชียงใหม่ ระยะทาง 751 กิโลเมตร = 281 บาท
- ค่าธรรมเนียมรถด่วนพิเศษ CNR = 250 บาท
- ค่าธรรมเนียมปรับอากาศนั่งและนอนชั้น 1,2 รุ่นใหม่ CNR = 210 บาท
ระยะทางมากกว่า 500 กิโลเมตร
- ค่าธรรมเนียมรถนั่งและนอน ชั้น 2 ชนิดมีที่นั่งและนอน 40 ที่ CNR เตี้ยล่าง = 300 บาท

ดังนั้น ราคาค่าโดยสารของการเดินทางดังกล่าวที่รวมค่าธรรมเนียมแล้วจึงเป็น $281 + 250 + 210 + 300 = 1041$ บาท ซึ่งราคารวมที่คำนวณแล้ว (1041 บาท) จะแสดงเป็นอัตราราคาของผลการค้นหาและราคาตั๋วที่ต้องชำระเมื่อจะซื้อตั๋วเดินทาง

2.2.5 กำหนดเวลาเดินรถ

กำหนดเวลาเดินรถของการรถไฟฯ มีประโยชน์ในการทราบว่าขบวนนั้นจอดที่สถานีที่ใดบ้าง และจอด-ไม่จอดที่สถานีใดบ้าง ซึ่งตารางเวลาจะแยกตามเส้นทางการเดินรถตาม 4 สายหลัก (เหนือ ตะวันออก อีสาน ใต้) และแยกระหว่างเที่ยวไปขาออกกรุงเทพฯ และเที่ยวกลับขาเข้ากรุงเทพฯ ในกำหนดเวลาเดินรถจะมีทั้งรายชื่อขบวนรถที่วิ่งในเส้นทาง และรายชื่อสถานีที่จอดของแต่ละเส้นทาง และทิศทางการเดินทาง แต่ละสถานีจะแสดงเวลาที่ขบวนใดๆ จอดที่สถานีว่ากี่นาฬิกาตามช่องตาราง ถ้าไม่แสดงเวลาในช่องตาราง แสดงว่าขบวนรถไม่จอดที่สถานีนั้น ซึ่งตารางเดินรถของการรถไฟฯ ที่ใช้ในแอปพลิเคชันนี้ จะใช้แหล่งข้อมูลจากเว็บไซต์การรถไฟแห่งประเทศไทยโดยตรง

2.1 การดึงข้อมูลจากเว็บไซต์ (Web Scraping)

Web Scraping คือเทคนิคการดึงข้อมูลจำนวนมากจากเว็บไซต์ที่ต้องการ โดยไม่ต้อง copy ข้อมูลแหล่งนั้นจากเว็บไซต์ มาใช้ประโยชน์ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่นำมาเพื่อนำข้อมูลไปต่อยอดในหลาย ๆ

วิธี ข้อมูลจะถูกบันทึกเป็นไฟล์ไว้ที่เครื่องคอมพิวเตอร์ของเราหรืออยู่ในรูปไฟล์ที่เป็นแบบตารางหรือ Spreadsheet เช่น excel, sql, csv, txt เป็นต้น ข้อมูลหรือคอนเทนต์ต่าง ๆ บนเว็บไซต์ส่วนใหญ่ สามารถเข้าถึงได้โดยการใช้เว็บเบราว์เซอร์ แต่จำเป็นต้องมีฟังก์ชันที่ใช้สำหรับบันทึกหรือคัดลอกไฟล์เพื่อที่จะนำมาใช้โดยตรง

2.2 Regular Expression

การดึงข้อมูลที่มีลักษณะตามรูปแบบ (Pattern) ตามที่เรากำหนดได้ เพื่อเช็คว่าตรงตามเงื่อนไข (pattern) ที่กำหนดไว้หรือไม่ เช่น วันที่ เวลา หัวข้อ เนื้อหา นำมาแสดงผลบนเว็บในรูปแบบที่เราต้องการได้โดยไม่ต้อง Copy/Paste แล้วทดสอบความแม่นยำและความละเอียดของข้อมูลว่าตรงกับเว็บไซต์ต้นฉบับที่ดึงข้อมูลมาหรือไม่

2.3 Monolithic architecture

Monolithic architecture เป็นหนึ่งในสถาปัตยกรรมที่มีความเรียบง่ายโดยมีระบบแบบเป็นกลุ่มเดียวกัน โดยจะมีง่ายในการพัฒนาและ deploy ออกมาใช้งาน

2.4 เครื่องมือที่ใช้

2.4.1 Flutter

Flutter คือชุดพัฒนา software UI แบบ open source พัฒนาโดย google ใช้ภาษา Dart ในการพัฒนา สามารถใช้พัฒนาแอปพลิเคชันแบบข้ามแพลตฟอร์มได้โดยใช้ codebase เดียวกัน เช่น Android, iOS, macOS, Windows, Linux เป็นต้น โดย code มากกว่า 80% ที่เขียนสามารถใช้ได้กับทุก platform ได้โดยตรง เพราะอาจมีการปรับการทำงานในหน้าต่างๆ ให้เหมาะสมกับแต่ละ platform ที่ต่างกัน

Flutter จะได้เปรียบเมื่อเทียบกับชุดพัฒนา software ตัวอื่น คือ การพัฒนาจะเน้นไปในด้านประสิทธิภาพการทำงานของแอปพลิเคชัน ส่งผลให้การพัฒนาเป็นไปอย่างรวดเร็ว เพราะใช้เวลาในการ Build แอปพลิเคชันในแต่ละครั้งไม่นาน อนึ่ง Flutter มีลักษณะเป็นแบบ Cross-Platform ทำให้ใช้งบประมาณในการพัฒนาแอปพลิเคชันต่ำกว่าการพัฒนาในรูปแบบ Native ที่เป็นการพัฒนาที่เฉพาะเจาะจงกับระบบปฏิบัติการนั้นๆ ทำให้ต้นทุนการพัฒนาด้วย Native สูงกว่า

2.4.2 Android Studio

Android Studio เป็นเครื่องมือสำหรับการพัฒนาและทดสอบ Mobile Application ที่จะรันบนระบบปฏิบัติการ Android ซึ่งสามารถสร้างและรันโปรแกรมจำลอง (Emulator) ของระบบปฏิบัติการ และรันแอปพลิเคชันที่ deploy ออกมาได้, สามารถเลือก device ที่จะทดสอบตามขนาดหน้าจอได้ และสามารถเชื่อมต่อกับตัว code editor สำหรับการพัฒนาได้

2.4.3 Visual Studio Code

Visual Studio Code เป็น code editor ที่พัฒนาโดย Microsoft สำหรับเขียนและแก้ไข code ได้หลายภาษา สามารถใช้งานได้บนทั้ง Windows, MacOS, Linux สามารถทำการรัน code, debug, ควบคุมไฟล์โปรเจกต์และเชื่อมต่อ git ได้โดยง่าย สามารถเพิ่ม library และ extension ได้ ทำให้สะดวกต่อการใช้งานมากและเป็นที่ยอมรับ

2.4.4 Python

ภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมภาษาหนึ่ง ซึ่งถูกพัฒนาขึ้นมาโดยไม่ยึดติดกับแพลตฟอร์ม กล่าวคือสามารถรันภาษา Python ได้ทั้งบนระบบ Windows และ Linux ซึ่ง Python เป็นภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ระดับสูง โดยถูกออกแบบมาให้เป็นภาษาสคริปต์ที่อ่านง่าย โดยตัดความซับซ้อนของโครงสร้างและไวยากรณ์ของภาษาออกไป ในส่วนของการแปลงชุดคำสั่งที่เราเขียนให้เป็นภาษาเครื่อง Python มีการทำงานแบบ Interpreter คือเป็นการแปลงชุดคำสั่งทีละบรรทัด เพื่อป้อนเข้าสู่หน่วยประมวลผลให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามที่เราร้องขอ และ Python นั้นมี Modules อยู่มากมาย

2.4.5 SQLite

SQLite เป็นฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ที่เข้ากันได้กับ SQL ไม่เหมือนกับระบบที่ใช้ SQL อื่นๆ เช่น MySQL และ PostgreSQL SQLite ไม่ได้ใช้สถาปัตยกรรม client-server โปรแกรมทั้งหมดมีอยู่ในไลบรารี C ซึ่งฝังอยู่ในแอปพลิเคชัน เนื่องจากไม่มีเซิร์ฟเวอร์เฉพาะหรือระบบไฟล์เฉพาะ การปรับใช้ SQLite จึงง่ายพอๆ กับการเชื่อมโยงไลบรารีและสร้างไฟล์ปกติใหม่

2.4.6 Selenium WebDriver

Selenium เป็นชุดของเครื่องมือสำหรับการทำ Automated Testing สำหรับเว็บแอปพลิเคชัน โดย Selenium WebDriver เป็นหนึ่งในชุดคำสั่งหลักของ Selenium ที่พัฒนาสำหรับการจำลองเว็บเบราว์เซอร์แบบอัตโนมัติโดยไม่ต้องมีการแสดงผลหรือ headless browsers โดยสามารถรองรับการใช้งานกับเว็บแบบ dynamic หรือ เว็บไซต์ที่มีการเปลี่ยนแปลงเมื่อมีการกระทำ เช่น การคลิกเมาส์ที่ปุ่มในเว็บเพื่อแสดงผลใน dropdown ซึ่งปกติเป็นการจำลองเว็บแบบ dynamic เพื่อการทดสอบทำได้ยุ่งยาก

2.4.7 BeautifulSoup

BeautifulSoup เป็นชุดคำสั่งภาษา Python ที่ใช้ในการสกัดข้อมูลจากไฟล์ html และ xml โดยมีการแปลงข้อมูลมาให้ประมวลผลง่ายขึ้น

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.5.1 Estimating Train Choices of Rail Transit Passengers with Real Timetable and Automatic Fare Collection Data

งานวิจัยนี้อธิบายเกี่ยวกับวิธีการเดินทางตามการเลือกของผู้โดยสารด้วยตารางเดินรถจริง และข้อมูลระบบเก็บค่าโดยสารอัตโนมัติ จากการศึกษาของงานวิจัยนี้พบว่า รูปแบบการเดินทางจากต้นทางไปปลายทางของผู้โดยสารแต่ละคนอาจไม่เหมือนกันทั้งเส้นทาง สถานการณ์เหตุการณ์ต่างๆ และเวลาที่ใช้ ระบบขนส่งทางรางส่วนใหญ่ดำเนินการตามตารางเวลา ผู้โดยสารสามารถเลือกเส้นทางหรือขบวนรถที่หลากหลายในระบบได้ ในการประยุกต์ใช้ระบบจัดเก็บค่าโดยสาร ได้ทำการรวบรวมข้อมูลการเดินทางของผู้โดยสารโดยละเอียดในโครงข่ายการเดินรถที่เป็นไปได้และสามารถใช้เพื่อรองรับความเข้าใจเชิงลึกเกี่ยวกับพฤติกรรมการเดินทางของผู้โดยสาร งานวิจัยนี้ได้มุ่งกำหนดปัญหาการประมาณค่าทางเลือกของวิธีการโดยสาร และเสนอวิธีการการประมาณที่รวมค่าจริงของตารางเวลาและข้อมูลการเก็บค่าโดยสารอัตโนมัติ จึงสามารถสรุปได้ว่า ในระบบการค้นหาค้นหาวิธีเดินทาง (Route) ที่สั้นที่สุดและใช้เวลาเดินทางน้อยที่สุดของแต่ละการค้นหา รวมทั้งสามารถมีรูปแบบการเดินทางอื่นในเส้นทางเดียวกันเป็นแผนสำรองได้

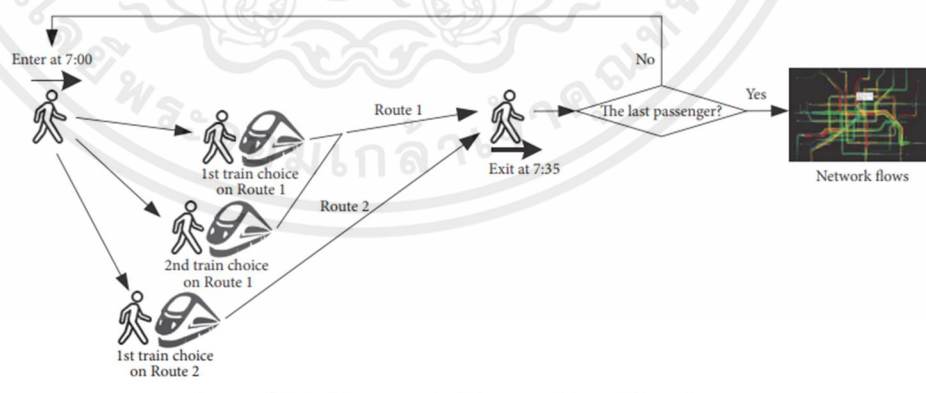


FIGURE 1: Relationship among train choice, route choice, and flow assignment.

รูปที่ 2.2 ความสัมพันธ์ในตัวเลือกการเดินทาง และ flow assignment

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.2 Approach of Web Scraping on News Website based on Regular Expression

งานวิจัยนี้อธิบายวิธีการจัดทำบทความและเนื้อหาที่ดึงมาจากหน้า HTML โดยไม่ต้องมีการคัดลอกและวางด้วยตนเองจากเว็บไซต์อื่น โดยอาศัยเทคนิคการดึงข้อมูลจากเว็บ (Web Scraping) ในรูปแบบต่างๆ เช่น ข้อความ ตาราง รายชื่อ ด้วยวิธี Regular Expression ซึ่งก็คือการดึงข้อมูลที่มีลักษณะตามรูปแบบ (Pattern) ตามที่เรากำหนดได้ เช่น วันที่ เวลา หัวข้อ เนื้อหา นำมาแสดงผลบนเว็บในรูปแบบที่เราต้องการได้โดยไม่ต้อง Copy/Paste แล้วทดสอบความแม่นยำและความละเอียดของข้อมูลว่าตรงกับเว็บไซต์ต้นฉบับที่ดึงข้อมูลมาหรือไม่ จากผลการทดลองสรุปได้ว่า แต่ละหน้าเว็บไซต์มี Layout เฉพาะสำหรับเนื้อหา หน้าของแต่ละเว็บมีองค์ประกอบ HTML ที่ไม่เหมือนกันเช่น ตำแหน่ง การจัดเรียง Format ต่างๆ ดังนั้น องค์ประกอบเนื้อหาเว็บไซต์สามารถดึงออกมาได้อย่างง่ายด้วยวิธี Regular Expression จากงานวิจัยดังกล่าวสรุปได้ว่า ข้อมูลเกี่ยวกับการเดินทางด้วยรถไฟมีรูปแบบหลากหลาย เช่น ตารางเดินรถ รายชื่อสถานี รายละเอียดขบวนรถ ฯลฯ สามารถใช้วิธี Web Scraping แบบ Regular Expression ในการดึงข้อมูลจำเป็นและมาประมวลผลแสดงผลบนหน้าแอปพลิเคชันได้ และมีความแม่นยำสูงเช่นกัน

2.7 แอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้อง

2.7.1 SRT Timetable Fares

เป็นแอปพลิเคชันของการรถไฟแห่งประเทศไทย ช่วยในการค้นหาและรวบรวมข้อมูลการเดินทางด้วยรถไฟ เช่น ตรวจสอบเวลาการเดินทาง ราคาค่าโดยสาร เส้นทางเดินรถ หมายเลขขบวนที่มีในระบบ ค้นหาจากต้นทาง-ปลายทาง รวมทั้งข้อมูลการท่องเที่ยวทางรถไฟ

2.7.2 SRT D-Ticket

เป็นแอปพลิเคชันของการรถไฟแห่งประเทศไทยสำหรับการสำรองที่นั่งออนไลน์ ผู้ใช้สามารถสำรองที่นั่งรถไฟด้วยแอปนี้ได้ทุกที่และทุกเวลา ผู้ใช้สามารถเลือกเส้นทางที่ต้องการเดินทาง วันเดินทาง ขบวนและชั้นโดยสารที่ต้องการ และชำระเงินได้ทันที (เฉพาะรถด่วนพิเศษ รถด่วน รถเร็ว) จึงสะดวกต่อการใช้งานอย่างมาก ทางผู้จัดทำจึงมีแนวคิดที่ว่า เมื่อแอปพลิเคชันของกลุ่มผู้ใช้สามารถค้นหาและวางแผนการเดินทางได้แล้ว ก็สามารถนำข้อมูลจากการค้นหาและวางแผนไปใช้ในการสำรองที่นั่งได้ โดยไม่ต้องเสียเวลาในการค้นหาจากแหล่งข้อมูลอื่นเพิ่ม

บทที่ 3

การออกแบบและการพัฒนา

3.1 ภาพรวมของระบบ

ระบบแอปพลิเคชันท่องเที่ยวทางรถไฟ เป็นระบบที่ช่วยให้ผู้เดินทางหรือนักท่องเที่ยวสามารถค้นหาและดูข้อมูลการเดินทางด้วยรถไฟได้อย่างสะดวก รวดเร็ว และสามารถวางแผนการเดินทางในแอปเดียวกันได้

ในการใช้งานระบบนั้น ผู้ใช้สามารถค้นหาเที่ยวรถไฟที่ต้องการเดินทางได้จากหน้าแรกด้วยการป้อนข้อมูลสถานีต้นทาง-ปลายทางและวันที่แล้วกดค้นหา จากนั้นระบบจะแสดงเส้นทางการเดินทางจากข้อมูลที่ป้อน ซึ่งสามารถเพิ่มในรายการโปรด แผนการเดินทาง รวมทั้งดูรายละเอียดขบวนรถเพิ่มเติมได้ ในหน้าหลักยังมีเมนูย่อยสำหรับดูข้อมูลเพิ่มเติม เช่น ข่าวสาร โปรแกรมท่องเที่ยวทางรถไฟ ดูรายชื่อสถานีและขบวนรถตามเส้นทางได้อีกด้วย ในแอปพลิเคชันนี้ผู้ใช้ยังสามารถวางแผนและสร้าง Timeline แผนการเดินทางด้วยตัวเองจากหน้าแผนการเดินทาง ผู้ใช้สามารถเพิ่มการเดินทางด้วยรถไฟและกิจกรรมอื่นๆ ได้เพื่อสร้างเป็นแผนการเดินทางออกมาตามที่ผู้ใช้ต้องการ

ในส่วนของการปรับแก้ข้อมูลของระบบจะทำโดยใช้โปรแกรม web scraper ที่ทำขึ้นมาเองในการดึงข้อมูลจากทางการรถไฟแล้วแปลงเป็น SQLite ใสในระบบ

3.2 ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมแอปพลิเคชัน

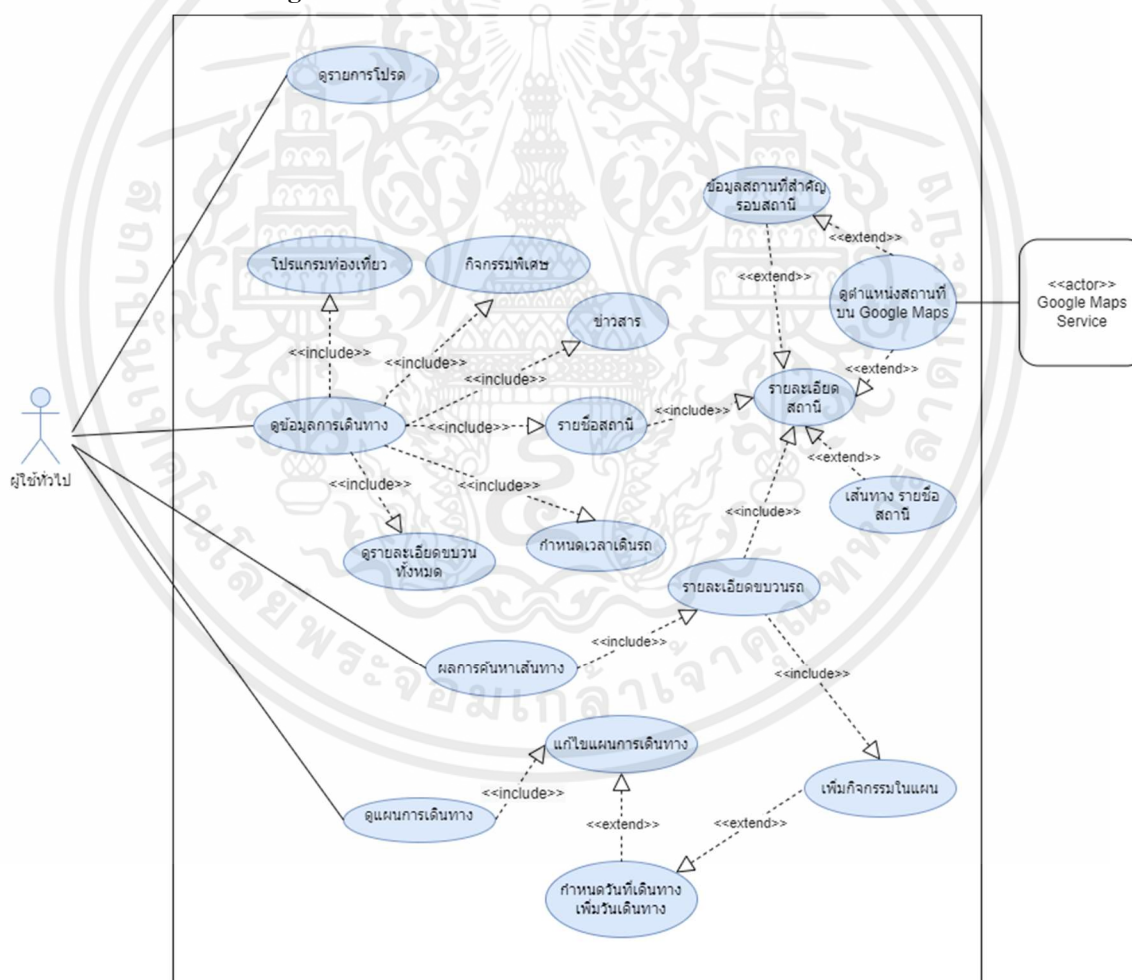
- 1) กำหนดวัตถุประสงค์ ขอบเขต เป้าหมายของโครงการ
- 2) ออกแบบขอบเขตของแอปพลิเคชัน เพื่อวางโครงสร้างที่จำเป็นของระบบ
- 3) ค้นคว้าศึกษาการใช้งานเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันและระบบให้ตรงกับความ ต้องการ ศึกษา ค้นคว้า เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับโครงการได้
- 4) ออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Interface – UI) ของส่วนผู้ใช้งานทั่วไปในแอปพลิเคชัน
- 5) ศึกษา ออกแบบ โครงสร้างระบบ และออกแบบระบบฐานข้อมูล และ Web Scraping

- 6) พัฒนาแอปพลิเคชันและระบบต่างๆ แบ่งเป็นส่วน UI ประกอบด้วยหน้าแอปพลิเคชันทั้งหมด และส่วนของระบบการจัดการข้อมูล ประกอบด้วยระบบฐานข้อมูลในแอปพลิเคชัน และ Web Scraping
- 7) เชื่อมต่อระหว่าง UI และ ระบบฐานข้อมูลเข้าด้วยกัน
- 8) ทดสอบการทำงาน ก่อน Deploy ออกมาเพื่อใช้งาน

3.3 การออกแบบระบบ

ทางคณะผู้จัดทำได้ออกแบบระบบของแอปพลิเคชันท่องเที่ยวทางรถไฟในส่วนต่างๆ โดยมีรายละเอียดการออกแบบดังนี้

3.3.1 Use Case Diagram



รูปที่ 3.1 แผนภาพ Use Case Diagram

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2 โครงสร้างโดยรวมของระบบ

แอปพลิเคชันสำหรับท่องเที่ยวทางรถไฟ เป็นระบบที่ไม่ต้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตในการใช้งาน ยกเว้นตอนดึงข้อมูลเพื่อ Update ข้อมูลในบางครั้ง โครงสร้างระบบจึงไม่ซับซ้อนและสามารถติดตั้งระบบเป็นแบบกลุ่มเดียวได้ จึงใช้สถาปัตยกรรมแบบ Monolithic ได้ ซึ่งง่ายต่อการพัฒนา ทดสอบ Deploy ออกมาใช้งาน และเหมาะสมกับงานระดับเริ่มต้นที่ไม่ซับซ้อน

สำหรับ Web Scraper จะนำข้อมูลจากเว็บไซต์ของการรถไฟ ได้แก่

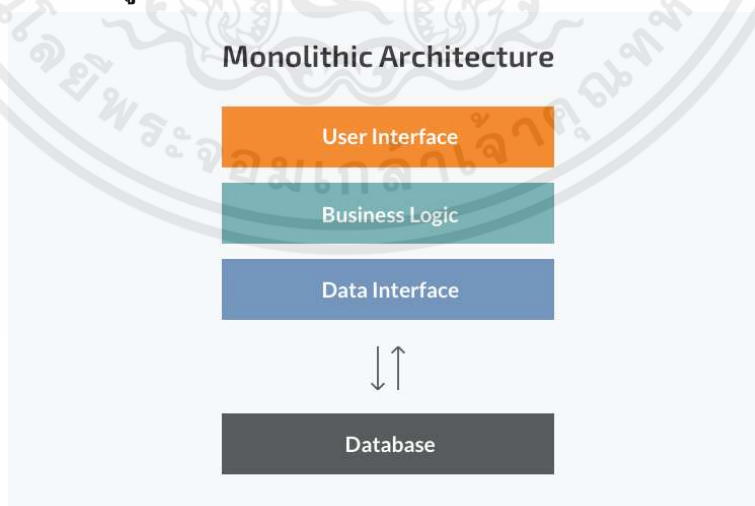
1). https://ttsview.railway.co.th/SRT_Schedule2022.php?ln=th&line=1&trip=1

เป็นเว็บไซต์สำหรับตารางกำหนดการเดินทาง โดยมีแบ่ง 7 สาย (line) และทั้งเที่ยวเข้า - ออก (trip) รวม 14 ตาราง

2). <https://www.railway.co.th/Station/StationList> เป็นเว็บไซต์ตรวจสอบกำหนดเวลาเดินทาง โดยดูจากสถานีต้นทาง-ปลายทาง จะมีข้อมูลของกำหนดการเดินทางแต่ละสาย รายละเอียดขบวนและอัตราราคา แต่เว็บไซต์มีลักษณะการเขียนแบบ dynamic จะต้องใช้ตัวกลางโดยผู้จัดทำได้ใช้ Selenium Webdriver ในการจำลองเว็บไซต์ตามรูป 3.4 ก่อนทำการเก็บข้อมูล

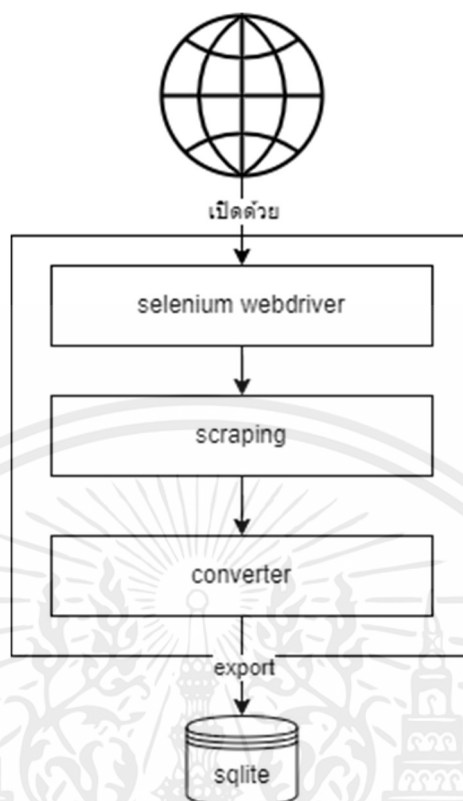


รูปที่ 3.2.1 โครงสร้างโดยรวมของแอปพลิเคชัน



รูปที่ 3.2.2 โครงสร้าง Monolithic Architecture

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.2.3 โครงสร้าง Web Scraper

3.3.3 การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Interface)

การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้นั้น ทางผู้จัดทำได้ใช้โปรแกรม Figma ช่วยในการออกแบบ ซึ่งรายละเอียดของการออกแบบแต่ละหน้ามีดังนี้



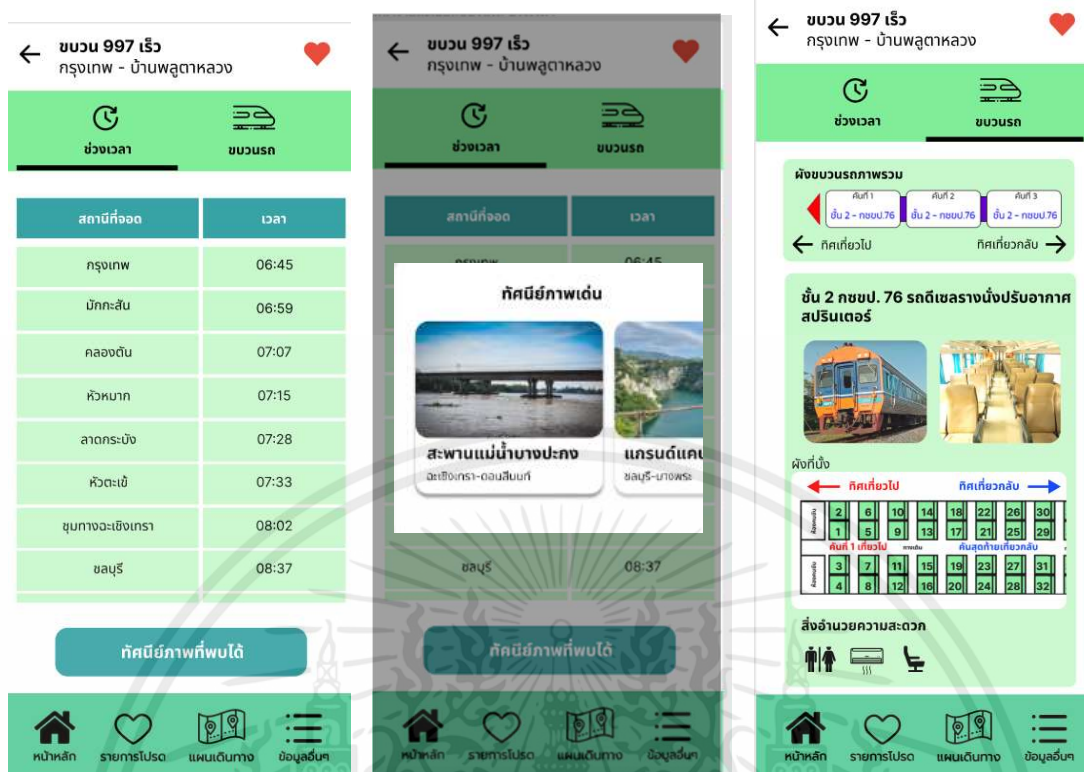
รูปที่ 3.3.1 หน้าหลัก (Landing page)



รูปที่ 3.3.2 หน้าผลการค้นหาเส้นทาง

เมื่อเปิดแอปพลิเคชันมา จะเข้ามาที่หน้าหลัก ที่หน้าหลักผู้ใช้สามารถเลือกสถานีต้นทางและสถานีปลายทางที่กล่องสีขาวได้ สามารถเลือกวันเดินทางจากปฏิทินได้ เพื่อค้นหาขบวนรถตามเวลา เมื่อผู้ใช้เลือกครบแล้ว สามารถกดปุ่มค้นหาสีเขียวเพื่อแสดงผลการค้นหาได้ ที่ด้านล่างของหน้าหลัก จะมีเมนูเลื่อนไปมาซ้าย-ขวาได้ ซึ่งมีทั้งจุดหมายยอดนิยมตามช่วงเวลา ซึ่งแสดงเป็นชื่อและรูปภาพของจังหวัด เมื่อแตะที่รูปภาพแล้ว จะไปที่หน้าสถานีของจังหวัดนั้นๆ ส่วนเมนูท่องเที่ยวกับการรถไฟแห่งประเทศไทยนั้น จะแสดงเป็นรูปและชื่อ โปรแกรมนำเที่ยวของการรถไฟได้ เมื่อแตะที่รูปภาพแล้ว จะไปที่รายละเอียดโปรแกรมท่องเที่ยว

เมื่อค้นหาสถานีต้นทาง-ปลายทางและวันเดินทางแล้ว จะแสดงรายการผลการค้นหา ซึ่งแต่ละรายการจะแสดงเวลาออกต้นทาง เวลาถึงปลายทาง ประเภทขบวน (เช่น ค่วน เร็ว ธรรมดา ฯลฯ) และ เลขขบวนรถ ผู้ใช้สามารถกดที่ปุ่มรายละเอียดขบวนเพื่อดูรายละเอียดขบวนรถได้อย่างละเอียดมากขึ้น และสามารถกดที่ขึ้นที่นั่งและประเภทชนิดรถในขบวนได้ เพื่อเปิด Dropdown คว้าในขบวนนั้นมีรถชนิดใดบ้าง ทั้งรุ่นรถ ชั้นที่นั่ง เป็นรถนั่งหรือรถนอน และเป็นรถธรรมดาหรือปรับอากาศ



รูปที่ 3.3.3 หน้ารายละเอียดขบวนรถ

เมื่อกดที่ขบวนรถจากหน้าอื่นแล้ว จะมาที่หน้ารายละเอียดขบวนรถนั้น ผู้ใช้สามารถเลือกดูเมนูย่อย ทั้งช่วงเวลาขบวนรถ และรายละเอียดและรูปภาพขบวนรถได้ ด้านบนแสดงประเภทและเลขขบวนที่จะดูรายละเอียด Tab ย่อยช่วงเวลาจะแสดงเป็นตารางเวลาของขบวนรถว่าจอดสถานีใดบ้าง เวลาที่จอดเป็นกี่โมง และชื่อทัศนียภาพที่สามารถพบได้ระหว่างทาง ซึ่งผู้ใช้สามารถกดที่ชื่อสถานีเพื่อดูรายละเอียดสถานี หรือทัศนียภาพข้างทางที่พบได้เพื่อดูรูปภาพตัวอย่างได้

Tab ย่อยขบวนรถ จะแสดงเป็นชื่อตู้โดยสารพร้อมกับรูปภาพขบวนรถทั้งภายนอกและภายใน ซึ่งจะต่างกันแล้วแต่ขบวนรถ, ฝั่งที่นั่งแบบละเอียดแสดงเลขที่นั่งชัดเจน สิ่งอำนวยความสะดวก ทิศการเดินทาง และฝั่งขบวนรถทั้งหมดโดยภาพรวมพร้อมเลขคันที่ และทิศการเดินทางของขบวนรถ



ที่แถบเมนูด้านบนของหน้าข้อมูลอื่นๆ สามารถกดที่ Hamburger bar ที่อยู่ซ้ายบน เพื่อเปิดเมนู sidebar ออกมาได้ ซึ่งจะเป็นเมนูย่อยของหน้าหลัก ซึ่งมีได้ทั้งข่าวสาร รายชื่อสถานีรถไฟ ข้อมูลการท่องเที่ยว โปรแกรมท่องเที่ยวทางรถไฟ ข้อมูลขบวนรถ เส้นทาง ตารางเดินรถ เป็นต้น

เอกสารรูปที่ 3.3.4 แถบเมนูปิด-เปิดด้านข้าง สำหรับการศึกษานี้ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



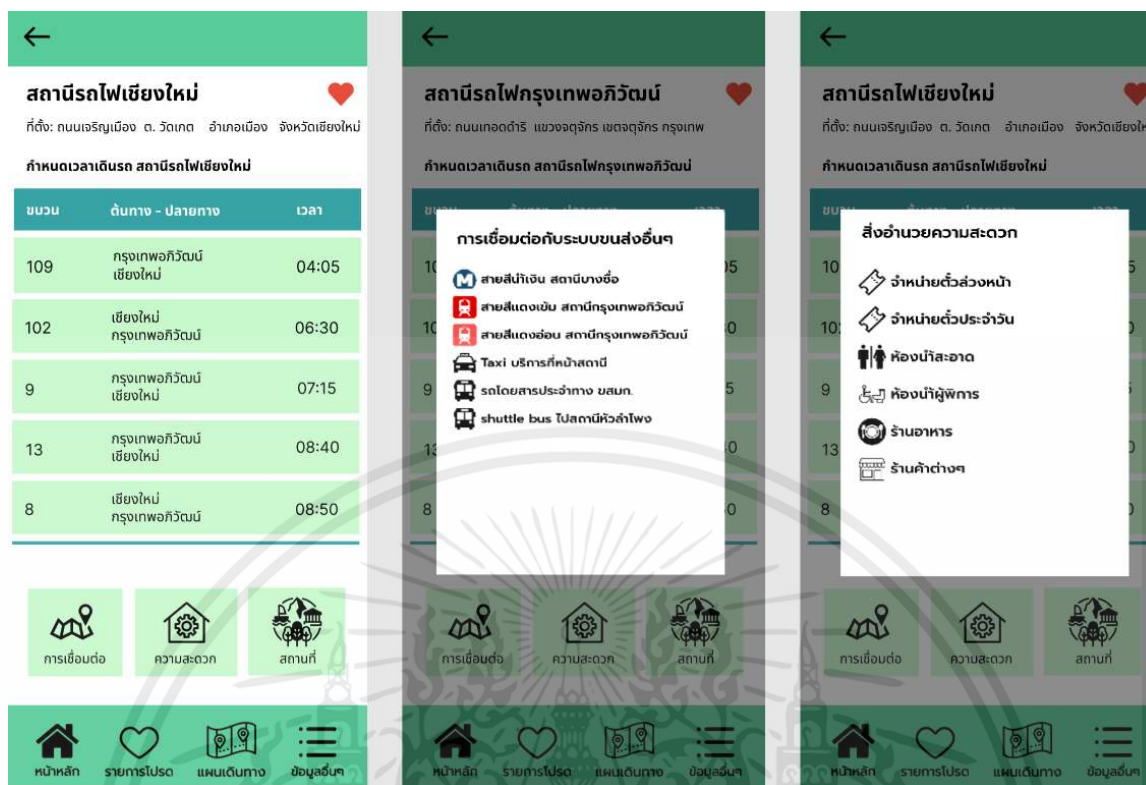
รูปที่ 3.3.5 หน้ารายชื่อสถานี



รูปที่ 3.3.6 หน้ารายชื่อขบวนรถ

ที่หน้ารายชื่อสถานี ผู้ใช้สามารถเลือกดูรายชื่อสถานีแยกตามเส้นทางได้ ทั้งสายเหนือ สายตะวันออกเฉียงเหนือ สายตะวันออก และสายใต้ สถานีจะแสดงเป็นรายชื่อตามแถว เรียงตามสถานีก่อน-หลังตามเส้นทางเดินรถ แต่ละแถวแสดงชื่อสถานีเป็นตัวหนา และที่ตั้งสถานีตามอำเภอและจังหวัดเป็นตัวบาง ผู้ใช้สามารถกดที่ชื่อสถานีเพื่อเข้าไปดูรายละเอียดของแต่ละสถานีได้

ที่หน้ารายชื่อขบวนรถ ผู้ใช้สามารถเลือกดูรายชื่อขบวนรถแยกตามเส้นทางได้ ทั้งสายเหนือ สายตะวันออกเฉียงเหนือ สายตะวันออก และสายใต้ได้ ขบวนรถจะแสดงเป็นรายชื่อเป็นแถวๆ แต่ละแถวแสดงเป็นเลขขบวนพร้อมประเภทขบวน ต้นทาง-ปลายทางของขบวน เวลาออกต้นทางกับเวลาถึงปลายทางของแต่ละขบวนรถ ผู้ใช้สามารถกดที่เลขขบวนรถเพื่อเข้าไปดูรายละเอียดของแต่ละขบวนได้



รูปที่ 3.3.7 หน้าข้อมูลสถานี

เมื่อคลิกเลือกสถานีจากหน้าอื่นแล้ว จะมาที่หน้าข้อมูลสถานีรถไฟ ด้านบนหน้าจะแสดงชื่อสถานีตัวหนา และที่ตั้งของสถานี และรูปหัวใจซึ่งสามารถเลือกบันทึกสถานีในรายการโปรดได้ ตรงกลางจอจะเป็นกำหนดเวลาเดินรถของสถานี แต่ละแถวแสดงเลขขบวน ต้นทาง-ปลายทาง เวลาจอดที่สถานีนี้ สามารถกดที่เลขขบวนเพื่อดูรายละเอียดขบวนรถได้ ซึ่งแต่ละสถานีจะมีข้อมูลที่ต่างกัน

ที่ด้านล่างหน้าจะเป็นปุ่มเปิดการเชื่อมต่อบริษัทขนส่งมวลชนอื่นๆ สิ่งอำนวยความสะดวก และสถานีใกล้เคียง ปุ่มการเชื่อมต่อแสดงการเชื่อมต่อกับระบบขนส่งมวลชนอื่นๆ, ปุ่มความสะดวกจะเปิดสิ่งอำนวยความสะดวกของสถานี และปุ่มสถานีที่ใกล้เคียงจะไปหน้ารายชื่อสถานีที่โดยรอบสถานีนั้นๆ



รูปที่ 3.3.8 หน้ารายชื่อสถานีที่สำคัญรอบสถานี

เมื่อกดที่ปุ่มสถานีที่ใกล้เคียงของข้อมูลสถานีแล้ว จะมาที่หน้ารายชื่อสถานีที่สำคัญโดยรอบสถานี แสดงเป็นแถว แต่ละสถานีที่สามารถกดเพื่อเข้าไปดูรายละเอียดแต่ละสถานีได้



เมื่อกดเลือกสถานที่แล้ว จะมาที่หน้ารายละเอียดสถานที่สำคัญ ซึ่งจะแสดงรูปภาพหลักของสถานที่ขนาดใหญ่ ด้านล่างรูปภาพแสดงชื่อสถานที่ มีคำอธิบายสถานที่โดยย่อ วิธีเดินทางจากสถานี พิกัดที่ตั้งซึ่งเป็นที่อยู่ของสถานที่ ทั้งชื่อถนน ตำบล อำเภอ

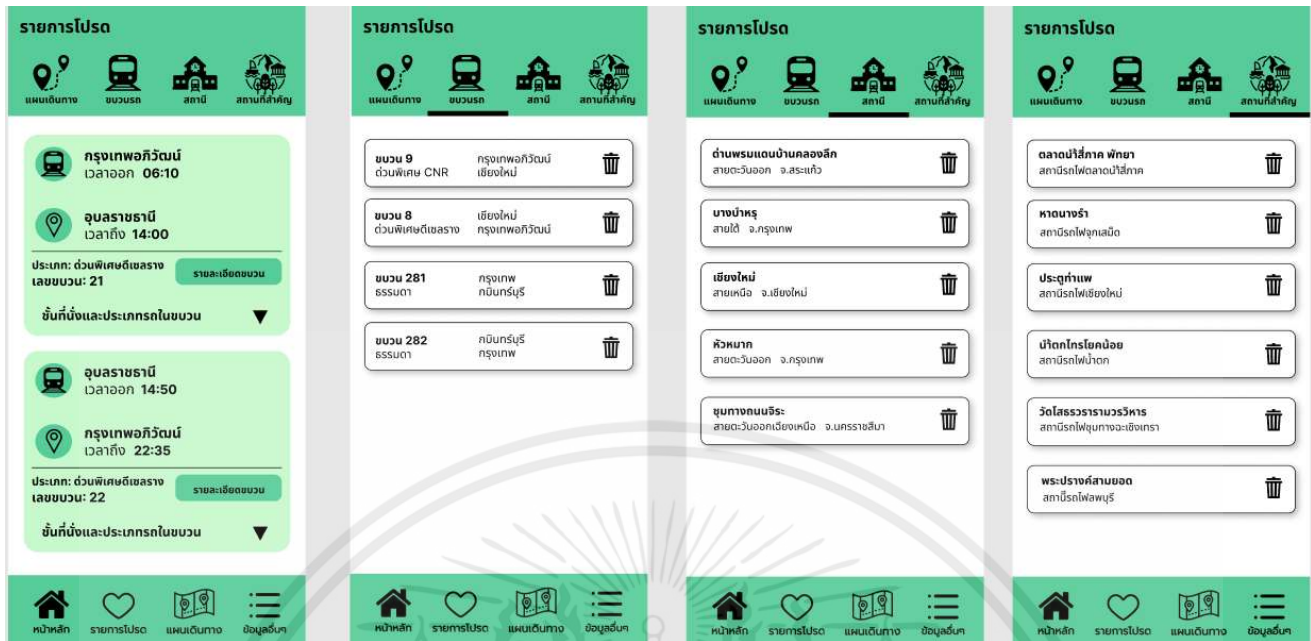
รูปที่ 3.3.9 หน้ารายละเอียดสถานที่สำคัญ



รูปที่ 3.3.10 หน้าข่าวสาร (ซ้ายคือเนื้อหาข่าว ขวาคือรายชื่อข่าว)

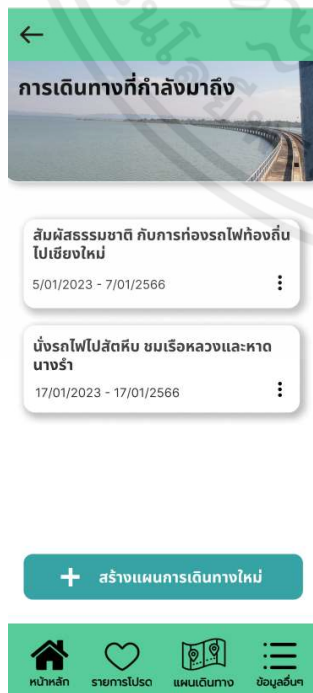
สำหรับหน้าข่าวสารนั้น อยู่ในส่วนหนึ่งของหน้าแรก สามารถเลือกได้จาก sidebar ด้านข้างได้ เมื่อกดเข้ามาแล้ว จะแสดงเป็นรายชื่อข่าว แต่ละรายชื่อแสดงรูปหลักข่าว เนื้อหาข่าวส่วนคำนำ ผู้ใช้สามารถกดปุ่มอ่านต่อสีเขียวอ่อนเพื่อดูเนื้อหาข่าวด้านในอีกครั้งได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.3.11 หน้ารายการโปรด มี 4 หมวดหมู่

หน้ารายการโปรดจะมีการแบ่งหมวดหมู่ออกเป็น การเดินทาง, ขบวนรถ, สถานีรถไฟ, สถานที่สำคัญ ที่สำคัญ ที่หมวดหมู่การเดินทางนั้นจะแสดงผลการค้นหาคำการเดินทางที่คล้ายกันจากต้นทาง-ปลายทาง และบันทึกรายการโปรดแล้ว หมวดหมู่ขบวนรถจะแสดงเป็นรายชื่อขบวนรถพร้อมประเภท หมวดหมู่ สถานีรถไฟจะแสดงรายชื่อสถานีพร้อมอำเภอและจังหวัดที่ตั้ง หมวดหมู่สถานที่สำคัญจะแสดงรายชื่อสถานที่พร้อมสถานที่ที่อยู่ใกล้สถานที่นั้นๆ ซึ่งแต่ละหมวดหมู่สามารถกดเข้าไปดูรายละเอียดของแต่ละรายการได้ ผู้ใช้สามารถกดที่รูปถังขยะเพื่อลบออกจากรายการโปรดได้หากไม่ต้องการแล้ว



รูปที่ 3.3.12 หน้าหลักวางแผนการเดินทาง เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่หน้าแผนการเดินทาง เมื่อเลือกจาก navbar ถ้างแล้ว จะแสดงรายการแผนการเดินทางที่กำลังจะมาถึง (ยังไม่ถึงวันเดินทาง และอยู่ระหว่างการเดินทาง) แต่ละรายการแผนการเดินทางจะระบุชื่อการเดินทางตามที่ผู้ใช้ตั้งชื่อ วันเดินทาง และจำนวนวันตามแผน แต่ละรายการแผนสามารถกดเข้าไปดูรายละเอียดแผนการเดินทางได้หรือลบแผนได้หากไม่ต้องการแล้ว

ที่ด้านล่างจะมีปุ่มเพิ่มแผนใหม่สีเขียวเข้ม ผู้ใช้สามารถกดเพื่อสร้างแผนการเดินทางใหม่ได้ ซึ่งจะไปที่หน้าสร้างแผนการเดินทางใหม่



รูปที่ 3.3.14 หน้าเริ่มสร้าง
แผนการเดินทาง

รายละเอียดแผนการเดินทางที่เคยสร้างไว้แล้ว จะแสดงชื่อแผนการเดินทาง และวันที่ของแผนที่ App bar ด้านบน ตรงกลางจะแสดงรายการแผนการเดินทาง ทั้งการเดินทางด้วยรถไฟ สถานี กิจกรรมอื่นๆ ซึ่ง รายการจะเก็บเป็นของแต่ละวัน แผนการเดินทางจะ เรียงตามวันที่และเวลาก่อน-หลัง

แผนการเดินทางที่ได้สร้างไว้แล้ว ผู้ใช้สามารถ เพิ่มกิจกรรมหรือการเดินทางใหม่โดยการกดปุ่มบวก ใหญ่ขวาล่าง แล้วไปที่หน้าเพิ่มการเดินทางรถไฟหรือ กิจกรรมอื่นต่อไป

การจัดลำดับกิจกรรมนั้นจะเรียงตามเวลา ก่อน-หลัง ผู้ใช้สามารถแก้ไขหรือลบรายการของ แผนการเดินทางได้โดยการกดที่รูป 3 dots meatball menu ที่ขวาล่างของแต่ละรายการเพื่อเปลี่ยนกิจกรรม- เวลาได้ หรือลบกิจกรรมออกได้

ที่หน้าเริ่มสร้างแผนการเดินทาง ที่ด้านบนมี ช่องให้ตั้งชื่อแผนการเดินทาง ในกรอบสี่เหลี่ยมความยาว ไม่เกิน 50 ตัวอักษร ตรงกลางจะเป็นการระบุวันที่ของ แผนการเดินทาง ผู้ใช้สามารถเลือกวันของแผนการ เดินทางแต่ละวันจากปฏิทินได้ ในการเริ่มสร้างแผน ผู้ใช้สามารถเพิ่มได้ทั้งกิจกรรมการเดินทางด้วยรถไฟ สถานีที่ท่องเที่ยว และกิจกรรมอื่นๆ ได้ที่ปุ่มเพิ่มแผน เดินทางสีเขียวเข้มด้านล่างได้

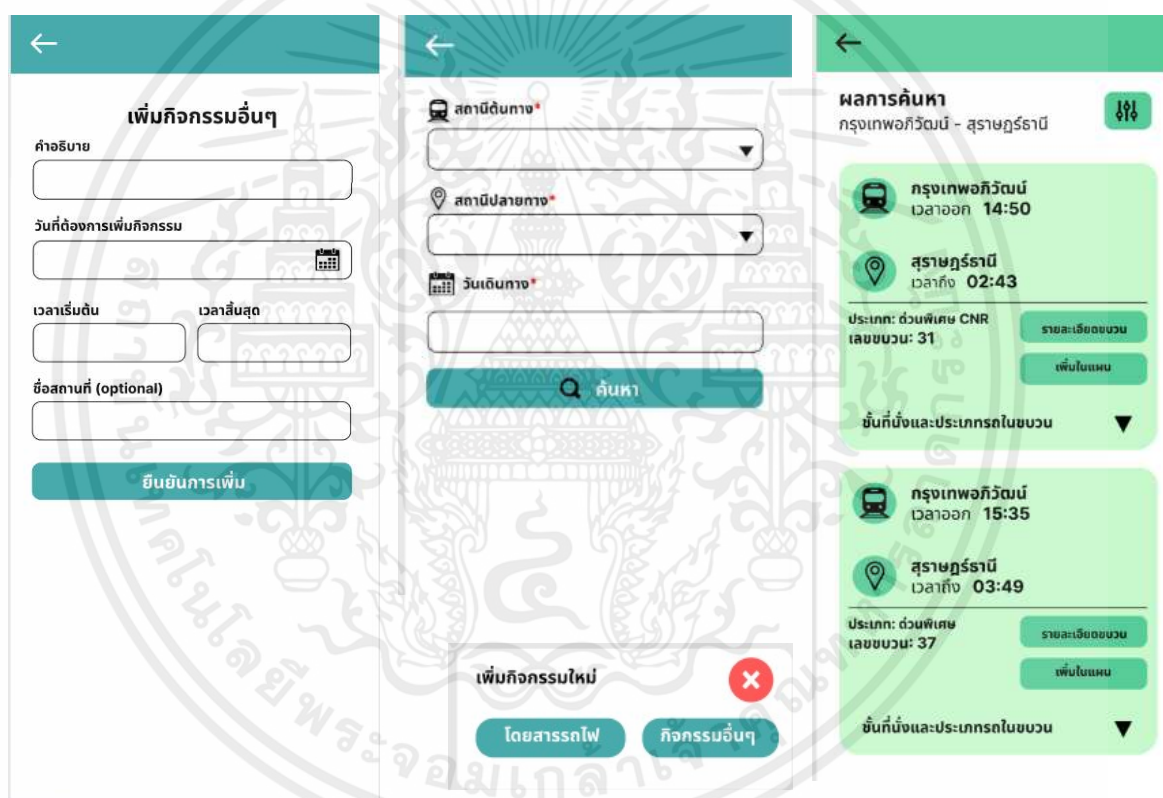
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากที่ปุ่มบวกในวงกลมสีเขียวอ่อนในหน้ารายการแผน จะมีตัวเลือกในการเพิ่มกิจกรรมในแผนการเดินทางได้ ระหว่างการโดยสาร (เดินทาง) ด้วยรถไฟ หรือกิจกรรมอื่นๆ ได้

สำหรับตัวเลือกการเดินทางด้วยรถไฟ ผู้ใช้สามารถค้นหาจากต้นทาง-ปลายทางได้ โดยการเดินทางนั้นจะแสดงในแผนในรูปแบบเวลาและสถานีออก-ถึง และเลขขบวน

สำหรับตัวเลือกกิจกรรมอื่นๆ ผู้ใช้สามารถเลือกเวลา และเขียนคำอธิบายกิจกรรมได้อย่างอิสระ และอาจเพิ่มสถานที่ได้เป็นทางเลือกเสริม

เมื่อวางแผนการเดินทางเสร็จสิ้นแล้ว ผู้ใช้สามารถกดปุ่มบันทึกแผนการเดินทางสีเขียวเข้มที่ด้านล่างหน้าจอได้ เพื่อยืนยันการวางแผนและบันทึกข้อมูลแผนการเดินทางในระบบได้



รูปที่ 3.3.15 หน้าเพิ่มกิจกรรมการเดินทาง

เมื่อกดที่โปรแกรมท่องเที่ยวทางรถไฟจากหน้าอื่นแล้ว จะมาที่หน้ารายละเอียด โปรแกรมท่องเที่ยว ผู้ใช้สามารถเลือกเมนูย่อย ทั้งรายละเอียดโปรแกรม สถานีที่จอด รายละเอียดและรูปภาพ

ขบวนรถ และราคาโปรแกรมท่องเที่ยวได้ ด้านบนเป็นชื่อโปรแกรมท่องเที่ยว Tab ย่อยโปรแกรมแสดง Timeline ของโปรแกรมท่องเที่ยวว่าสามารถเที่ยวที่สถานที่ใดบ้าง และเวลาใด

Tab ย่อยสถานที่ที่จะแสดงเป็นตารางเวลาของขบวนรถว่าจอดสถานีใดบ้าง เวลาที่จอดเป็นกี่โมง ซึ่งผู้ใช้สามารถกดที่ชื่อสถานีเพื่อดูรายละเอียดสถานีได้

Tab ย่อยขบวนรถ จะแสดงเป็นชื่อผู้โดยสารพร้อมกับรูปภาพขบวนรถทั้งภายนอกและภายใน ซึ่งจะต่างกันแล้วแต่ขบวนรถและโปรแกรมท่องเที่ยว, ฟังก์ชันแบบละเอียดแสดงเลขที่นั่งชัดเจน สิ่งอำนวยความสะดวก ทิศการเดินทาง และผังขบวนรถทั้งหมดโดยภาพรวมพร้อมเลขคันที่ และทิศการเดินทางของขบวนรถ

Tab ย่อยราคา แสดงราคาค่าตัวรถนำเที่ยวแบบเหมาจ่ายตามชั้นที่นั่งที่มีในขบวน

The screenshot displays four panels of the application interface, each showing different views of the same tour program: 'รถไฟน้ำเทียว น้ำตกไทรโยคน้อย มีทุกวันหยุด ตลอดปี'.

- Panel 1 (Left):** Shows a list of train schedules with times and destinations.

สถานีที่จอด	เวลา
กรุงเทพ	08:30
สามเสน	08:44
สุขุมวิทบางซื่อ	06:51
บางบำหรุ	07:07
ศาลายา	07:22
นครปฐม	07:40
กาญจนบุรี	09:27
สะพานแควใหญ่	09:35
- Panel 2 (Middle-Left):** Shows a route map with three stations: 'สถานี 1 - นครปฐม', 'สถานี 2 - นครปฐม 63', and 'สถานี 3 - นครปฐม 74'. It also includes a seating chart for 'ชั้น 3 กขข. 74 รถดีเซลรางพัฒนา รุ่น THN/NKF'.
- Panel 3 (Middle-Right):** Shows a seating chart for 'ชั้น 2 กขข. 32 รถดีเซลรางปรับอากาศ รุ่น ATR' with a price of 240 บาท. It also includes a price table for different seating options.
- Panel 4 (Right):** Shows a price table for different seating options.

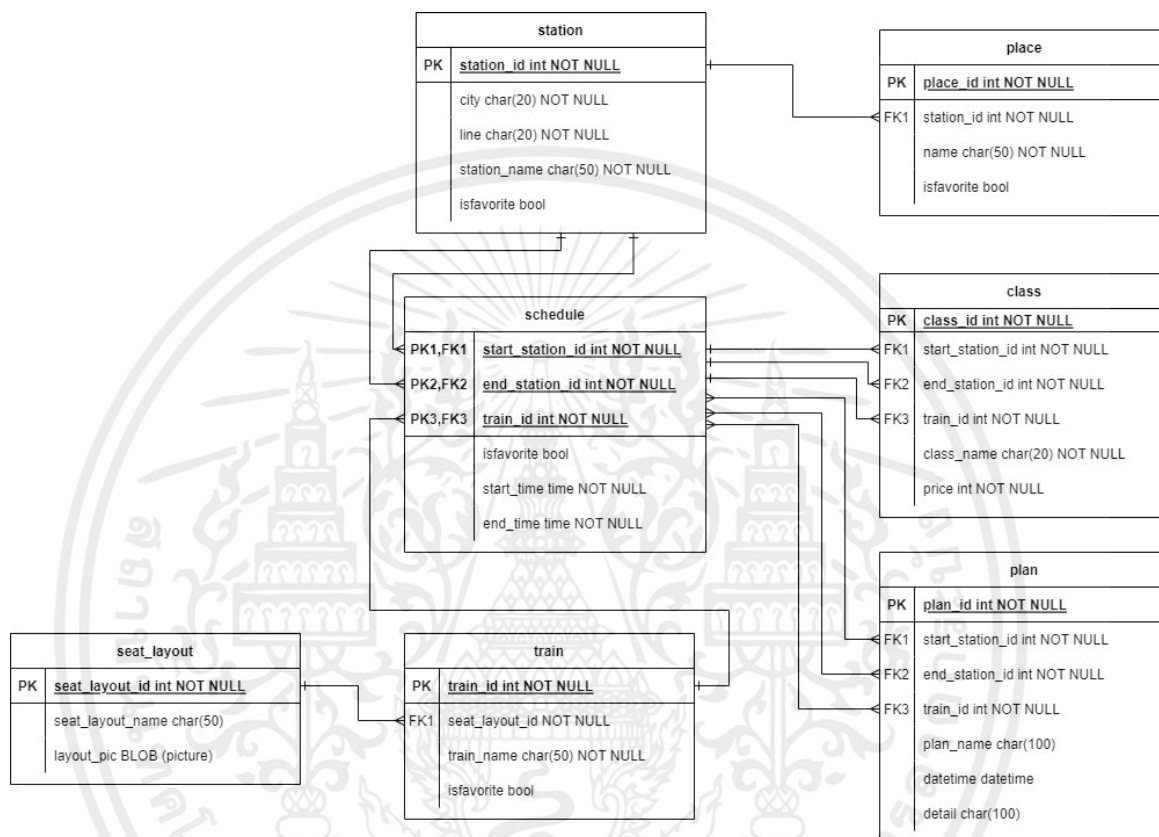
ชั้น 3 กขข. 74 รถดีเซลรางพัฒนา รุ่น THN/NKF	120 บาท
ชั้น 2 กขข. 32 รถดีเซลรางปรับอากาศ รุ่น ATR	240 บาท

รูปที่ 3.3.16 หน้ารายละเอียดโปรแกรมท่องเที่ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.4 Database Diagram

ฐานข้อมูลภายในแอปพลิเคชันสำหรับการท่องเที่ยวทางรถไฟ จะใช้ในรูปแบบของตาราง ความสัมพันธ์ของข้อมูล โดยภาพรวมของความสัมพันธ์ของข้อมูลเป็นดังนี้



รูปที่ 3.4 แผนภาพ Database Diagram

จากรูปที่ 3.4 ตารางฐานข้อมูลมีทั้งหมด 7 ตาราง ดังนี้

- station คือตารางเก็บข้อมูลสถานีรถไฟ
- place คือตารางเก็บข้อมูลสถานที่ต่างๆ ที่ใกล้เคียงกับสถานี
- schedule คือตารางเก็บข้อมูลกำหนดเวลาเดินรถ
- class คือตารางเก็บข้อมูลระดับชั้นที่นั่ง
- seat_layout คือตารางเก็บข้อมูลผังที่นั่งของขบวน
- train คือตารางเก็บข้อมูลของขบวนรถ
- plan_time คือตารางเก็บข้อมูลเวลาในการวางแผนการเดินทาง

ตารางที่ 3.1 ความหมายของข้อมูลในตารางเก็บข้อมูล station

แอตทริบิวต์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย
station_id	int	หมายเลขสถานี
city	char	เมืองที่สถานีตั้งอยู่
line	char	สายรถไฟที่สถานีอยู่
station_name	char	ชื่อสถานี
isfavorite	bool	อยู่ในรายการโปรดหรือไม่

ตารางที่ 3.2 ความหมายของข้อมูลในตารางเก็บข้อมูล place

แอตทริบิวต์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย
place_id	int	หมายเลขสถานที่
station_id	int	หมายเลขสถานี
name	char	ชื่อสถานที่
isfavorite	bool	อยู่ในรายการโปรดหรือไม่

ตารางที่ 3.3 ความหมายของข้อมูลในตารางเก็บข้อมูล schedule

แอตทริบิวต์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย
start_station	int	หมายเลขสถานีต้นทาง
end_station	int	หมายเลขสถานีปลายทาง
train_id	int	หมายเลขรถไฟ
isfavorite	bool	อยู่ในรายการโปรดหรือไม่
start_time	time	เวลารถไฟออกต้นทาง
end_time	time	เวลารถไฟถึงปลายทาง

ตารางที่ 3.4 ความหมายของข้อมูลในตารางเก็บข้อมูล class

แอตทริบิวต์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย
class_id	int	หมายเลขชั้นที่นั่ง
start_station	int	หมายเลขสถานีต้นทาง
end_station	int	หมายเลขสถานีปลายทาง
train_id	int	หมายเลขรถไฟ
class_name	char	ชื่อชั้นที่นั่ง
price	int	ราคา

ตารางที่ 3.5 ความหมายของข้อมูลในตารางเก็บข้อมูล train

แอตทริบิวต์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย
train_id	int	หมายเลขรถไฟ
seat_layout_id	int	หมายเลขแผนผังที่นั่ง
train_name	char	ชื่อรถไฟ
isfavorite	bool	อยู่ในรายการโปรดหรือไม่

ตารางที่ 3.6 ความหมายของข้อมูลในตารางเก็บข้อมูล plan

แอตทริบิวต์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย
plan_id	int	หมายเลขแผน
start_station	int	หมายเลขสถานีต้นทาง
end_station	int	หมายเลขสถานีปลายทาง
train_id	int	หมายเลขรถไฟ
plan_name	char	ชื่อแผน
datetime	datetime	เวลาที่ตั้ง
detail	char	รายละเอียดแผน

ตารางที่ 3.7 ความหมายของข้อมูลในตารางเก็บข้อมูล seat_layout

แอตทริบิวต์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย
seat_layout_id	int	หมายเลขแผนผังที่นั่ง
seat_layout_name	char	ชื่อแผนผังที่นั่ง
layout_pic	blob	ภาพแผนผังที่นั่ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

ผลการดำเนินงานของโครงการ “แอปพลิเคชันสำหรับท่องเที่ยวทางรถไฟ (APPLICATION FOR TRAVEL BY TRAIN)” ได้แบ่งออกเป็น การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface – UI), การพัฒนาในส่วนของแอปพลิเคชัน การพัฒนาในส่วนของระบบฐานข้อมูล และการพัฒนาในส่วนของ Web Scraping

4.1 การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface)

สำหรับการออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้นั้น จะคำนึงถึงการใช้งานที่ง่ายและสะดวกที่สุด มีการเลือกสีของแอปพลิเคชันเป็นสีเข้ากับธรรมชาติสีเขียว เนื่องจากการเดินทางส่วนใหญ่ในประเทศไทยจะมีทัศนียภาพเป็นป่าไม้หรือทุ่งสีเขียวอ่อน-เขียวเข้ม ซึ่งทำให้การใช้แอปพลิเคชันรู้สึกสบายตา และรู้สึกอยากเดินทาง ซึ่งรายละเอียดแต่ละหน้าได้รวมไว้ในบทที่ 3 การออกแบบและการพัฒนาไว้แล้ว การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้จะใช้โปรแกรม Figma มาช่วยในการออกแบบ ดังรูปที่ 4.1 ซึ่งการออกแบบจริงที่จะใช้กับแอปพลิเคชันอาจมีการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดต่างๆ ให้เหมาะสมขึ้นบ้าง แต่โครงสร้างพื้นฐานและธีมสียังคงคล้ายกับการออกแบบครั้งแรก

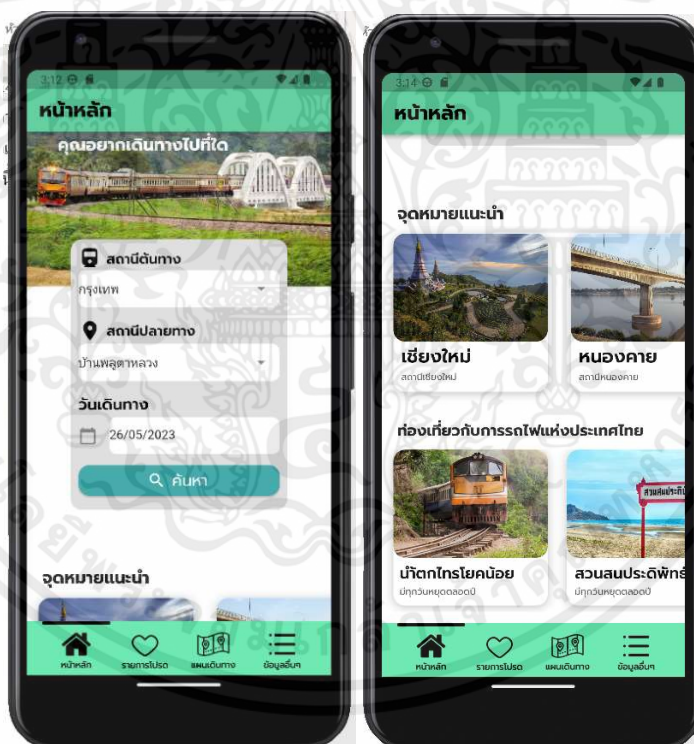


รูปที่ 4.1 ภาพรวมการออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface)

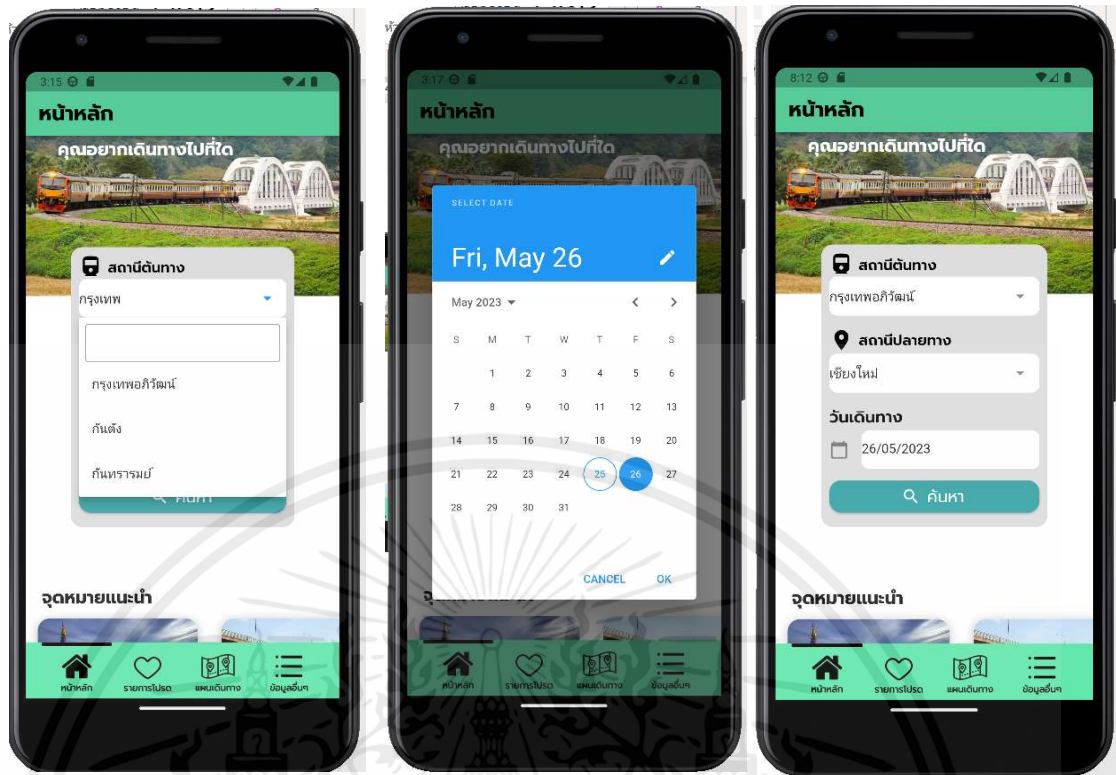
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การพัฒนาในส่วนของแอปพลิเคชัน (Mobile Application)

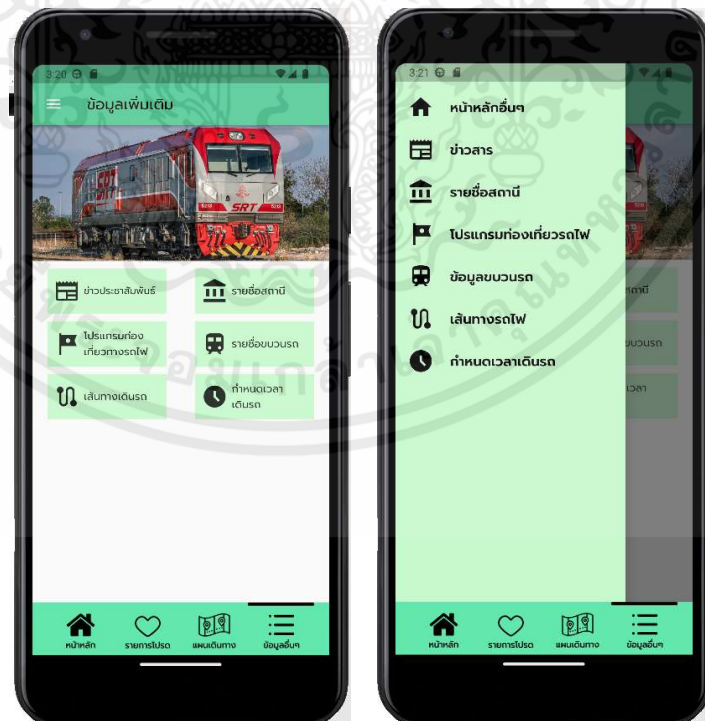
สำหรับการพัฒนาในส่วนของแอปพลิเคชันนั้น จะพัฒนาด้วย Flutter ตามการออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (user interface) ที่เคยออกแบบมา ซึ่งในระยะแรกนั้น จะพัฒนาในส่วนของโครงสร้างและส่วนประกอบของหน้าต่างๆ ในหน้าหลักและหน้าอื่นๆ ที่จำเป็นบางหน้า เพื่อให้สามารถแสดงผลให้ตรงกับที่ออกแบบไว้ และสามารถเชื่อมโยงไปยังหน้าต่างๆ ต่อมาได้มีการเพิ่มฟังก์ชันการทำงานต่างๆ ที่จำเป็น เช่น ระบบการค้นหา ปฏิทิน การนำข้อมูลจาก model มาแสดง เช่น รูปสถานที่ รูปขบวน รูปผังขบวนที่นั่ง ฯลฯ ทุกหน้าที่ที่ดำเนินการแล้วเสร็จและกำลังดำเนินงานสามารถทำงานได้ตามที่ออกแบบไว้ ระยะต่อมาได้มีการใช้ระบบที่จัดการข้อมูลมาใช้กับแอปพลิเคชันมากขึ้น เช่น การค้นหาข้อมูล การใช้ Web Scraping เพื่อดึงข้อมูลการเดินทางต่างๆ และการใช้ SQLite ในการบันทึกแผนการเดินทางและเก็บข้อมูลตารางเวลาเดินรถ เป็นต้น ซึ่งรูปของหน้าแอปที่ดำเนินการแล้วเสร็จมีดังนี้



รูปที่ 4.2.1 หน้าหลัก

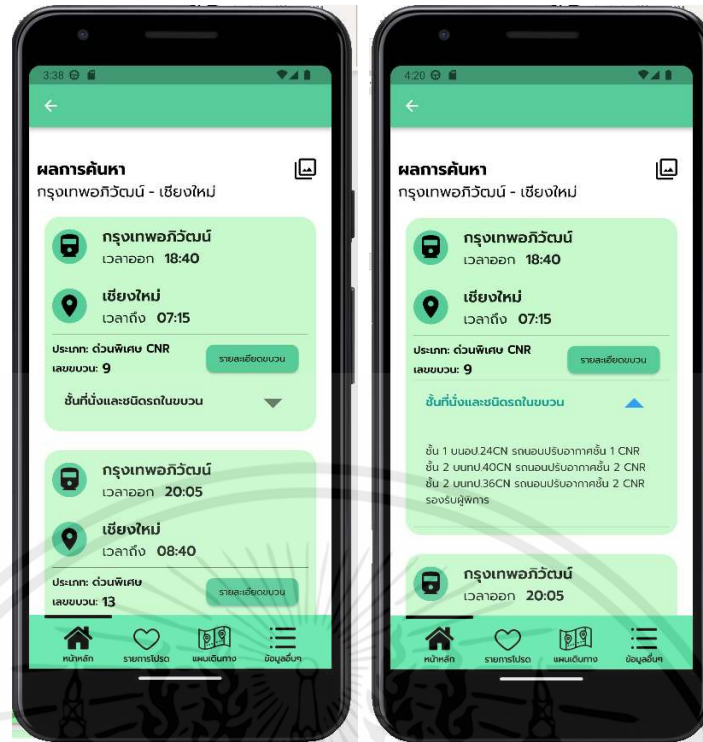


รูปที่ 4.2.2 หน้าหลักเมื่อกำลังค้นหาเส้นทางการเดินทาง

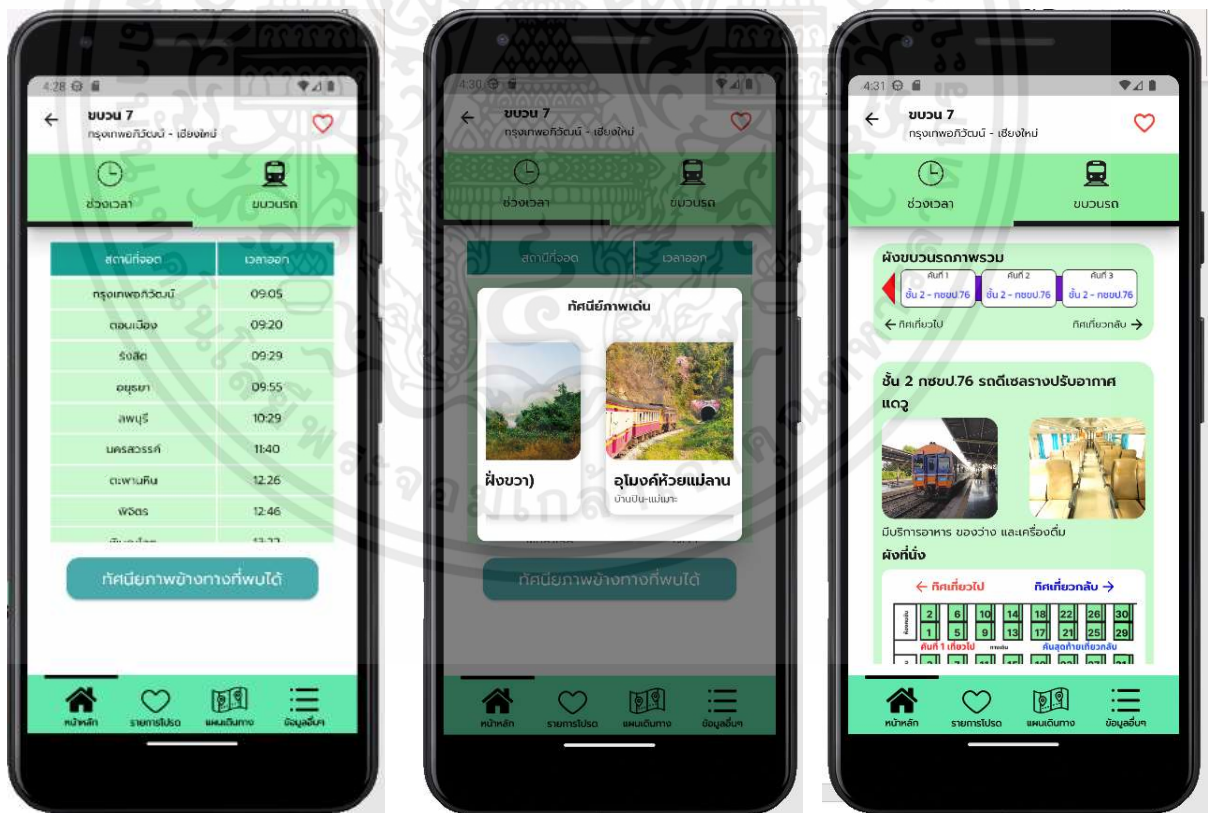


รูปที่ 4.2.3 หน้ารวมข้อมูลอื่นๆ แถบเมนูด้านล่าง สามารถกดไปดูหน้าอื่นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

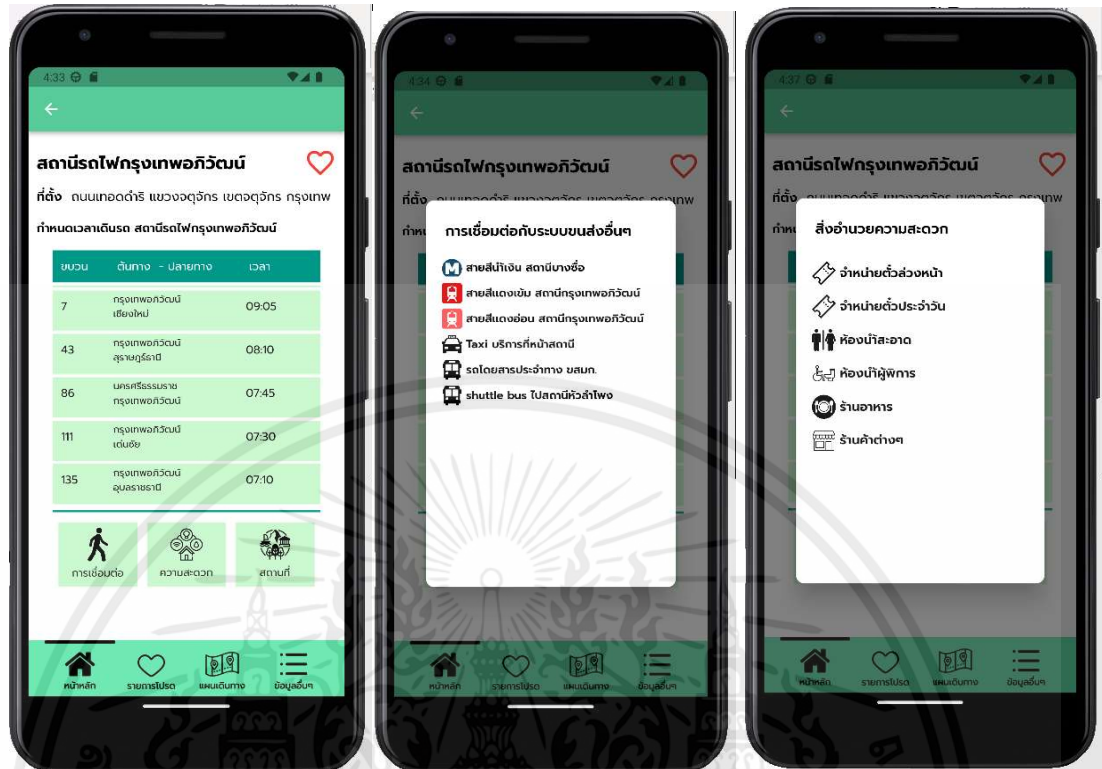


รูปที่ 4.2.4 หน้าผลการค้นหาเส้นทาง

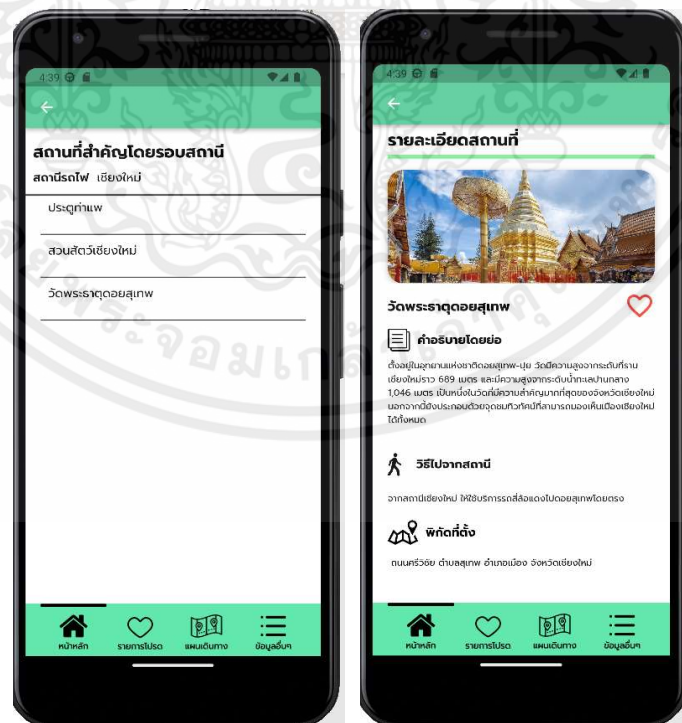


รูปที่ 4.2.5 หน้ารายละเอียดขบวนรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.2.6 หน้ารายละเอียดสถานีรถไฟ



รูปที่ 4.2.7 หน้ารายละเอียดสถานที่สำคัญรอบสถานีรถไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.2.8 หน้ารายชื่อสถานีรถไฟ



รูปที่ 4.2.9 หน้ารายชื่อขบวนรถไฟ

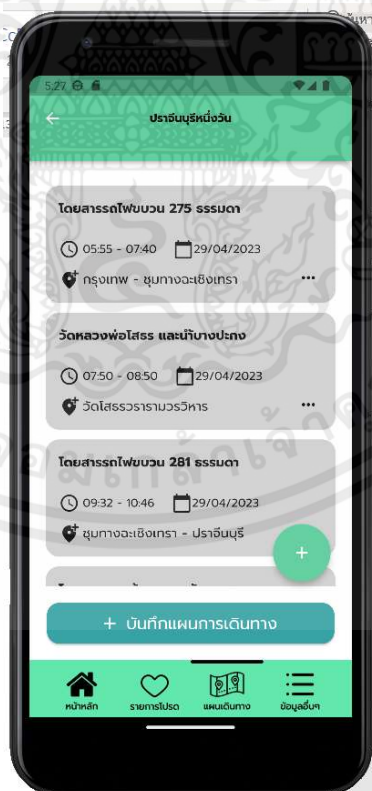


รูปที่ 4.2.11 หน้ารายการโปรด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

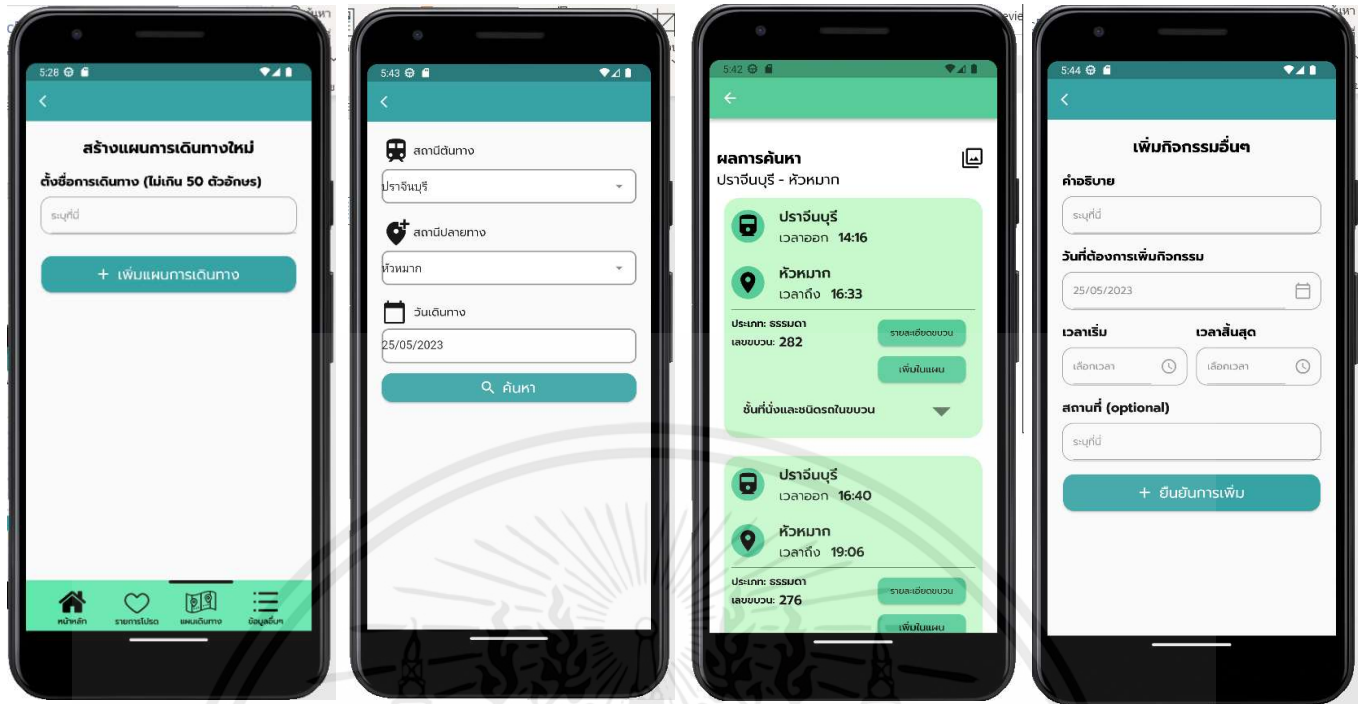


รูปที่ 4.2.12 หน้าหลักของแผนการเดินทาง

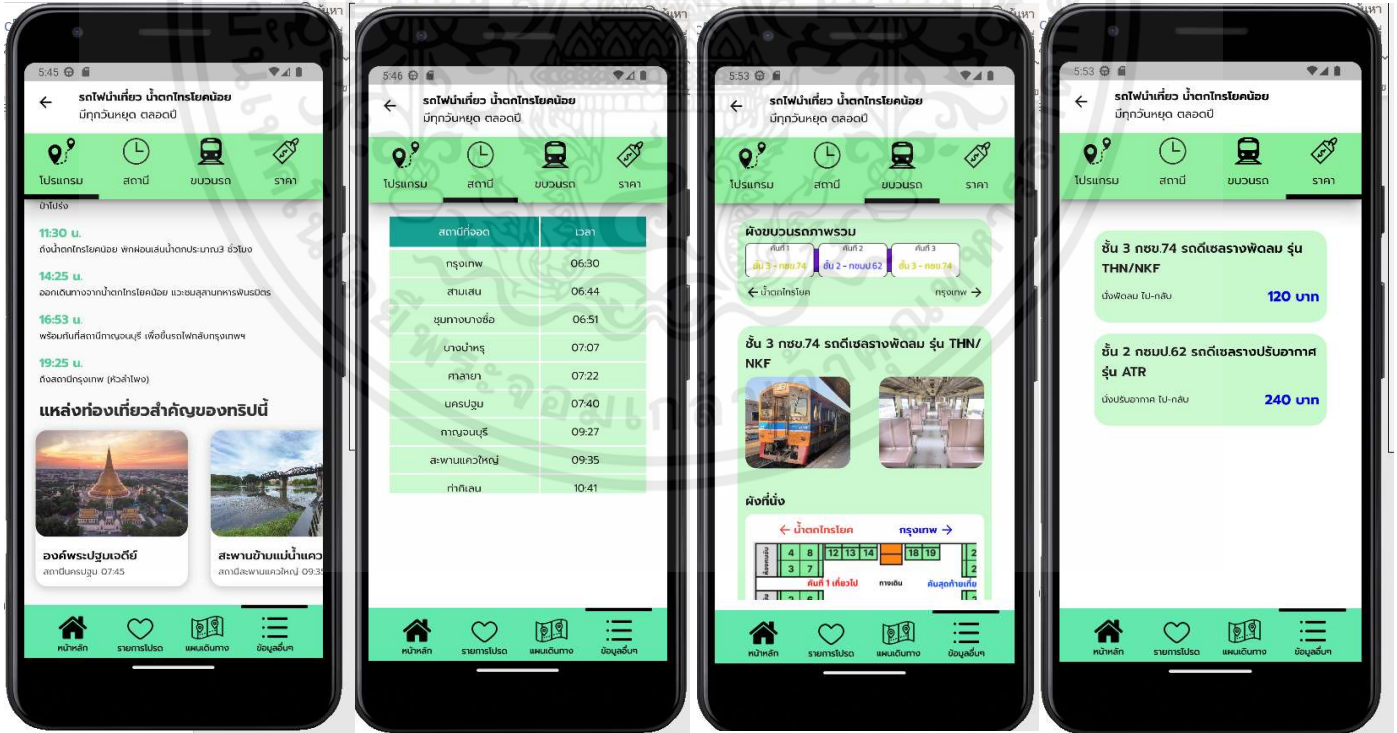


รูปที่ 4.2.13 หน้ารายการแผนการเดินทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.2.14 หน้าการสร้างแผน และการเพิ่มกิจกรรมแผนการเดินทาง



รูปที่ 4.2.15 หน้ารายละเอียดโปรแกรมท่องเที่ยวของรถไฟ (รถนำเที่ยว)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับหน้าที่ดำเนินการแล้วเสร็จนั้น ได้จัดวางส่วนประกอบ วางรูปภาพ ตัวอักษร icon ต่างๆ มีการนำข้อมูลจาก model ชุดข้อมูลได้สมบูรณ์แล้ว เช่น ข้อมูลต่างๆ ของขบวนรถ ชนิดรถต่างๆ ข้อมูลสถานีรถไฟ และสถานที่ท่องเที่ยวที่สำคัญ รวมทั้งรูปภาพ และมีการนำข้อมูลจริงจาก database และ web scraping มาใช้แสดงข้อมูลได้หลายส่วนแล้ว เช่น การค้นหา รายชื่อขบวนกับสถานีตามตารางเวลาเดินรถ การวางแผนการเดินทาง เป็นต้น ส่วนหน้าที่ยังไม่แล้วเสร็จนั้น จะมีเป็นข้อมูลสถานีกับขบวนที่ยังกรองข้อมูลรายละเอียดไม่ครบ

4.3 การพัฒนาในส่วนของ Web Scraping และระบบการค้นหาเส้นทาง

การพัฒนา Web Scraper บน python ได้ทำการ scrape ข้อมูลเบื้องต้นจากเว็บกำหนดเวลาเดินรถเพื่อเอารายชื่อสถานีและเลขขบวน โดยจากรูป 4.3.1 และ 4.3.2 จะเป็นข้อมูลสายเหนือ (ขบวนรถขาออก) จากเว็บไซต์ https://ttsview.railway.co.th/SRT_Schedule2022.php?ln=th&line=1&trip=1 (รูป 4.3.1) ได้ผลมาดังรูป 4.3.2

สถานี		303	407	403	401	111	7	201	209	211	109	207	301	317	9	313	13	107	51
กรุงเทพฯ	รถ	04:20				07:00	08:30	09:25	11:20	12:55	13:45	14:05	16:30	17:25	18:10	18:20	19:35	20:10	22:00
สามเสน	รถ	04:31				07:14	08:42	09:39	11:33	13:09	14:00	14:20	16:46	17:40	18:25	18:36	19:50	20:25	22:15
ขุนทางบางซื่อ	รถ	04:36				07:23	08:50	10:04	11:42	13:18	14:08	14:28	16:55	17:46	18:34	18:44	19:57	20:33	22:24
ฉัตรเกษียร	รถ	04:42				07:28		10:09	11:47	13:24	14:14	14:34	17:01	17:51		18:50		20:40	
บางเขน	รถ	04:47				07:34	09:00	10:15	11:53	13:31	14:20	14:41	17:07	17:57	18:44	18:56	20:08	20:45	22:35
หลักสี่	รถ	04:54				07:42	09:07	10:23	12:02	13:38	14:27	14:52	17:16	18:06	18:50	19:04	20:15	20:53	22:42
ถนนเมือง	รถ	05:00				07:49	09:13	10:30	12:08	13:45	14:34	14:59	17:25	18:16	18:57	19:14	20:23	21:00	22:50
รังสิต	รถ	05:09				07:58	09:21	10:41	12:19	13:54	14:43	15:10	17:37	18:29	19:07	19:25	20:32	21:09	22:59
เขียงราก	รถ	05:16				08:06		10:49	12:27			15:18	17:47	18:39		19:35			
บางเขิน	รถ	05:36				08:25		11:14	12:51	14:19		15:43	18:14	19:00		20:00			
อยุธยา	รถ	05:50				08:38	09:48	11:28	13:05	14:32	15:19	15:58	18:29	19:14	19:45	20:14	21:07	21:44	23:36
ขุนทางบางไผ่	รถ	06:17				08:59		11:52	13:30	14:54	15:37	16:26	18:55	19:37		20:35		22:03	
หนองฉาง	รถ	06:26				09:06		11:59	13:40	15:01		16:37	19:04	19:44					
ท่าเรือ	รถ	06:35				09:13		12:05	13:49	15:08	15:51	16:46	19:13	19:50					
บ้านหมอ	รถ	06:42				09:20		12:12	13:56	15:15	15:58	16:55	19:19	19:56					
หนองไผ่	รถ	06:48				09:28		12:20	14:04	15:23		17:05	19:27	20:03					
บ้านสมเือง	รถ	06:54						12:26	14:10			17:11	19:33	20:08					
บ้านป่าหวาย	รถ	07:00						12:33	14:17			17:18	19:39	20:14					
สพฐ	รถ	07:05				06:00	09:44	10:29	12:41	14:24	15:38	16:23	17:27	19:45	20:20	20:42	22:00	22:39	00:31
โคกกระเทียม	รถ					06:11			12:55	14:42	15:50		17:40						
บ้านหมี่	รถ					06:34	10:06		13:22	15:01	16:05	16:50	18:00						

รูปที่ 4.3.1 เว็บไซต์ตารางกำหนดเวลาเดินรถ

The screenshot shows a table with multiple columns of Thai station names and corresponding times. The text is small and dense, typical of a data-heavy web page.

รูปที่ 4.3.2 ผลจากการทำ Web Scraping

โดยจะได้ข้อมูลเป็น list 3 ตัวแบ่งเป็น

1. สถานี ได้จากการ scrape จาก class "col-5 col-md-3 col-lg-2" ซึ่งเป็นตารางย่อยของเว็บไซต์ที่บรรจุรายชื่อสถานีแล้วใช้ regex r'(?<=)(.*?)(?=)' ในการแยกชื่อสถานี
2. ขบวนรถ ได้จากการ scrape จาก class "HeadTable" ซึ่งเป็นตารางย่อยของเว็บไซต์ที่บรรจุหมายเลขขบวนแล้วใช้ regex r'([0-9]{1,4})(?=))' ในการแยกเลขขบวนรถ
3. เวลาเดินรถ ได้จากการ scrape จาก class "style3" ซึ่งเป็นตารางย่อยของเว็บไซต์ที่เวลาเดินรถแล้วใช้ regex r'[0-9]{2}:[0-9]{2}|arrow' ในการแยกเลขขบวนรถและลูกศรที่เป็นช่องว่างแล้วทำการเปลี่ยน arrow เป็นช่วงว่าง

```

RegExp reStname = RegExp(r'(?<=<b>)(.*?)(?=</b>)', multiLine: true);
RegExp reTname = RegExp(r'([0-9]{1,4})(?=</a>))', multiLine: true);
RegExp reTime = RegExp(r'[0-9]{2}:[0-9]{2}|arrow', multiLine: true);

```

รูปที่ 4.3.3 regex ที่ใช้ใน app

สำหรับตัว web scraper ที่ใช้บนตัว app มีการใช้ regex เป็นตัวเดียวกันกับที่ทำบน python แต่เมื่อได้ list จะนำมาจับกลุ่มข้อมูล 3 อย่างเข้าด้วยกันเก็บข้อมูลเป็นตัวแปล route ตามภาพ 4.3.4 โดยข้ามข้อมูลที่ เป็นลูกศรในตาราง แล้วนำข้อมูลที่ได้เก็บในรูปแบบ SQLite ใน app ทุกครั้งที่เปิด app

```

Routes route = Routes(
  id: id,
  train: trains
    .elementAt((timeCounter % trains.length))[0]
    .toString(),
  station: stations
    .elementAt(timeCounter ~/ trains.length)[0]
    .toString(),
  time: time.elementAt(timeCounter)[0].toString(),
  line: line.toString());

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรณีฉุกเฉินที่รถโดยสารมีข้อผิดพลาดในการดำเนินงานไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.3.4 การเก็บข้อมูลการเดินทางใน app

4.4 การนำข้อมูลต่างๆ มาใช้กับฐานข้อมูลของแอปพลิเคชัน

การนำข้อมูลมาใช้กับฐานข้อมูลแอปพลิเคชันนั้น ข้อมูลส่วนใหญ่จะเป็นข้อมูลของรายละเอียดย่อยของขบวนรถ ข้อมูลสถานีรถไฟ และข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวรอบสถานี

4.4.1 ข้อมูลรายละเอียดขบวนรถ

สำหรับข้อมูลรายละเอียดขบวนรถนอกจากเวลาเดินรถนั้น จะมีฝั่งขบวนรถเรียงตามเลขคัน (รูปที่ 4.4.2) ชนิดตู้โดยสารที่มีในขบวน (รถนั่ง รถนอน รถดีเซลรางต่างๆ) แต่ละชนิดตู้โดยสารที่ต่างกันจะมีรูปรถทั้งภายนอกภายใน (รูปที่ 4.4.3) ชื่อชนิดรถ รูปฝั่งที่นั่ง (รูปที่ 4.4.4) ไอคอนสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ (รูปที่ 4.4.5) และทัศนียภาพที่สามารถพบได้ระหว่างทาง ซึ่งรูปต่างๆ นั้นได้แยกเก็บไว้ตาม โฟลเดอร์ของรูปภาพที่จะใช้ในแอปพลิเคชันตามหมวดหมู่ของโฟลเดอร์หลัก assets/images/ แล้วแยกโฟลเดอร์ย่อยของรูปภาพอีกครั้ง เช่น trainimage จะเก็บรูปภาพขบวนรถทั้งภายนอกภายใน แต่ละขบวนจะมีข้อมูลที่แตกต่างเป็นของตัวเอง ในการนำข้อมูลรูปภาพต่างๆ มาใช้ในแอปพลิเคชัน จะใช้วิธีการ Map ข้อมูลตามเลขขบวนในรายชื่อทุกขบวนใน Traindatalist

สำหรับรายละเอียดแต่ละขบวน จะนำข้อมูลและรูปภาพมาเรียงเรียงและ Map ตามเลขขบวนใน Traindatalist ซึ่งจะจัดระเบียบข้อมูลและรูปภาพตามพารามิเตอร์ TrainList ดังรูปที่ 4.4.1 ซึ่งแต่ละขบวน (พารามิเตอร์ TrainList) จะมีข้อมูลดังนี้

1. **trainNo** : เลขขบวน
2. **trainType** : ประเภทขบวน เช่น ค่วนพิเศษ ค่วน เร็ว
3. **departureStation** : สถานีต้นทางของขบวนรถ
4. **departureTime** : เวลาออกต้นทางของขบวนรถ
5. **arriveStation** : สถานีต้นทางของขบวนรถ
6. **arriveTime** : เวลาออกต้นทางของขบวนรถ
7. **line** : เส้นทางขบวนรถ เช่น สายเหนือ สายใต้
8. **seats** : ข้อมูลชนิดตู้โดยสาร แต่ละขบวนจะมีมากกว่า 1 ชนิดก็ได้ ซึ่งแต่ละชนิดตู้โดยสารมี

พารามิเตอร์ย่อย Seating ดังนี้

- 8.1 **imageUrlExterior** : รูปภายนอกของตู้โดยสาร
- 8.2 **imageUrlInterior** : รูปภายในของตู้โดยสาร
- 8.3 **imageUrlSeatchart** : รูปฝั่งที่นั่งของแต่ละชนิดตู้โดยสาร
- 8.4 **coachName** : ชื่อตู้โดยสาร พร้อมตัวย่อ
- 8.5 **description** : คำอธิบายเพิ่มเติม ซึ่งอาจมีหรือไม่มีก็ได้

8.6 **imageUrlConvience** : รวมไอคอนสิ่งอำนวยความสะดวกของผู้โดยสาร

9. **chart** : รูปผังขบวนรถโดยภาพรวม

10. **destinations** : รายชื่อรูปและชื่อทัศนียภาพที่สามารถพบได้ระหว่างทาง ซึ่งแต่ละทัศนียภาพมีพารามิเตอร์ย่อยดังนี้

10.1 **imageUrl** : รูปตัวอย่างทัศนียภาพ

10.2 **scenename** : ชื่อของทัศนียภาพ

10.3 **betweenstation** : ตำแหน่งทัศนียภาพว่าอยู่ระหว่างสถานีใด

```

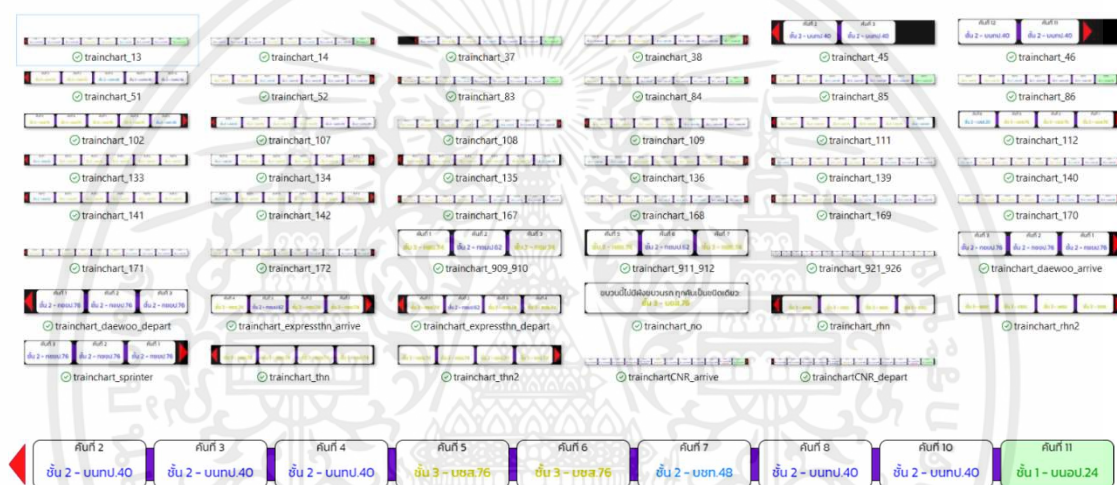
TrainList(
  trainNo: '9',
  trainType: 'ด่วนพิเศษ CNR',
  departureStation: 'กรุงเทพอภิวัฒน์',
  departureTime: '18:40',
  arriveStation: 'เชียงใหม่',
  arriveTime: '07:15',
  line: 'North',
  seats: [
    Seating(
      //ชนิดที่ 1
      imageUrlExterior: 'assets/images/trainimage/1stcncr_Exterior.jpg',
      imageUrlInterior: 'assets/images/trainimage/1stcncr_interior.jpg',
      imageUrlSeatchart: 'assets/images/seatchart/บนขบวนรถ24CN.png',
      coachname: 'ชั้น 1 บนขบวนรถ24CN รถนอนปรับอากาศชั้น 1 CNR',
      description: 'มีปลั๊กไฟทุกที่นั่ง',
      imageUrlConvience: 'assets/images/convience/ความสะดวก_CNR_andfirst.png',
    ), // Seating
    Seating(
      //ชนิดที่ 2
      imageUrlExterior: 'assets/images/trainimage/2ndcncr_Exterior.jpg',
      imageUrlInterior: 'assets/images/trainimage/2ndcncr_interior.jpg',
      imageUrlSeatchart: 'assets/images/seatchart/บนขบวนรถ40CN.png',
      coachname: 'ชั้น 2 บนขบวนรถ40CN รถนอนปรับอากาศชั้น 2 CNR',
      description: 'มีปลั๊กไฟทุกที่นั่ง',
      imageUrlConvience: 'assets/images/convience/ความสะดวก_CNR_andfirst.png',
    ), // Seating
    Seating(
      //ชนิดที่ 2
      imageUrlExterior: 'assets/images/trainimage/2ndcncr_Exterior.jpg',
      imageUrlInterior: 'assets/images/trainimage/2ndcncr_interior.jpg',
      imageUrlSeatchart: 'assets/images/seatchart/บนขบวนรถ36CNผู้พิการ.png',
      coachname: 'ชั้น 2 บนขบวนรถ36CN รถนอนปรับอากาศชั้น 2 CNR รองรับผู้พิการ',
      description: 'มีปลั๊กไฟทุกที่นั่ง , มีพื้นที่รถเข็นผู้พิการ',
      imageUrlConvience: 'assets/images/convience/ความสะดวก_CNR_disability.png',
    ), // Seating
  ],
  destinations: [
    Destination(
      imageUrl: 'assets/images/kuntan.jpg',
      scenename: 'อุโมงค์ขุนตาน',
      betweenstation: 'ขุนตาน',
    ), // Destination
    Destination(
      imageUrl: 'assets/images/tachompooside2.jpg',
      scenename: 'สะพานทามปอ',
      betweenstation: 'ขุนตาน-ลำพูน',
    ), // Destination
  ],
  chart: 'assets/images/trainchart/trainchartCNR_depart.png', // TrainList

```

รูปที่ 4.4.1 การเก็บ เรียบเรียงและการ Map ชุดข้อมูลของรายละเอียดแต่ละขบวนที่จะใช้กับฐานข้อมูล

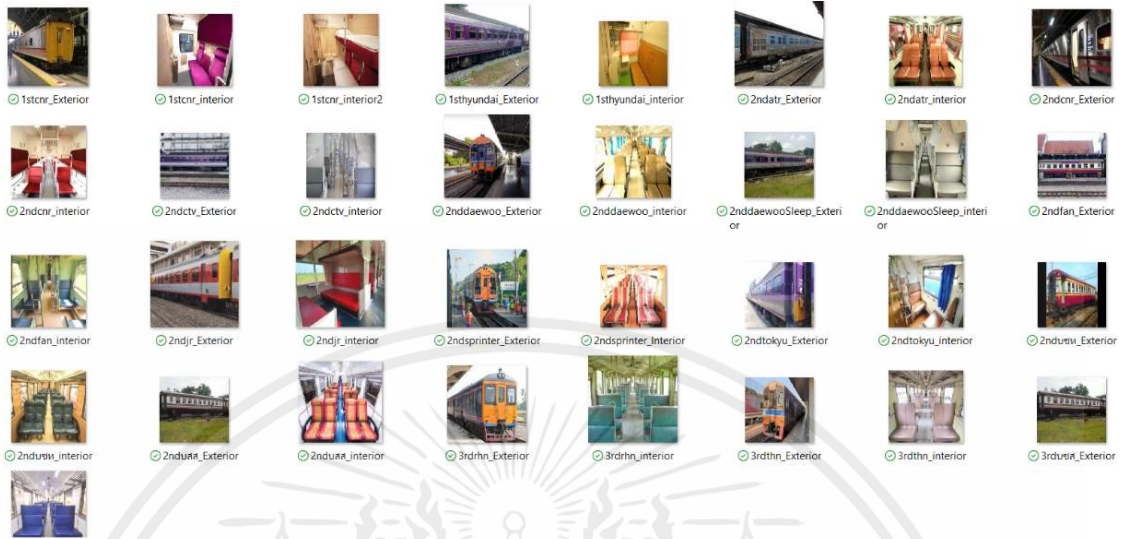
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับรูปผังขบวนนั้น ทางผู้จัดทำได้ไปค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับเลขคั่นที่ของแต่ละขบวนว่าอยู่ตำแหน่งใด แต่ละชนิดตู้โดยสารแต่ละขบวนอยู่ที่เท่าใด จากแหล่งข้อมูลต่างๆ เช่น เว็บไซต์ของตัวรถไฟ d-ticket ของการรถไฟฯ, วิกิโอรดไฟตามเลขขบวนต่างๆ ใน YouTube และการสังเกตเห็นขบวนจริงด้วยตัวเอง พร้อมกับถ่ายรูปและวิดีโอขบวนรถไฟเป็นหลักฐาน เพื่อนำไปใช้ทำผังขบวนให้ถูกต้องเหมือนขบวนจริงให้มากที่สุด โดยจะสร้างเป็น diagram ของแต่ละผังขบวน ซึ่งใน diagram แต่ละคั่นจะมีเลขคั่นพร้อมชั้นที่นั่งกับประเภทตู้ด้วยย่อ แล้วเรียงกันตามลำดับคั่นที่ก่อน-หลัง พร้อมลูกศรสีแดงแสดงทิศการเดินทาง เมื่อนำรูปผังขบวนมาแสดงในแอปพลิเคชัน จะเป็นรูปยาวที่สามารถเลื่อนซ้าย-ขวาไปมาได้



รูปที่ 4.4.2 ข้อมูลรูปผังขบวนสำหรับนำมาใช้กับฐานข้อมูล และตัวอย่างรูปผังขบวน

สำหรับรูปชนิดตู้โดยสารนั้น ได้ค้นคว้ารูปภาพทั้งภายนอกและภายในตู้โดยสารจากเว็บไซต์การรถไฟโดยตรง หรือวิกิพีเดีย และตั้งชื่อไฟล์เป็นตัวย่อและรุ่นรถไฟ เพื่อให้ง่ายและถูกต้องในการ map รูปภาพตามชนิดตู้โดยสารที่ต้องการ เพื่อให้รูปภาพกับชนิดรถตรงตามความจริงมากที่สุด



รูปที่ 4.4.3 ข้อมูลรูปของตู้โดยสารทั้งภายนอกและภายในสำหรับนำมาใช้กับฐานข้อมูล

สำหรับรูปฝั่งที่นั่งนั้น ผู้จัดทำได้ไปค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับฝั่งที่นั่งของแต่ละประเภทตู้ว่ามีตำแหน่งและเลขที่ที่นั่งอยู่ตำแหน่งใด รวมถึงตำแหน่งประตูทางขึ้น-ลง และสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ จากแหล่งข้อมูลต่างๆ เช่น เว็บไซต์จองตั๋วรถไฟ d-ticket ของการรถไฟฯ, เว็บไซต์อื่นๆ ที่เชื่อถือได้ รวมถึงสื่อ social media ต่างๆ ที่สามารถให้ข้อมูลที่ถูกต้องได้เป็นหลักฐาน เพื่อนำไปใช้ทำฝั่งที่นั่งให้ถูกต้องเหมือนของจริงให้มากที่สุด โดยจะสร้างเป็น diagram ของแต่ละฝั่งที่นั่ง ซึ่งใน diagram จะระบุตำแหน่งที่นั่งโดยละเอียดว่าอยู่ทางซ้ายหรือขวา และริมหน้าต่างหรือริมทางเดิน และเตียงบนหรือเตียงล่าง พร้อมตำแหน่งสิ่งอำนวยความสะดวก และบันไดขึ้น-ลง เมื่อนำรูปฝั่งที่นั่งมาแสดงในแอปพลิเคชัน จะเป็นรูปยาวที่สามารถเลื่อนซ้าย-ขวาไปมาได้



รูปที่ 4.4.4 ข้อมูลรูปฝั่งที่นั่งสำหรับนำมาใช้กับฐานข้อมูล และตัวอย่างฝั่งที่นั่ง



รูปที่ 4.4.5 icon สิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ สำหรับนำมาใช้กับฐานข้อมูล

4.4.2 ข้อมูลรายละเอียดสถานีรถไฟ และสถานที่สำคัญรอบสถานี

สำหรับข้อมูลสถานีรถไฟที่นอกจากตารางเวลาของสถานีซึ่งใช้หลักการ Web Scraping ตารางเวลาเดินรถไฟ จะมีชื่อสถานี ตำแหน่งที่ตั้งของสถานี (ตำบล อำเภอ และจังหวัด) รายชื่อสถานที่สำคัญรอบสถานีพร้อมรายละเอียด และสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ซึ่งรูปและ icon ต่างๆ นั้นได้เก็บไว้ในโฟลเดอร์ของรูปภาพที่จะใช้ในแอปพลิเคชันโฟลเดอร์หลัก assets/images แต่ละสถานีจะมีข้อมูลที่แตกต่างเป็นของตัวเอง ในการนำข้อมูลและรูปภาพต่างๆ มาใช้ในแอปพลิเคชัน จะใช้วิธีการ Map ข้อมูลตามเลขขบวนในรายชื่อทุกสถานีใน stationdatalist

สำหรับรายละเอียดแต่ละสถานีรถไฟ จะนำข้อมูลและรูปภาพมาเรียงเรียงและ Map ตามชื่อสถานีใน stationdatalist ซึ่งจะจัดระเบียบข้อมูลและรูปภาพตามพารามิเตอร์ StationList ดังรูปที่ 4.4.6 ซึ่งแต่ละสถานี (พารามิเตอร์ StationList) จะมีข้อมูลดังนี้

1. **name** : ชื่อสถานี
2. **position** : ตำแหน่งที่ตั้งของสถานี (ตำบล อำเภอ และจังหวัด)
3. **places** : ข้อมูลสถานที่สำคัญรอบสถานี แต่ละสถานีจะมีมากกว่า 1 สถานที่สำคัญก็ได้ ซึ่งแต่ละสถานีสำคัญมีพารามิเตอร์ย่อย Destination ดังนี้
 - 3.1 **imageUrl** : รูปหน้าปกของสถานที่ท่องเที่ยว
 - 3.2 **locationName** : ชื่อของสถานที่สำคัญ
 - 3.3 **locationaddress** : ตำแหน่งที่ตั้งของสถานที่สำคัญ (ตำบล อำเภอ และจังหวัด)
 - 3.4 **description** : คำอธิบายโดยย่อของสถานที่
 - 3.5 **howtotravel** : วิธีเดินทางไปสถานที่ต่างๆ จากสถานีรถไฟ
4. **comforts** : สิ่งอำนวยความสะดวกของสถานี ซึ่งเก็บเป็น list พร้อมรูปภาพ icons ต่างๆ
5. **lines** : เส้นทางของสถานี เช่น สายเหนือ สายใต้
6. **connects** : การเชื่อมต่อกับระบบขนส่งอื่นๆ เช่น รถโดยสาร แท็กซี่ รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ซึ่งเก็บเป็น list พร้อมรูปภาพ icons ต่างๆ

```

StationList(
  name: 'ชุมทางเชิงเขรา',
  position: 'ตำบลหน้าเมือง อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่',
  places: [
    Destination(
      imageUrl: 'assets/images/isotorn.jpg',
      locationName: 'วัดโสมนัสราชวรวิหาร',
      locationAddress: 'ถนนเทพศุภราช ตำบลหน้าเมือง อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่',
      description: 'วัดโสมนัสโศภ เป็นวัดเก่าแก่ที่สร้างมาตั้งแต่สมัยกรุงศรีอยุธยาตอนปลาย ภายในประดิษฐาน หลวงพ่อพระพุทธโศภ หรือที่เรียกกันว่า หลวงพ่อโศภ พระรูปปางสมาธิ ลงรักปิดทองสมัยแบบล้านช้าง เป็นสิ่งศักดิ์สิทธิ์คู่บ้านคู่เมืองเชียงใหม่',
      howToTravel: 'จากสถานีเมืองเชียงใหม่ มีรถสองแถวสีเหลืองมาจอดรับในสถานีรถไฟเพื่อเดินทางต่อไปยังวัดโสมนัสราชวรวิหารได้เลย', // Destination
    ),
    Destination(
      imageUrl: 'assets/images/talatnamai100.jpg',
      locationName: 'ตลาดน้ำไน้ 100 ปี',
      locationAddress: 'ถนนศรีคัง ตำบลหน้าเมือง อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่',
      description: 'เป็นตลาดคิมไม้ไผ่บางประเภทที่มีมาตั้งแต่สมัยรัชกาลที่ 5 ที่เป็นชุมชนริมน้ำที่เอื้อต่อการค้าขายกับนักท่องเที่ยวในสมัยเก่า จึงเป็นเหมือนคีย์ลิตซ์เพื่อชีวิตริมแม่น้ำบางประเภทที่โด่งดังมาตั้งแต่เดิม ตลาดลิตัวไ้ มีความร่มรื่นมาก',
      howToTravel: 'จากสถานีเมืองเชียงใหม่ ใช้รถสองแถวรับจ้างที่ตลาดหน้าสถานีรถไฟเพื่อเดินทางต่อไปยังตลาดน้ำไน้ 100 ปีได้เลย', // Destination
    )
  ],
  connects: [
    'รถสองแถวเมืองเชียงใหม่'
  ],
  comforts: [
    'จำหน่ายเครื่องดื่ม',
    'จำหน่ายส้มประจวบ',
    'ห้องนั่งเล่น',
    'ห้องผู้พิการ',
    'ร้านอาหาร',
    'ร้านค้าต่าง'
  ],
  lines: [], // StationList
)

```

รูปที่ 4.4.6 การเก็บ เรียบเรียงและการ Map ชุดข้อมูลของรายละเอียดแต่ละสถานี

4.5 ตัวอย่างการใช้งานแอปพลิเคชันในการวางแผนและดูข้อมูลการเดินทาง

4.5.1 หน้าแรก

ผู้ใช้งานสามารถค้นหาเส้นทางการเดินทางและดูผลการค้นหาได้ทันที (รูปที่ 4.5.1) มีการแนะนำจุดหมายยอดนิยมซึ่งจะไปทีหน้าของสถานีตามจุดหมาย ซึ่งสามารถดูรายละเอียดสถานีและสถานีท่องเที่ยวประกอบที่ตัดสินใจได้ และ โปรแกรมท่องเที่ยวที่น่าสนใจนำมาแสดงที่หน้าแรก (รูปที่ 4.5.2)



รูปที่ 4.5.1 ผู้ใช้สามารถค้นหาจากหน้าแรกได้

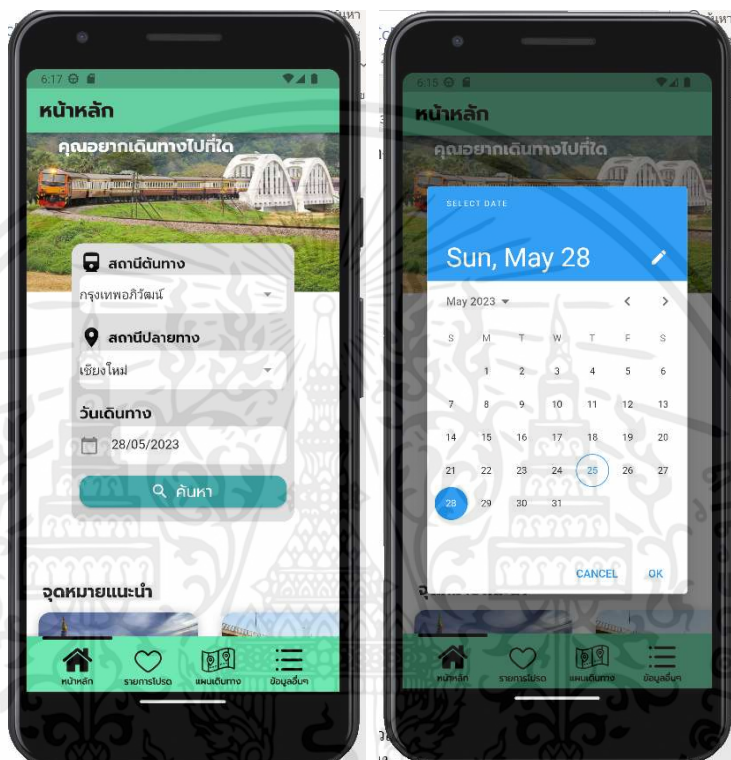


รูปที่ 4.5.2 มีการแนะนำการท่องเที่ยวที่หน้าแรก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

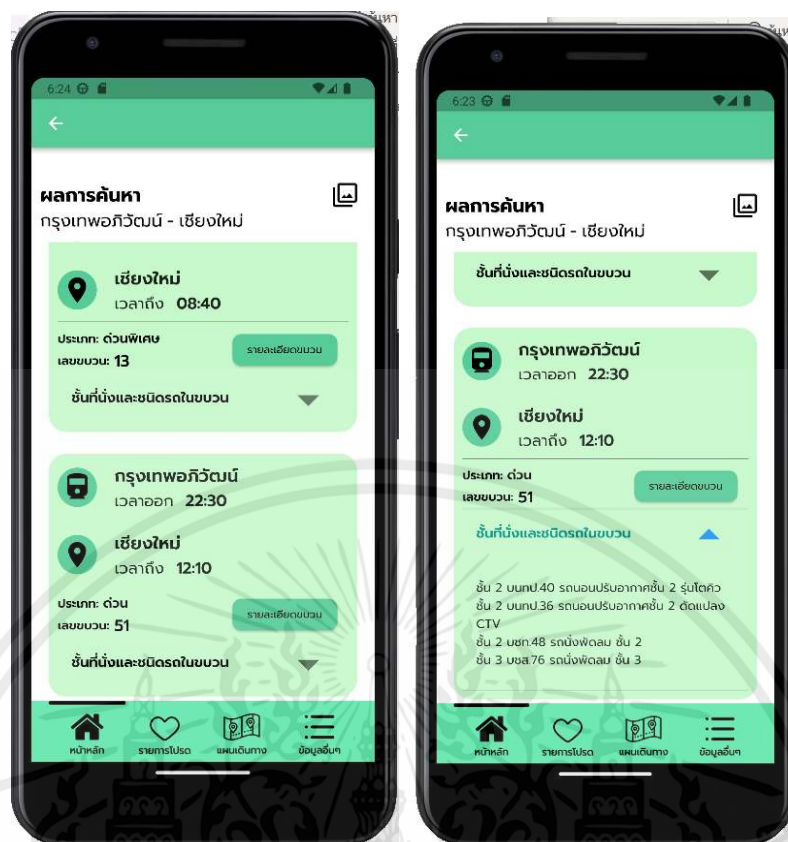
4.5.2 การค้นหาเส้นทาง และการดูรายละเอียดสถานีรถไฟหรือขบวนรถ

ผู้ใช้สามารถพิมพ์ค้นหาจากชื่อสถานีหรือชื่อจังหวัดได้ ซึ่งจะแนะนำตัวเลือกผลการค้นหาจากรายชื่อสถานีทุกสถานีทั่วประเทศ และสามารถเลือกวันเดินทางจากปฏิทินได้ เพื่อดูว่าบางขบวนไม่ได้มีวิ่งทุกวัน เช่น เฉพาะวันทำงาน เฉพาะวันหยุด (รูปที่ 4.5.3)



รูปที่ 4.5.3 ผู้ใช้สามารถเลือกต้นทาง-ปลายทาง และวันเดินทางได้

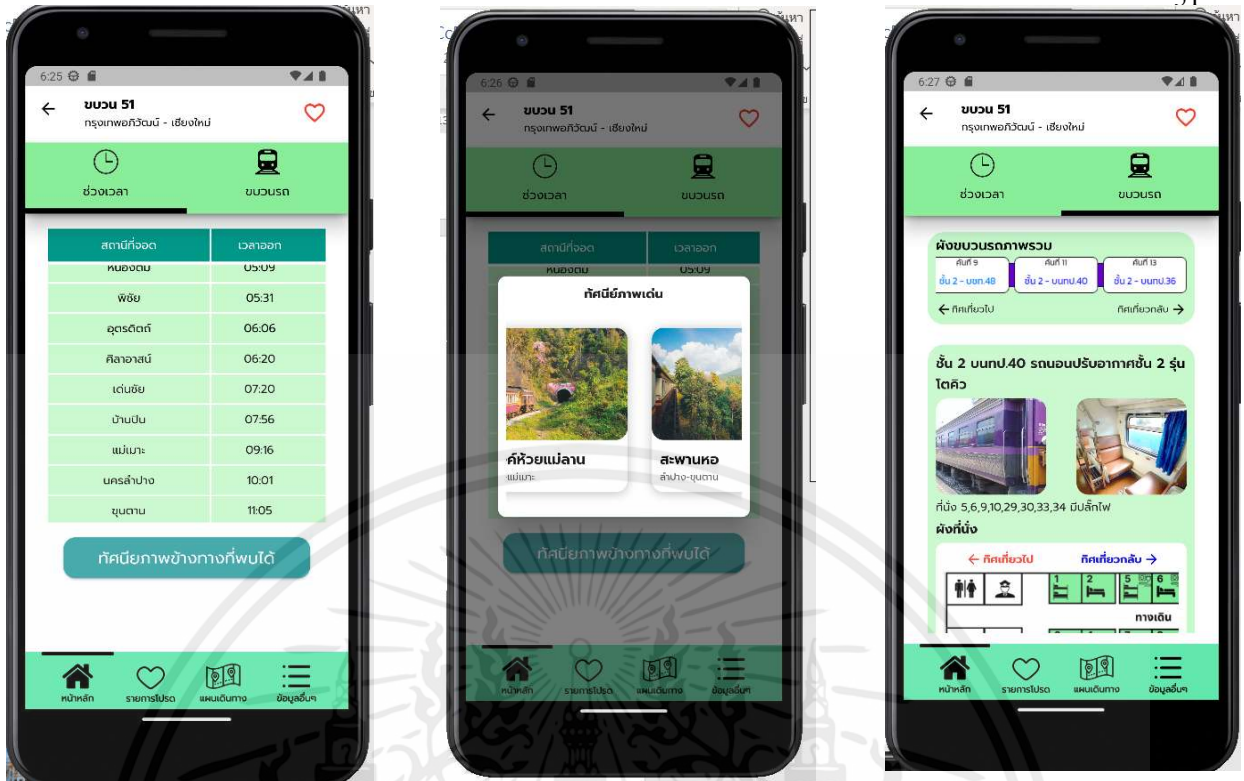
ในผลการค้นหา จะมีรายการตัวเลือกขบวนที่หลากหลาย ซึ่งแต่ละรายการจะแสดงเวลาออกต้นทาง เวลาถึงปลายทาง ประเภทขบวน (ด่วนพิเศษ เร็ว ธรรมดา) เลขขบวนรถ ชั้นที่นั่งที่มีในขบวน และประเภทตู้โดยสารภาพรวมเพื่อประกอบการตัดสินใจเลือกขบวนที่ต้องการได้ ผู้ใช้สามารถกดปุ่มเพิ่มในแผนเพื่อเพิ่มผลการค้นหาที่ต้องการในแผนการเดินทางที่เคยสร้างไว้แล้ว หรือสร้างแผนการเดินทางใหม่ได้ ดังรูปที่ 4.5.4 นอกจากนี้ ผู้ใช้สามารถกดที่ปุ่มรายละเอียดขบวนเพื่อดูรายละเอียดขบวนรถได้อย่างละเอียดมากขึ้น ทั้งฝั่งขบวนรถ รูปตัวอย่างของตู้โดยสาร ทักษณียภาพข้างทาง เป็นต้น ถ้าต้องการเพิ่มในแผนการเดินทาง สามารถเพิ่มได้ทันที ซึ่งไม่ต้องเขียนแผนการเดินทางของรถไฟ โดยระบบจัดการวันที่และเวลาให้เอง



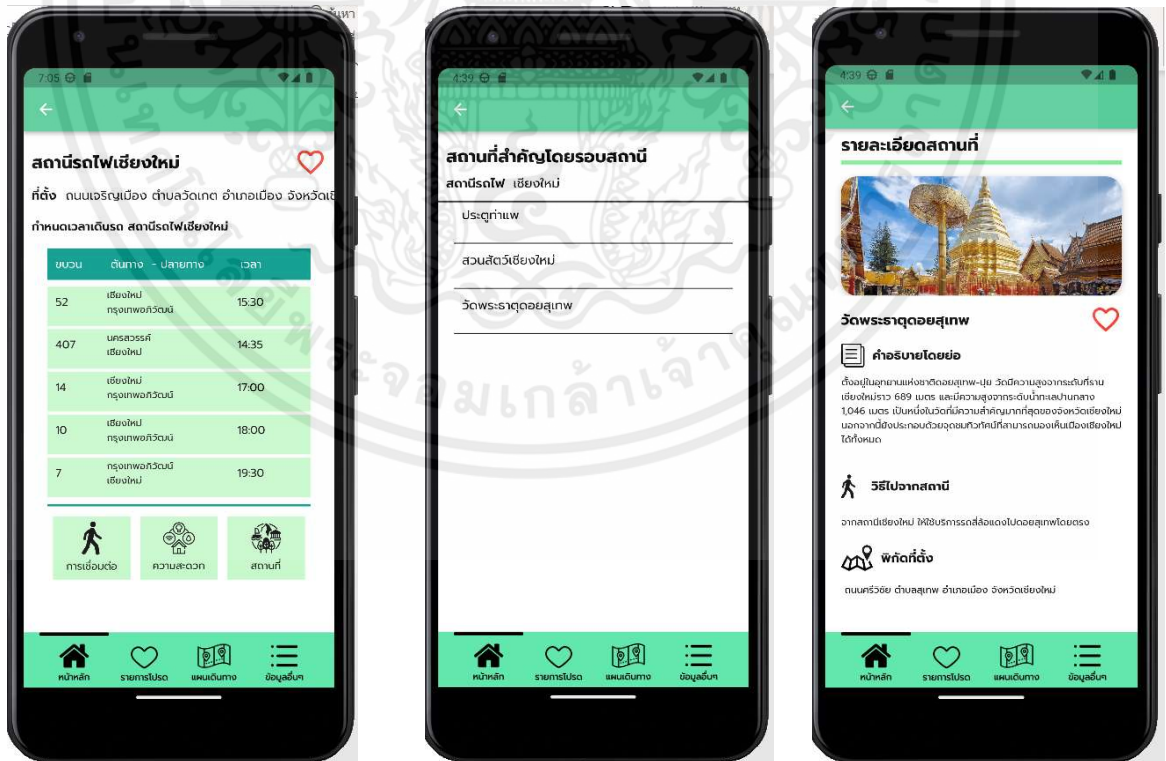
รูปที่ 4.5.4 ตัวเลือกรายการผลการค้นหา สามารถดูรายละเอียดขบวนได้

เมื่อผู้ใช้อยากทราบรายละเอียดเกี่ยวกับขบวนให้มากขึ้น สามารถดูรายละเอียดขบวนจากหน้าต่างๆ รวมทั้งจากผลการค้นหา ได้ ที่หน้ารายละเอียดขบวนจะมีทั้งข้อมูลการเดินทาง ช่วงเวลาเดินทางกับสถานีที่จอด ทศนียภาพข้างทางเพิ่มความสนใจในการเดินทาง ข้อมูลชนิดตู้โดยสารในขบวน ผังขบวนรถกับผังที่นั่งประกอบการเลือกตำแหน่งที่นั่งกับที่นั่ง พร้อมบอกทิศการเดินทาง รูปขบวนรถทั้งภายในและภายนอกขบวน เพื่อสามารถประกอบการตัดสินใจในการเดินทางได้ ผู้ใช้ยังสามารถกดที่รูปหัวใจมุมขวาบนเพื่อเพิ่มในรายการโปรดเพื่อดูภายหลังได้ง่ายขึ้น หรือเป็นขบวนที่ใช้ประจำบ่อยครั้ง

เมื่อต้องการทราบรายละเอียดสถานีรถไฟ สามารถกดที่ชื่อสถานีจากหน้าต่างๆ หรือรายชื่อสถานีเพื่อดูรายละเอียดสถานีได้ ซึ่งจะมีตารางเดินรถทุกขบวนที่จอดสถานีนี้ การเชื่อมต่อบรรยากาศอื่นๆ สิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ เมื่อผู้ใช้ต้องการหาสถานที่ท่องเที่ยวสำคัญรอบสถานีที่สามารถเที่ยวได้สะดวก สามารถดูสถานที่ของสถานีได้ ซึ่งสถานที่ท่องเที่ยวที่นั่นจะมีรายละเอียดทั้งที่ตั้ง คำอธิบายย่อ รูปหน้าปก และวิธีเดินทางจากสถานีอีกด้วย ทั้งสถานีรถไฟและสถานที่สำคัญ ผู้ใช้ยังสามารถกดที่รูปหัวใจมุมขวาบนเพื่อเพิ่มในรายการโปรดเพื่อดูภายหลังง่ายขึ้น เป็นสถานีรถไฟที่ใช้ประจำ หรือสถานที่ที่ผู้ใช้อยากเที่ยวและสร้างแผนได้



รูปที่ 4.5.5 รายละเอียดขบวนรถ



รูปที่ 4.5.6 รายละเอียดสถานีรถไฟ และสถานที่ท่องเที่ยวรอบสถานี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5.3 การสร้างแผน และการวางแผนการเดินทาง

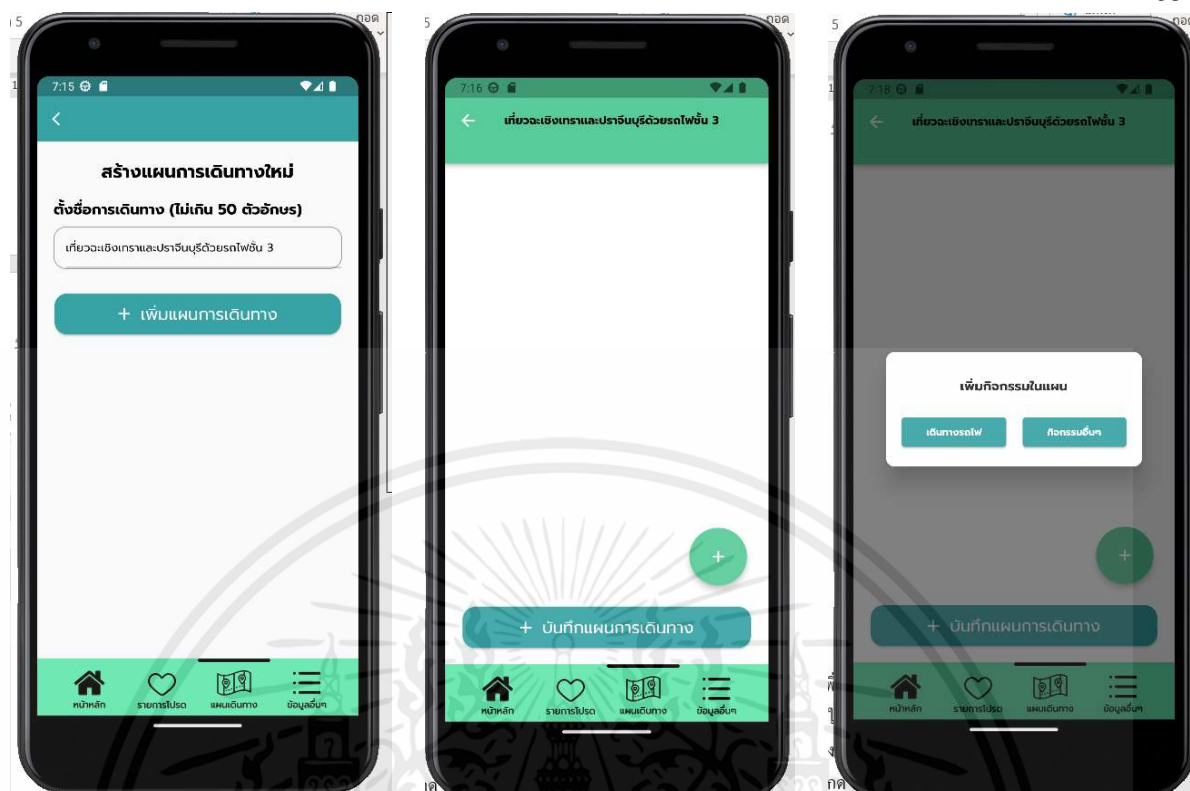
เมื่อผู้ใช้ช้อยการเดินทางด้วยรถไฟในการท่องเที่ยวต่างๆ ผู้ใช้สามารถสร้างแผนการเดินทางใหม่ในแอปพลิเคชันเดียวกันได้ทันที

ในตัวอย่างนี้เป็นตัวอย่างการวางแผนเที่ยวจะเชิงเทราและปราจีนบุรี 1 วัน แบบเช้าไปเย็นกลับ ขั้นตอนแรกคือ เริ่มต้นไปที่หน้ารวมแผนการเดินทางจาก Navbar ด้านล่าง เมื่อต้องการสร้างแผนใหม่ กดที่ปุ่มสร้างแผนการเดินทางใหม่ของหน้ารวมแผนเพื่อเริ่มสร้างแผนการเดินทาง ดังรูปที่ 4.5.7



รูปที่ 4.5.7 รูปหน้ารวมแผนเมื่อยังไม่ได้สร้างแผน

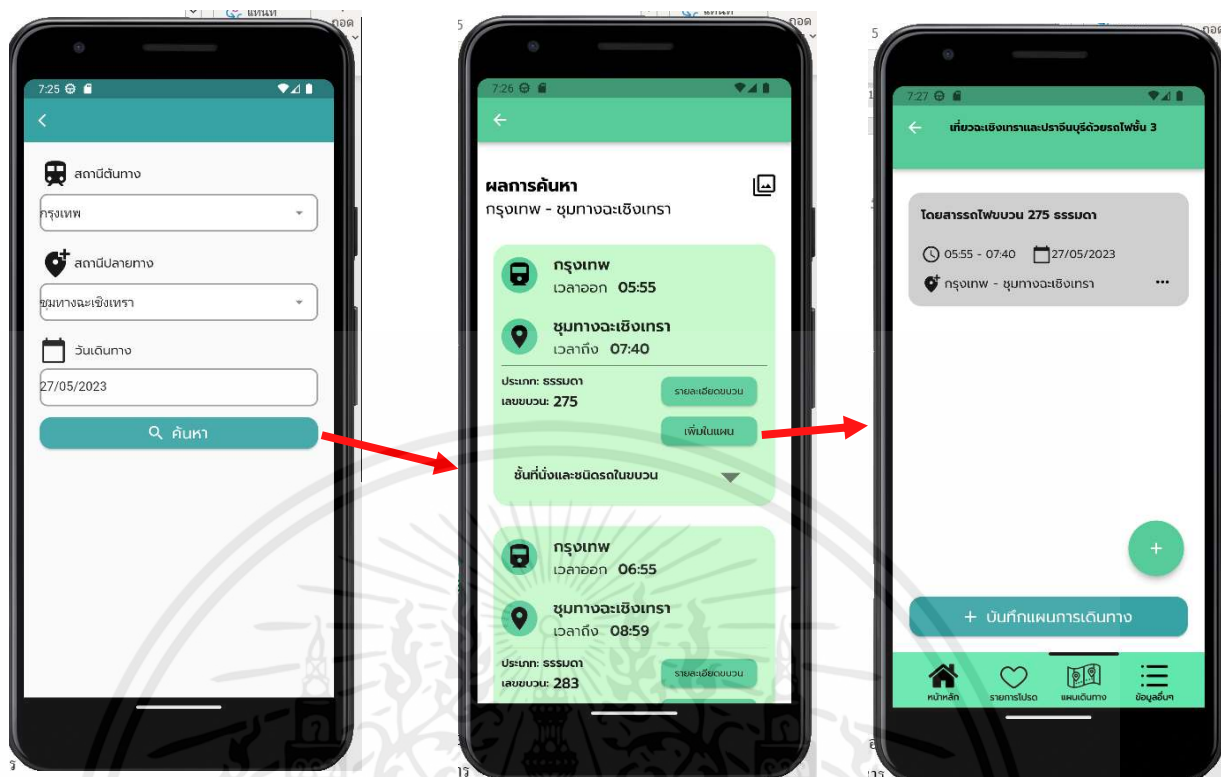
ขั้นตอนที่ 2 ตั้งชื่อแผนการเดินทางได้อิสระ เมื่อตั้งชื่อแผนแล้ว ต่อไปก็เพิ่มกิจกรรมการเดินทาง ซึ่งจะเป็นกิจกรรมการเดินทางด้วยรถไฟ หรือกิจกรรมอื่นๆ โดยกดที่ปุ่มบวกสีเขียวขวาล่าง ดังรูปที่ 4.5.8



รูปที่ 4.5.8 รูปตั้งชื่อแผนใหม่ กำหนดวันที่ของแผน และหน้าแผนเปล่าที่สร้างใหม่

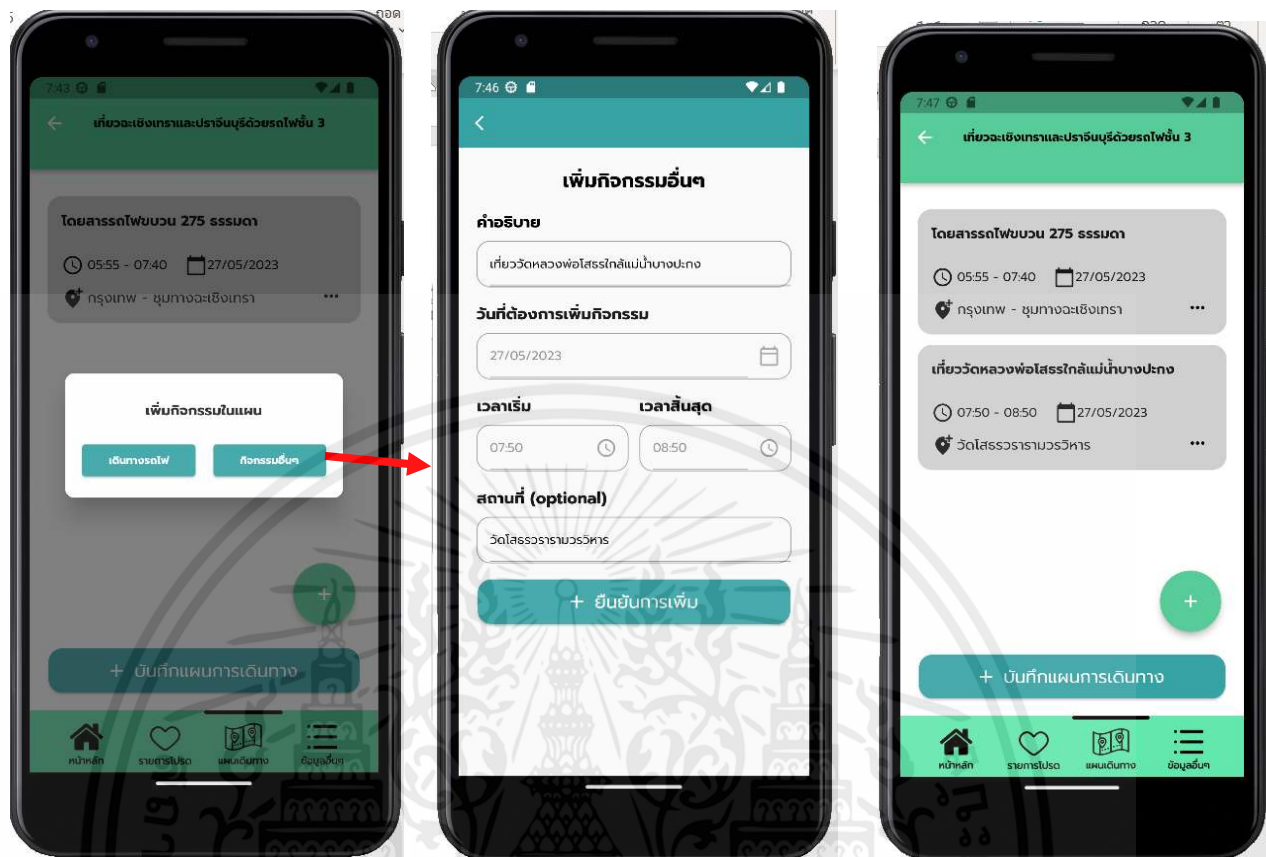
เมื่อผู้ใช้ต้องการโดยสารรถไฟไปทะเลเชิงเขาเพื่อเที่ยวทะเลเชิงเขา ขั้นตอนต่อไปเป็นการเพิ่มกิจกรรมการเดินทางด้วยรถไฟได้ โดยการกดปุ่มบวกขวาล่าง แล้วเลือกเดินทางรถไฟ ก็จะไปหน้าให้ระบุสถานีต้นทาง-ปลายทาง และวันที่ต้องการค้นหาและเดินทางเพื่อทำการค้นหาเที่ยวรถไฟที่ต้องการ ในตัวอย่างนี้ได้เลือกต้นทางเป็นกรุงเทพ ปลายทางเป็นชุมทางทะเลเชิงเขา วันเดินทางเป็น 27/05/2023 เมื่อกดค้นหาแล้วจะแสดงรายการผลการค้นหา ผู้ใช้ต้องการเลือกขบวนเข้าสุดคือขบวน 275 ออกกรุงเทพ 05:55 ถึงชุมทางทะเลเชิงเขา 07:30 ก็จะกดเลือกเพิ่มในแผนการเดินทางที่ขบวนนั้นๆ แล้วระบบจะเพิ่มกิจกรรมการเดินทางด้วยรถไฟในแผนการเดินทางปัจจุบันให้อัตโนมัติ ดังรูป 4.5.9 เมื่อผู้ใช้ต้องการนั่งขบวนอื่นๆ ต่อจากนี้ เช่น จากทะเลเชิงเขาไปปราจีนบุรี สามารถใช้วิธีเดียวกับที่อธิบายด้านบนได้ เพียงแต่เปลี่ยนแปลงการค้นหาเส้นทาง ขบวนรถ และวันที่ตามความเหมาะสม

นอกจากนี้ ผู้ใช้ยังสามารถดูรายละเอียดแต่ละขบวนรถประกอบการตัดสินใจเลือกขบวนรถ และดูรายละเอียด สถานีรถไฟก่อนเพิ่มในแผนการเดินทางได้เช่นเดียวกับการค้นหาจากหน้าแรก



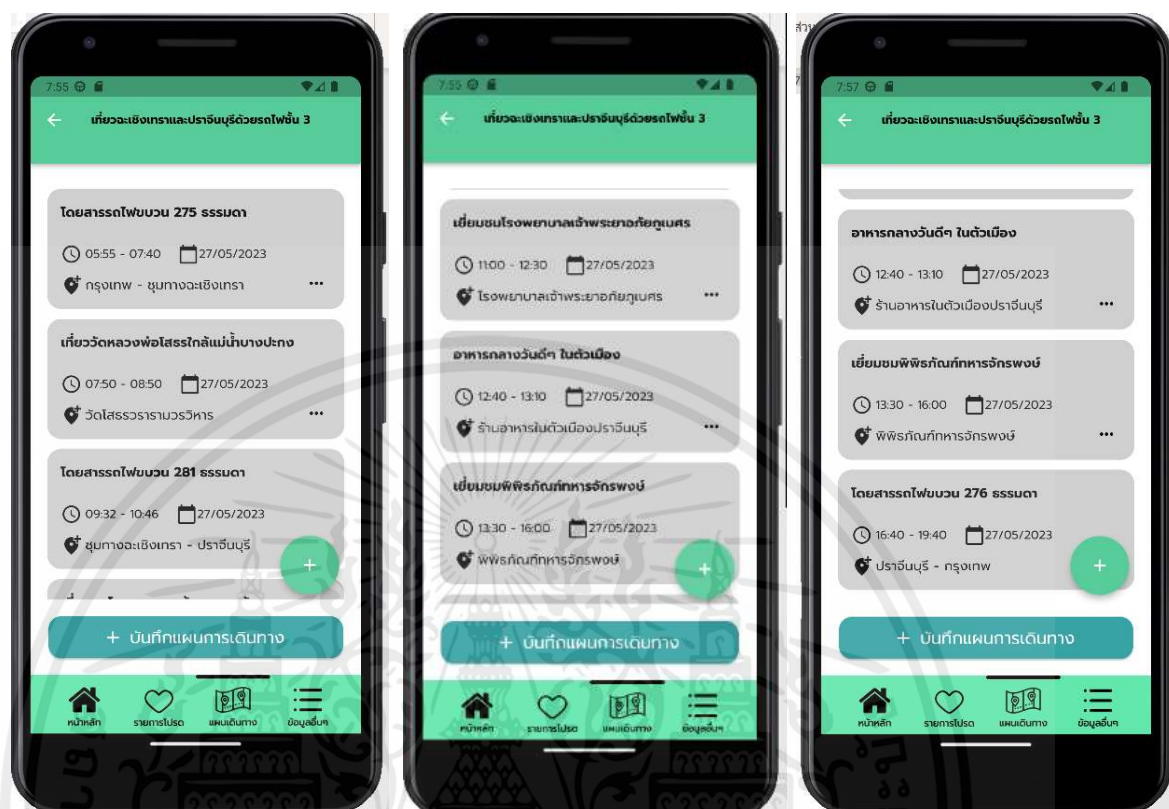
รูปที่ 4.5.9 การเพิ่มกิจกรรมการเดินทางด้วยรถไฟในแผนการเดินทาง

จากนั้น เมื่อผู้ใช้ต้องการทำกิจกรรมต่างๆ หลังลงจากรถไฟที่แล้ว เช่น การท่องเที่ยว การซื้อของ ร้านอาหาร ฯลฯ สามารถเพิ่มกิจกรรมอื่นๆ ได้ ในตัวอย่างนี้ผู้ใช้ยกเที่ยววัดโสธรวรารามวรวิหาร หรือหลวงพ่อโสธรตั้งแต่เวลา 07:50 ถึงเวลา 08:50 เมื่อโดยสารรถไฟถึงจะเขีงเทราแล้ว ผู้ใช้สามารถกดปุ่มบวกใหญ่ขวาล่างแล้วเลือก “กิจกรรมอื่น” เพื่อใส่รายละเอียดกิจกรรมที่จะเพิ่มในแผนการเดินทาง ในแบบฟอร์มได้ เช่น คำอธิบายชื่อกิจกรรม วันที่ต้องการเพิ่มในแผน เวลาเริ่ม เวลาสิ้นสุด ชื่อสถานที่ (ไม่ระบุก็ได้) ผู้ใช้สามารถตั้งชื่อกิจกรรมและสถานที่ได้อิสระ เลือกเวลากิจกรรมได้อิสระ ในตัวอย่างนี้ผู้ใช้จะระบุคำอธิบายกิจกรรมเป็น “เที่ยววัดหลวงพ่อโสธรใกล้แม่น้ำบางปะกง” โดยเวลาเริ่มต้นเป็น 07:50 เวลาสิ้นสุดเป็น 08:50 วันที่เป็น 27/05/2023 ซึ่งเป็นวันเดียวกับการโดยสารรถไฟ และระบุชื่อสถานที่เป็น “วัดโสธรวรารามวรวิหาร” เมื่อใส่รายละเอียดกิจกรรมครบแล้ว จะกดปุ่มยืนยันการเพิ่ม เพื่อเพิ่มกิจกรรมในแผนการเดินทางปัจจุบันได้ทันที ดังรูปที่ 4.5.10 โดยระบบจะเรียงวันและเวลาก่อน-หลังในรายการของแผนให้ด้วย จึงง่ายต่อการวางแผนทำกิจกรรมต่างๆ เมื่อผู้ใช้ต้องการเพิ่มกิจกรรมต่างๆ หลังจากนั้น รวมทั้งเที่ยวที่ปราจีนบุรี สามารถใช้วิธีเดียวกับที่อธิบายด้านบนได้ เพียงแต่เปลี่ยนรายละเอียดในแบบฟอร์มตามความเหมาะสม แต่ละรายการในแผนการเดินทางผู้ใช้สามารถแก้ไขหรือลบได้โดยการกด 3 dots ขวาล่างของแต่ละกิจกรรม



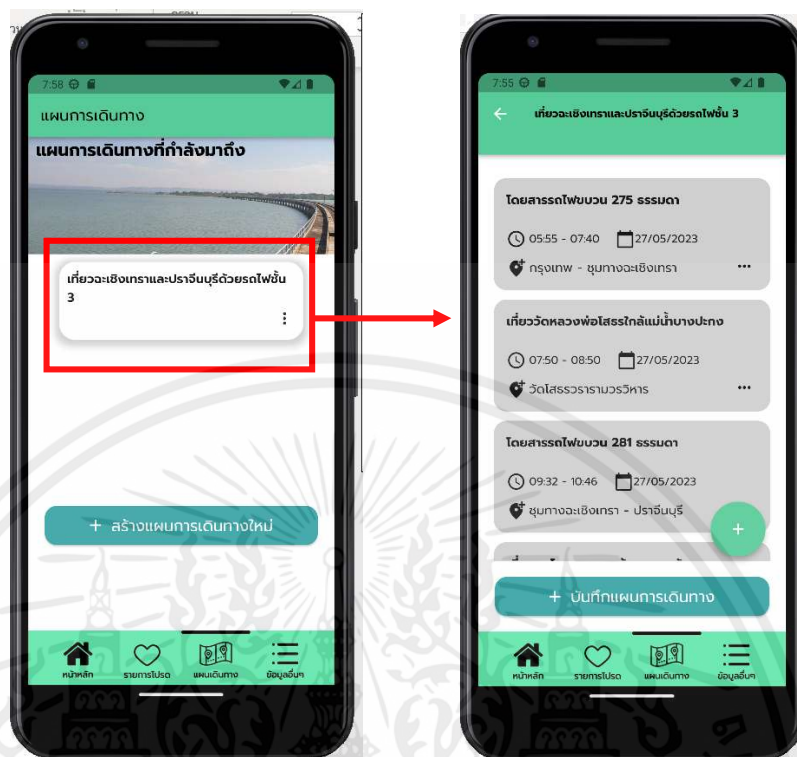
รูปที่ 4.5.10 การเพิ่มกิจกรรมอื่นๆ เช่น การท่องเที่ยว ในแผนการเดินทาง

เมื่อผู้ใช้ได้วางแผนการเดินทางโดยการเพิ่มกิจกรรมต่างๆ ครบแล้วในแผนการเดินทางนั้น (รูปที่ 4.5.11) ผู้ใช้สามารถรายละเอียดแผนการเดินทางทั้งหมดก่อนบันทึกแผนการเดินทางในระบบต่อไป เพื่อที่จะกลับมาดูแผนการเดินทางหรือแก้ไขเนื้อหาของแผนการเดินทางที่สร้างไว้แล้วได้



รูปที่ 4.5.11 ตัวอย่างการวางแผนกิจกรรมการเดินทางที่เสร็จแล้ว

เมื่อผู้ใช้งานบันทึกแผนการเดินทางเสร็จแล้ว จะกลับมาที่หน้ารวมแผนการเดินทางอีกครั้ง (รูปที่ 4.5.12) ซึ่งจะแสดงแผนการเดินทางที่ผู้ใช้สร้างล่าสุดเพิ่มเข้ามา ซึ่งจะมีชื่อของแผน ผู้ใช้สามารถกดดูและแก้ไขรายละเอียดแผนการเดินทางที่สร้างไว้แล้วได้ ซึ่งสามารถใช้ดูประกอบเมื่อผู้ใช้งานกำลังเดินทางท่องเที่ยวจริงได้



รูปที่ 4.5.12 ตัวอย่างการวางแผนการเดินทางที่เสร็จแล้ว ผู้ใช้สามารถกลับไปดูหรือแก้ไขได้

บทที่ 5

สรุปผลการดำเนินงาน และข้อเสนอแนะ

ในบทนี้จะกล่าวถึงภาพรวมของการออกแบบ การพัฒนาระบบต่างๆ ของแอปพลิเคชันสำหรับท่องเที่ยวทางรถไฟ

ในส่วนที่ 1 ของบทนี้ จะสรุปผลการพัฒนาโครงการ ภาพรวมการออกแบบและการพัฒนาแอปพลิเคชันที่ดำเนินการแล้วเสร็จ ส่วนที่ 2 จะสรุปปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นระหว่างโครงการ 2 พร้อมแนวทางการแก้ไข ส่วนที่ 3 จะอธิบายถึงการพัฒนาต่อในอนาคตหลังจบโครงการ 2 เพื่อให้เป็นแอปพลิเคชันที่สมบูรณ์มากขึ้น

5.1 สรุปผลการพัฒนาโครงการ

จากการพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับการท่องเที่ยวทางรถไฟ แบ่งเป็นส่วนแอปพลิเคชันและส่วน Web scraper

5.1.1 แอปพลิเคชัน

ได้มีการ implement ในส่วนของ layout UI ในแต่ละหน้าได้ประมาณมากกว่า 20 หน้า ที่สมบูรณ์แล้ว มีเกือบทุกหน้าที่ได้วางโครงสร้างครบไว้แล้ว เช่น ใต้เต็ล รูปภาพ คำอธิบาย ข้อมูลจริง ปุ่ม และไอคอนต่างๆ ธีมสี เป็นต้น และสามารถเชื่อมโยงหน้ากับหน้าอื่นได้แล้วจาก Navbar Sidebar ปุ่มต่างๆ และได้พัฒนาในส่วนระบบที่ซับซ้อนมากขึ้นและครบตามฟังก์ชันหลักที่จำเป็นแล้ว เช่น การนำข้อมูลจากฐานข้อมูลที่ได้จากการ web scraping มาแสดงผลที่หน้าแอปพลิเคชัน การค้นหาเส้นทาง การวางแผนและสร้างแผนการเดินทาง และการนำข้อมูลต่างๆ มา Map ให้ได้ข้อมูลของขบวนรถสถานีรถไฟ และสถานีที่สำคัญให้สามารถแยกกันได้แล้วตามข้อมูลจริง เป็นต้น

5.1.2 Web scraper

ได้ทำ scraping เว็บไซต์ตารางกำหนดการเดินทาง ได้ผลออกมาเป็นข้อมูล 3 ชุดเป็นชื่อสถานี, หมายเลขขบวนรถ และเวลาการออกรถจากแต่ละสถานีและขบวน และนำไปใช้กับระบบการค้นหาในแอปพลิเคชัน

โดยรวมแอปพลิเคชันมีระบบพื้นฐานการค้นหาและการวางแผนการเดินทาง แต่รายละเอียดข้อมูลของขบวนและสถานีที่ยังไม่ครบทุกอย่าง

5.2 ปัญหา อุปสรรค แนวทางแก้ไขปัญหา

5.2.1 ปัญหา

- 1) การออกแบบไม่ค่อยลงตัวทำให้เกิดความล่าช้า ซึ่งกระทบถึงขั้นตอนการพัฒนา
- 2) ผู้พัฒนาไม่มีประสบการณ์ที่มากพอในการทำแอปพลิเคชัน โทรศัพท์
- 3) วางแผนไว้กับปริมาณงานไม่สอดคล้องกัน ทำให้การดำเนินงานล่าช้ากว่าแผนที่วางไว้
- 4) ในช่วงการออกแบบระบบ ได้มีแนวคิดที่จะนำ api ของ google map มาใช้แต่กลับมีปัญหาในการขั้นตอนการขอ key จึงใช้งานไม่ได้
- 5) ข้อมูลหลายๆแหล่งไม่ค่อยมีความแน่นอนในรูปแบบจึงไม่เหมาะแก่การทำ web scraping
- 6) การทำ web scraping บน flutter ยังไม่พบวิธีที่สามารถใช้กับ dynamic webpage ได้

5.2.2 แนวทางแก้ไข

- 1) ศึกษาการพัฒนาแอปพลิเคชัน โทรศัพท์เพิ่มเติมในเวลาว่าง
- 2) ควรปรับการวางแผนการดำเนินงานให้สอดคล้องกับสถานปัจจุบัน
- 3) ตัดส่วนการใช้ google map ออก
- 4) ข้อมูลที่ scraping ไม่ได้ จะทำการเติมด้วยตัวเอง
- 5) ถ้าต้องการข้อมูลบน dynamic webpage ทำการ web scraping บน python แทนแล้วนำข้อมูลใส่ app ที่หลัง

5.3 แนวทางการพัฒนาต่อหลังจบโครงการ 2

แนวทางการพัฒนาต่อสำหรับแอปพลิเคชันท่องเที่ยวทางรถไฟต่อจากโครงการนี้ เช่น

- 1) พัฒนาในส่วนการแสดงผลแผนที่ของสถานีรถไฟ และสถานที่สำคัญรอบสถานีรถไฟ ให้สามารถแสดงและใช้แผนที่จาก Mapbox ได้
- 2) สามารถคำนวณค่าโดยสารของแต่ละขบวนตามที่ใช้เลือกต้นทาง-ปลายทางตามระยะทางได้ โดยแยกตามชั้นที่นั่ง
- 3) มีการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวที่อยู่ใกล้สถานีให้ผู้ใช้สามารถเลือกได้ ตอนกำลังวางแผนการเดินทาง

บรรณานุกรม

Wei Zhu, Wei Wang, Zhaodong Huang. 2017. **Estimating Train Choices of Rail Transit**

Passengers with Real Timetable and Automatic Fare Collection Data. Shanghai, China

Achmad Maududie, Windi Eka Yulia Retnani, Muhamat Abdui Rohim. 2018. **An Approach of Web**

Scraping on News Website based on Regular Expression. Jember, Indonesia

Dijkstra's algorithm. [Online]. Available : https://en.wikipedia.org/wiki/Dijkstra%27s_algorithm

การขนส่งระบบรางในประเทศไทย. [Online]. Available : <http://th.wikipedia.org/wiki/การขนส่งระบบรางในประเทศไทย>.

การรถไฟแห่งประเทศไทย. ค่าธรรมเนียม. [Online]. Available :

https://www.railway.co.th/Service/Passenger_detail?value1=00DE5502B5AA7B42A92BE9FF953D8EBD01000000E4700078063F2CD192BC8168B0823D149AE8D5491D3D6962C7964F013209E547&value2=00DE5502B5AA7B42A92BE9FF953D8EBD010000003130D0A2C78D5194007AC311DB1D9FC2FC10B36407DC218A6958092F0EE42E99

Web scraping. [Online]. Available : https://en.wikipedia.org/wiki/Web_scraping

James Britt, Neurogami. **Regexp.** [Online]. Available : [https://ruby-doc.org/core-](https://ruby-doc.org/core-2.2.0/Regexp.html#method-c-new)

[2.2.0/Regexp.html#method-c-new](https://ruby-doc.org/core-2.2.0/Regexp.html#method-c-new)

Monolithic application. [Online]. Available : <https://www.n-ix.com/microservices-vs-monolith-which-architecture-best-choice-your-business/>

Python. [Online]. Available : <https://aws.amazon.com/th/what-is/python/>

SQLite Consortium. **SQLite.** [Online]. Available : <https://www.sqlite.org/index.html>



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้