

บางกอกเทรน

Bangkok Train

นางสาวนัชชา อภินันท์กุล
นายกฤษฎดา จงวัชรระชัย

โครงการพิเศษในแผนพัฒนาฯ ของ การศึกษาคณะแพทยศาสตร์ วิทยาศาสตร์บัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์
คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา ๒๕๕๐

บางกอกเทรน

Bangkok Train

นางสาวนัชชา อภินันท์กุล

นายกฤษดา จงวชิระชัย

โครงการพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์

คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2556

BANGKOK TRAIN

MR. KRISDA

JONGWACHIRACHAI

MS. NATCHA

APINANTAKUL

A SPECIAL PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE BACHELOR DEGREE OF SCIENCE
IN COMPUTER SCIENCE
FACULTY OF SCIENCE
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
ACADEMIC YEAR 2013

หัวข้อปัญหาพิเศษ บางกอกเทรน
Bangkok Train




ชื่อนักศึกษา นายกฤษดา จงวชิระชัย 53050929
นางสาวนัชชา อภินันท์กุล 53051008

ปริญญา วิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์

อาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ดร.วีระ บุญจริง

คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้
โครงการพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการ
คอมพิวเตอร์ ประจำปีการศึกษา 2556

คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
ประธานกรรมการ รศ.ดร.จีรพร วีระพันธุ์	
กรรมการ ผศ.ดร.ศรัณย์ อินทโกสม	
กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ดร.วีระ บุญจริง	

ลิขสิทธิ์ของคณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

หัวข้อปัญหาพิเศษ	บางกอกเทรน
	Bangkok Train
ชื่อนักศึกษา	นายกฤษดา จงวชิระชัย 53050929
	นางสาวนัชชา อภินันท์กุล 53051008
ปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา	วิทยาการคอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา	2556
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร.วีระ บุญจริง

บทคัดย่อ

โครงการพิเศษฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันที่มีชื่อว่า บางกอกเทรน ซึ่งเป็นแอปพลิเคชันสำหรับโทรศัพท์มือถือสมาร์ทโฟนที่ใช้ระบบปฏิบัติการไอโอเอส โดยแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นเป็น แอปพลิเคชันที่มีความสามารถในการดูแผนที่เส้นทางในการเดินทางด้วยรถไฟฟ้าบีทีเอส, รถไฟใต้ดิน และรถไฟฟ้าแอร์พอร์ต เรล ลิงค์ คำนวณอัตราค่าโดยสารจากสถานีต้นทางถึงสถานีปลายทาง และประมาณเวลาในการเดินทาง ดูสถานที่สำคัญบริเวณใกล้เคียงสถานีแต่ละสถานี โดยแผนที่มีรูปแบบ 3 รูปแบบ คือรูปแบบธรรมดา (Standard), รูปแบบผสม (Hybrid) และรูปแบบดาวเทียม (Satellite) เชื่อมต่อกับแผนที่ในเครื่อง (Apple Maps) เพื่อใช้เป็นตัวช่วยในการนำทาง ตรวจสอบสถานที่ที่ใกล้ที่สุดจากตำแหน่งที่ผู้ใช้อยู่ แสดงระยะทางจากตำแหน่งปัจจุบันถึงแต่ละสถานี นอกจากนี้ บางกอกเทรน แอปพลิเคชันยังมีการแสดงข้อมูลเพิ่มเติมของรถไฟฟ้า ทั้ง 3 ชนิด เพื่อให้ผู้ใช้สะดวกสบายมากยิ่งขึ้น

Title	Bangkok Train		
Students	Mr. Krisda	Jongwachirachai	53050929
	Ms. Natcha	Apinantakul	53051008
Degree	Bachelor of Science		
Major Program	Computer Science		
Academic Year	2013		
Advisor	Assoc. Prof. Veera Boonjing, Ph.D		

ABSTRACT

The special project is to develop a mobile application named Bangkok Train on the iOS platform. It is capable of determining routes with fares and travel times on BTS, MRT and Airport Rail Link. Its addition capability includes displaying routes with one of three map types: standard, satellite, and hybrid. With this application, users are able to check the nearest station and its distance from their current location. Moreover, the application provides detail information on tickets and services of all three train companies.

กิตติกรรมประกาศ

การทำหัวข้อปัญหาพิเศษเรื่องบางกอกเทรนสำหรับโทรศัพท์มือถือสมาร์ตโฟนที่ใช้ระบบปฏิบัติการไอโอเอสฉบับนี้ สามารถสำเร็จลงได้ด้วยดีจากการช่วยเหลือและสนับสนุนของบุคคลหลายท่าน คณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณ บุคคลดังต่อไปนี้

1. บุคคลในครอบครัว ที่ได้ทำการดูแล อบรมสั่งสอน คอยสนับสนุนในด้านการศึกษา และให้กำลังใจเสมอ
2. รศ.ดร.วิระ บุญจริง อาจารย์ที่ปรึกษาหัวข้อปัญหาพิเศษ ที่คอยให้คำปรึกษา แนะนำแนวทางในการแก้ไขปัญหาและช่วยเหลือในเรื่องต่างๆ
3. อาจารย์สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ให้อบรมให้ความรู้มาตลอดระยะเวลา 4 ปี
4. บุคลากรประจำสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ
5. พี่ๆ และเพื่อนๆ ในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ให้คำปรึกษาและให้กำลังใจในการทำหัวข้อปัญหาพิเศษฉบับนี้

นอกจากนี้ก็ยังมีบุคคลท่านอื่นๆที่ไม่ได้กล่าวไว้ ณ ที่นี้ จึงใคร่ขอขอบพระคุณทุกท่านที่ให้ความกรุณาและมีส่วนร่วมในการให้ความช่วยเหลือ ให้คำปรึกษา ให้คำแนะนำ ตลอดจนกำลังใจจากทุกๆท่าน ในการทำโครงการพิเศษฉบับนี้

นายกฤษดา จงวชิระชัย

นางสาวนัชชา อภินันท์กุล

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VII
สารบัญรูป	VIII
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขต	2
1.4 ส่วนประกอบของปัญหาพิเศษ	3
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 คุณลักษณะที่ดีของแอปพลิเคชัน	4
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
2.2.1 แอปพลิเคชัน Next Station - Bangkok Navigator	5
2.2.2 แอปพลิเคชัน BKK Metro	8
2.2.3 แอปพลิเคชัน iLink BKK	12
2.3 การเปรียบเทียบความสามารถของระบบหาเส้นทาง	15

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 บางกอกเทรน	17
3.1 ความต้องการของระบบ	17
3.2 ส่วนติดต่อผู้ใช้	20
3.3 การออกแบบโปรแกรม	29
3.3.1 แสดงระยะทางจากตำแหน่งปัจจุบันถึงแต่ละสถานี	29
3.3.2 ดูสถานที่บริเวณใกล้เคียงสถานี	31
3.3.2.1 ดูสถานที่บริเวณใกล้เคียงสถานี (กรณีที่ผู้ใช้เลือกดูสถานที่บริเวณใกล้เคียงหน้า StationViewController)	31
3.3.2.2 ดูสถานที่บริเวณใกล้เคียงสถานี (กรณีที่ผู้ใช้เลือกดูสถานที่บริเวณใกล้เคียงหน้า NearbyViewController)	33
3.3.3 เชื่อมต่อกับ Apple Maps	35
3.3.4 ตรวจสอบสถานีที่ใกล้ที่สุด	37
3.3.5 ตรวจสอบตำแหน่งที่อยู่ปัจจุบัน	39
3.3.6 แสดงข้อมูลเพิ่มเติม	40
3.3.7 คำนวณอัตราค่าบริการ และประมาณเวลาในการเดินทาง	41
บทที่ 4 การประเมินผล	44
4.1 รูปแบบการประเมินผล	44
4.1.1 การประเมินด้านการติดตั้งแอปพลิเคชัน	44

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
4.1.2 การประเมินด้านประสิทธิภาพในการใช้งาน ของแอปพลิเคชันบางกอกเทรน	44
4.2 สรุปผลการประเมินผล	47
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	48
5.1 สรุป	48
5.2 ข้อเสนอแนะ	49
เอกสารอ้างอิง	50
ภาคผนวก ก. แบบประเมินผลระบบ	52

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	ตารางแสดงการเปรียบเทียบความสามารถของระบบ	16
3.1	ตาราง Brief Use Case Description ของ Use Case Bangkok Train Application	19
4.1	ผลการประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันบางกอกเทรนจากการทดลองใช้งานจริงบนโทรศัพท์มือถือสมาร์ทโฟนระบบปฏิบัติการไอโอเอส (iPhone) ซึ่งรวมไปถึง iPod และ iPad ด้วย โดยกลุ่มของนักศึกษา	46

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
2.1	หน้าแรกของโปรแกรม	6
2.2	หน้าแสดงการใช้งานเลือกสถานีที่จะไป	7
2.3	หน้าแสดงแผนที่เส้นทางของสถานี	7
2.4	หน้าแรกของแอปพลิเคชัน BKK Metro และ หน้าแสดงสถานีใกล้เคียงบริเวณที่ผู้ใช้อยู่	9
2.5	หน้าแสดงสถานีที่บริเวณใกล้เคียงสถานี	10
2.6	หน้าแสดงอัตราค่าโดยสาร และข้อมูลเพิ่มเติม	10
2.7	หน้าแสดงอัตราค่าโดยสาร และข้อมูลเพิ่มเติม	11
2.8	หน้าแสดงแผนที่เส้นทางการเดินทางรถไฟฟ้าทั้งสามสาย	13
2.9	หน้าแสดงแผนที่บริเวณใกล้เคียงของแต่ละสถานี	13
2.10	หน้าแสดงสถานีที่ใกล้ที่สุด	14
2.11	หน้าวิธีการใช้งานแอปพลิเคชัน	14
3.1	Use Case Bangkok Train Application	18
3.2	หน้าแสดงไอคอนแอปพลิเคชันบางกอกเทรน	20
3.3	หน้าแสดงสถานีทั้งหมด	20
3.4	แสดงตำแหน่งที่อยู่ปัจจุบัน	21
3.5	แสดงรูปแบบของแผนที่ทั้งสามรูปแบบ	22
3.6	แสดงสัญลักษณ์และชื่อสถานีที่สนใจ	23
3.7	แสดงระยะทางระหว่างตำแหน่งปัจจุบันกับสถานี	23
3.8	หน้าแสดงการเชื่อมต่อกับแผนที่ (Apple Maps)	24
3.9	หน้าแสดงสถานีที่บริเวณใกล้เคียงสถานี	24
3.10	หน้าแสดงรายการชื่อสถานีทั้งหมด	25

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่		หน้า
3.11	หน้าแสดงการค้นหารายชื่อสถานี	25
3.12	หน้าแสดงสถานที่บริเวณใกล้เคียงของสถานีที่ผู้ใช้เลือก	26
3.13	หน้าแสดงรายชื่อสถานีทั้งหมด	27
3.14	หน้าแสดงอัตราค่าบริการและเวลา	27
3.15	หน้าแสดงข้อมูลเพิ่มเติมของรถไฟฟ้าทั้งสามชนิด	28
3.16	Sequence Diagram ของฟังก์ชันแสดงระยะทางจากตำแหน่งปัจจุบันถึงแต่ละสถานี	30
3.17	Class Diagram ของฟังก์ชันแสดงระยะทางจากตำแหน่งปัจจุบันถึงแต่ละสถานี	30
3.18	Sequence Diagram ของฟังก์ชันดูสถานที่บริเวณใกล้เคียงแต่ละสถานี (กรณีที่ผู้ใช้เลือกดูสถานที่บริเวณใกล้เคียงหน้า StationViewController)	32
3.19	Class Diagram ของฟังก์ชันดูสถานที่บริเวณใกล้เคียงแต่ละสถานี (กรณีที่ผู้ใช้เลือกดูสถานที่บริเวณใกล้เคียงหน้า StationViewController)	32
3.20	Sequence Diagram ของฟังก์ชันดูสถานที่บริเวณใกล้เคียงละสถานี (กรณีที่ผู้ใช้เลือกดูสถานที่บริเวณใกล้เคียงหน้า NearbyViewController)	33
3.21	Class Diagram ของฟังก์ชันดูสถานที่บริเวณใกล้เคียงละสถานี (กรณีที่ผู้ใช้เลือกดูสถานที่บริเวณใกล้เคียงหน้า NearbyViewController)	34
3.22	Sequence Diagram ของฟังก์ชันเชื่อมต่อกับ Apple Maps	35
3.23	Class Diagram ของฟังก์ชันเชื่อมต่อกับ Apple Maps	36
3.24	Sequence Diagram ของฟังก์ชันตรวจสอบสถานีที่ใกล้ที่สุด	38
3.25	Class Diagram ของฟังก์ชันตรวจสอบสถานีที่ใกล้ที่สุด	38
3.26	Sequence Diagram ของฟังก์ชันตรวจสอบตำแหน่งที่อยู่ปัจจุบัน	39
3.27	Class Diagram ของฟังก์ชันตรวจสอบตำแหน่งที่อยู่ปัจจุบัน	39

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่		หน้า
3.28	Sequence Diagram ของฟังก์ชันแสดงข้อมูลเพิ่มเติม	40
3.29	Class Diagram ของฟังก์ชันแสดงข้อมูลเพิ่มเติม	40
3.30	Sequence Diagram ของฟังก์ชันคำนวณอัตราค่าบริการ และประมาณเวลาในการเดินทาง	42
3.31	Class Diagram ของฟังก์ชันคำนวณอัตราค่าบริการ และประมาณเวลาในการเดินทาง	43

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

ในปัจจุบันการจราจรในกรุงเทพมหานครค่อนข้างติดขัด คนส่วนมากเปลี่ยนวิธีการเดินทางจากการขับรถส่วนตัวมาเป็นการเดินทางด้วยรถไฟฟ้าบีทีเอส, รถไฟฟ้าใต้ดิน รวมถึง รถไฟฟ้าแอร์พอร์ต เรล ลิงค์ ซึ่งการเดินทางด้วยวิธีดังกล่าวช่วยประหยัดเวลาในการเดินทาง นอกจากนี้ยังช่วยลดปัญหาการจราจรติดขัด แต่การเดินทางด้วยวิธีดังกล่าวอาจมีปัญหาในเรื่องของเส้นทาง อาจทำให้สับสนว่าแต่ละสถานีใกล้สถานีที่อะไรบ้าง และถ้าขึ้นรถไฟฟ้าบีทีเอสต้องการจะไปรถไฟฟ้าใต้ดินจะต้องไปที่สถานีไหน ปัญหาเหล่านี้มักจะเกิดกับนักท่องเที่ยวต่างชาติที่มาท่องเที่ยวในประเทศไทย นอกจากนี้จะไม่รู้เส้นทางแล้ว ยังไม่เข้าใจภาษาไทยอีกด้วย จึงเป็นเรื่องที่ยากที่นักท่องเที่ยวจะเดินทางโดยใช้การสอบถามจากบุคคลที่อยู่ในบริเวณนั้น จึงจำเป็นจะต้องมีตัวช่วยในการนำทาง นักพัฒนาแอปพลิเคชันได้พัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับเป็นตัวช่วยในการเดินทาง โดยแอปพลิเคชันดังกล่าวสามารถบอกเส้นทางได้ทั้งรถไฟฟ้าบีทีเอส, รถไฟฟ้าใต้ดิน และรถไฟฟ้าแอร์พอร์ต เรล ลิงค์ สามารถคำนวณราคาค่าโดยสาร สามารถบอกสถานีที่ใกล้ที่สุดจากจุดที่ผู้ใช้อยู่ สามารถบอกข้อมูลเพิ่มเติมของรถไฟฟ้าแต่ละประเภท นอกจากนี้ยังสามารถบอกสถานีที่บริเวณใกล้เคียงกับสถานี สามารถดูแผนที่เส้นทางได้อย่างชัดเจน สามารถย่อและขยายแผนที่ สามารถใช้งานโดยไม่ต้องมีอินเทอร์เน็ตได้ เป็นแอปพลิเคชันที่สามารถติดตั้งบนสมาร์ตโฟนระบบปฏิบัติการไอโอเอส สามารถพกพาไปได้ทุกที่ และเป็นอุปกรณ์ที่กำลังเป็นที่นิยมและผู้คนใช้กันอย่างแพร่หลาย

1.2 วัตถุประสงค์

โครงการพิเศษนี้เป็นการพัฒนาแอปพลิเคชันที่มีชื่อว่า บางกอกเทรน เป็นแอปพลิเคชันที่ใช้งานบนโทรศัพท์มือถือสมาร์ทโฟนที่ใช้ระบบปฏิบัติการไอโอเอส โดยแอปพลิเคชันดังกล่าวจะเป็นตัวช่วยในการเดินทางโดยรถไฟฟ้าบีทีเอส, รถไฟฟ้าใต้ดิน รวมถึงรถไฟฟ้าแอร์พอร์ต เรล ลิงค์ และยังมีฟังก์ชันการคำนวณอัตราค่าโดยสารจากต้นทางถึงปลายทาง, การดูสถานที่สำคัญบริเวณใกล้เคียงสถานีแต่ละสถานี, การดูแผนที่เส้นทางของรถไฟทั้ง 3 ประเภท, การย่อและขยายแผนที่ได้อย่างชัดเจน, การบอกได้ว่าตอนนี้ผู้ใช้อยู่ใกล้กับสถานีไหนมากที่สุดและเป็นระยะทางเท่าไร, การบอกข้อมูลเพิ่มเติมของรถไฟฟ้าแต่ละประเภท

1.3 ขอบเขต

บางกอกเทรน พัฒนาขึ้นเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการเดินทางด้วยรถไฟฟ้าบีทีเอส, รถไฟฟ้าใต้ดิน และรถไฟฟ้าแอร์พอร์ต เรล ลิงค์ โดยเป็นแอปพลิเคชันที่ใช้งานผ่านสมาร์ทโฟนระบบปฏิบัติการไอโอเอส แอปพลิเคชันพัฒนาด้วยเครื่องมือที่มีชื่อว่า Xcode ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการไอโอเอส โครงการพิเศษนี้พัฒนาขึ้นเพื่อให้ผู้ใช้สามารถดูเส้นทางการเดินทางของรถไฟฟ้าบีทีเอส, รถไฟฟ้าใต้ดิน และรถไฟฟ้าแอร์พอร์ต เรล ลิงค์ และจุดที่ตั้งของแต่ละสถานี โดยจะมีแผนที่รวมเส้นทางของรถไฟฟ้าทุกสายซึ่งมีรูปแบบของแผนที่ 3 รูปแบบคือ รูปแบบธรรมดา (Standard), รูปแบบผสม (Hybrid) และรูปแบบดาวเทียม (Satellite) สามารถย่อและขยายขนาดของแผนที่ได้ช่วยให้มองเห็นได้อย่างชัดเจนมากขึ้น สามารถคำนวณอัตราค่าโดยสารโดยให้ผู้ใช้เลือกสถานีต้นทางและสถานีปลายทางด้วยตนเอง นอกจากนี้ แอปพลิเคชันยังสามารถบอกสถานที่บริเวณใกล้เคียงของแต่ละสถานี และสถานที่ที่ใกล้ที่สุดจากจุดที่ผู้ใช้อยู่ สามารถเชื่อมต่อกับแผนที่ที่มีอยู่ในเครื่องได้ (Apple Maps) บางกอกเทรนแอปพลิเคชันเหมาะสำหรับชาวต่างชาติที่เข้ามาท่องเที่ยวในประเทศไทย สามารถใช้งานได้โดยไม่มีอินเทอร์เน็ต แต่ก็ไม่สามารถระบุตำแหน่งของผู้ใช้ไปยังสถานีที่ใกล้ที่สุดได้ แต่สามารถที่จะดูแผนที่เส้นทางและคำนวณอัตราค่าโดยสารได้ตามปกติ

1.4 ส่วนประกอบของปัญหาพิเศษ

ในส่วนประกอบที่เหลือของปัญหาพิเศษนี้จะมีส่วนประกอบดังต่อไปนี้

บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องจะกล่าวถึงคุณลักษณะที่ดีของปัญหาพิเศษที่ทำในครั้งนี้อ่าจะมีอะไรบ้างรวมถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องว่าประกอบไปด้วยอะไรบ้าง

บทที่ 3 บางกอกเทรนจะกล่าวถึงการออกแบบระบบโดยภาพและรายละเอียดต่างๆของการออกแบบระบบของปัญหาพิเศษนี้รวมถึงอธิบายส่วนติดต่อผู้ใช้ของปัญหาพิเศษนี้ด้วย

บทที่ 4 การประเมินผลจะกล่าวถึงรูปแบบการประเมินความสามารถของปัญหาพิเศษ และประเมินความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้งานปัญหาพิเศษนี้รวมถึงการสรุปผลการประเมิน

บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะจะกล่าวถึงการสรุปผลการทำปัญหาพิเศษนี้ว่าตรงตามวัตถุประสงค์หรือไม่รวมถึงสรุปผลจากการประเมินผลในบทที่ 4 พร้อมข้อเสนอแนะ

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

แอปพลิเคชันประเภทเครื่องมือนำทางการเดินทางด้วยรถไฟฟ้าบีทีเอส, รถไฟฟ้าใต้ดิน และรถไฟฟ้าแอร์พอร์ต เรล ลิงค์ มีความสามารถในการบอกเส้นทางของรถไฟฟ้าทั้ง 3 เส้นทาง และสามารถคำนวณอัตราค่าบริการ บอกสถานที่ท่องเที่ยวบริเวณใกล้เคียงแต่ละสถานี โดยสามารถใช้งานแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือสมาร์ตโฟนระบบปฏิบัติการไอโอเอส รูปแบบการทำงานของแอปพลิเคชันเป็นไปตามคุณลักษณะที่ดีของ แอปพลิเคชันเครื่องมือนำทางในการเดินทางดังต่อไปนี้

2.1 คุณลักษณะที่ดีของแอปพลิเคชัน

คุณลักษณะที่ดีของแอปพลิเคชันประเภทเครื่องมือนำทางการเดินทางด้วย รถไฟฟ้าบีทีเอส, รถไฟฟ้าใต้ดิน และรถไฟฟ้าแอร์พอร์ต เรล ลิงค์ ควรมีความสามารถในการทำงานดังต่อไปนี้

- สามารถค้นหาเส้นทางการเดินทางได้ทั้ง รถไฟฟ้าบีทีเอส ,รถไฟฟ้าใต้ดิน และรถไฟฟ้าแอร์พอร์ต เรล ลิงค์
- สามารถบอกสถานีต้นทาง-ปลายทาง และสามารถบอกเส้นทางได้
- สามารถคำนวณอัตราค่าบริการจากต้นทาง-ปลายทางได้
- สามารถย่อและขยายแผนที่แสดงเส้นทางได้อย่างชัดเจน
- สามารถแสดงแผนที่บอกสถานที่บริเวณใกล้เคียงของแต่ละสถานีได้
- สามารถบอกสถานีที่ใกล้ที่สุดจากจุดที่เราอยู่ได้
- สามารถบอกระยะเวลาที่เราต้องเดินทางไปยังสถานีที่ใกล้ที่สุดจากจุดที่เราอยู่ได้
- สามารถใช้ได้ทั้งอุปกรณ์ที่มี GPS และ อุปกรณ์ที่ไม่มี GPS
- สามารถใช้งานได้อย่างเสถียร ไม่มีปัญหาขณะใช้งาน

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในปัจจุบันมีแอปพลิเคชันที่มีความสามารถในการบอกเส้นทางการเดินทางด้วย รถไฟฟ้าบีทีเอส, รถไฟฟ้าใต้ดิน และรถไฟฟ้าแอร์พอร์ต เรล ลิงค์ อยู่เป็นจำนวนมาก ซึ่งแต่ละแอปพลิเคชันนั้นมีความสามารถและข้อจำกัดในการใช้งานที่แตกต่างกัน โดยโครงการพิเศษนี้ได้ทำการศึกษาข้อมูลการใช้งาน ความสามารถและข้อจำกัดต่างๆของแอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย ได้ดังนี้

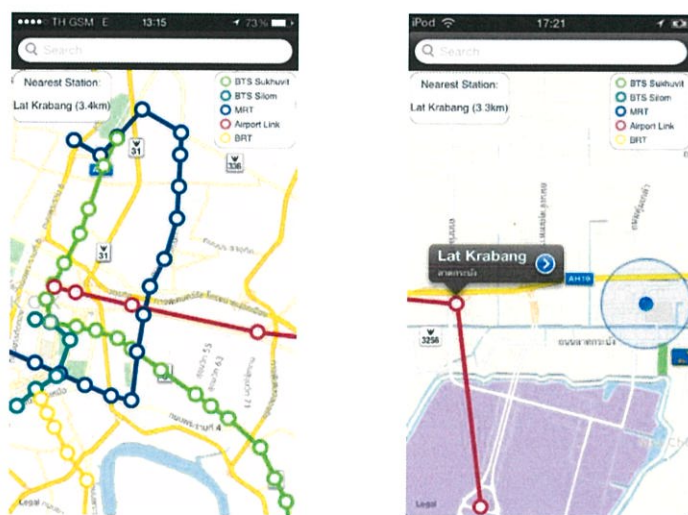
2.2.1 แอปพลิเคชัน Next Station - Bangkok Navigator

แอปพลิเคชันที่มีชื่อว่า Next Station - Bangkok Navigator ถูกพัฒนาโดยทีมงาน Aptitude Co. Ltd. สามารถดาวน์โหลดได้จาก App Store ซึ่งแอปพลิเคชันนี้สามารถดาวน์โหลดมาใช้งานได้ฟรี แอปพลิเคชันมีความสามารถในการใช้งานได้ดังต่อไปนี้

- สามารถค้นหาเส้นทางการเดินทางได้ทั้ง รถไฟฟ้าบีทีเอส ,รถไฟฟ้าใต้ดิน และรถไฟฟ้าแอร์พอร์ต เรล ลิงค์
- สามารถย่อ/ขยายแผนที่แสดงเส้นทางได้อย่างชัดเจน
- สามารถแสดงแผนที่บอกสถานที่บริเวณใกล้เคียงของแต่ละสถานีได้
- สามารถบอกสถานที่ที่ใกล้ที่สุดจากจุดที่ผู้ใช้อยู่ได้
- สามารถบอกระยะเวลาที่ผู้ใช้ต้องเดินทางไปยังสถานีที่ใกล้ที่สุดจากจุดที่ผู้ใช้อยู่ได้
- สามารถใช้ได้ทั้งอุปกรณ์ที่มี GPS และ อุปกรณ์ที่ไม่มี GPS
- สามารถใช้งานได้อย่างเสถียร ไม่มีปัญหาขณะใช้งาน

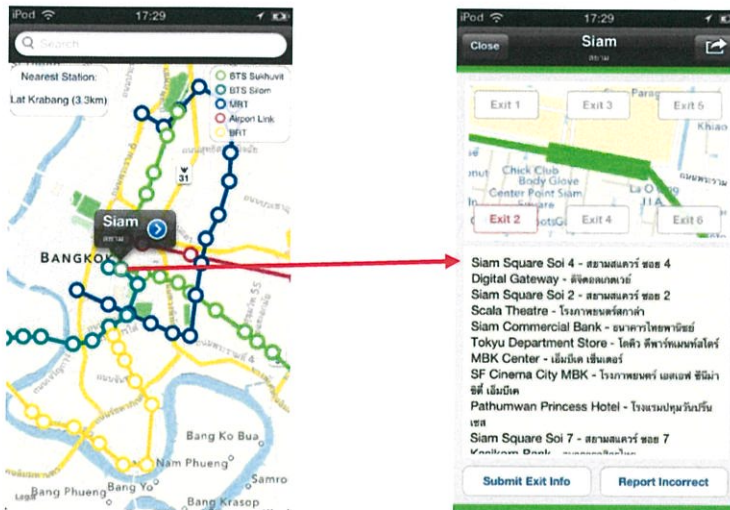
แต่ระบบดังกล่าวควรมีการพัฒนาเพิ่มเติมดังนี้ ระบบควรมีความสามารถคำนวณอัตราค่าบริการจาก ต้นทาง-ปลายทาง เช่น ถ้าผู้ใช้ต้องเลือกสถานีต้นทางรถไฟฟ้าบีทีเอสเป็นสถานีเพลินจิตและเลือกสถานีปลายทางเป็นสถานีอ่อนนุช ระบบควรจะต้องสามารถคำนวณอัตราค่าบริการจากสถานีต้นทาง-ปลายทางได้ และสามารถบอกเวลาที่ใช้ในการเดินทางได้ ระบบสามารถแสดงแผนที่บอกสถานที่บริเวณใกล้เคียงของแต่ละสถานีได้แต่เมื่อผู้ใช้กดไปที่พิกัดสถานที่ที่ผู้ใช้ต้องการไปจะไม่สามารถเชื่อมต่อกับแผนที่ที่มีอยู่ในเครื่องได้ (Apple Maps) ระบบควรมีแผนที่ที่ชัดเจนสามารถบอกสถานที่ที่เป็นทางเชื่อม เช่น รถไฟฟ้าบีทีเอสสถานีโอโศก จะมีจุดสำหรับเปลี่ยนเส้นทางไปยังรถไฟฟ้าใต้ดินสถานีสุขุมวิทได้ เพื่อเพิ่มความสะดวกสบายให้กับผู้ใช้

เมื่อเปิดแอปพลิเคชัน Next Station - Bangkok Navigator ขึ้นมาหน้าแรกของแอปพลิเคชันจะแสดงแผนที่สถานีของรถไฟฟ้าทั้งหมด และสถานีที่ใกล้ที่สุดจากจุดที่ผู้ใช้อยู่ โดยมีข้อความแสดงระยะทางจากจุดที่ผู้ใช้อยู่ถึงสถานีที่ใกล้ที่สุดอยู่มุมบนซ้ายมือของหน้าจอ และมุมบนขวามือของหน้าจอจะแสดงสีที่เป็นตัวแทนของรถไฟฟ้าแต่ละประเภท สามารถเลือกสถานีที่ต้องการและสามารถค้นหาสถานีที่ต้องการได้เพื่อดูสถานีที่ใกล้เคียงของแต่ละสถานี ดังแสดงในรูปที่ 2.1



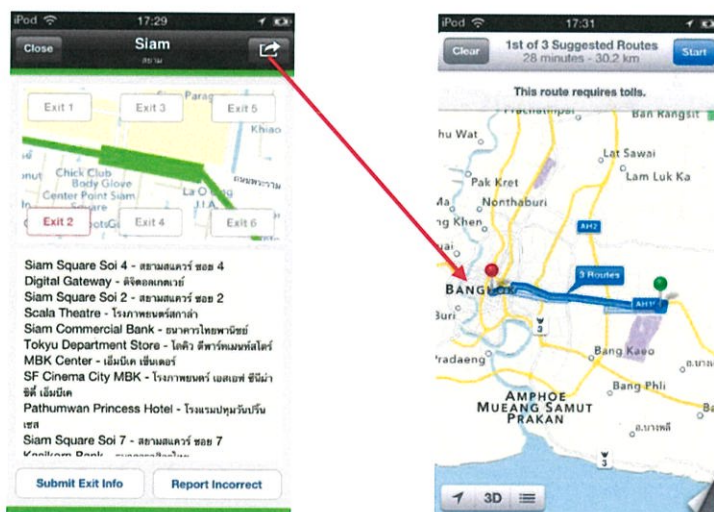
รูปที่ 2.1 หน้าแรกของโปรแกรม

เมื่อผู้ใช้เลือกสถานีที่ผู้ใช้ต้องการจะไป จะแสดงหน้าแสดงสถานที่ท่องเที่ยวบริเวณใกล้เคียงแต่ละสถานี โดยจะแสดงชื่อสถานที่ท่องเที่ยวและสถานที่ที่สำคัญของสถานีแต่ละทางออก ดังแสดงในรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 หน้าแสดงการใช้งานเลือกสถานีที่จะไป

ในกรณีที่ผู้ใช้ไม่ทราบเส้นทางในการเดินทางมาที่สถานี ผู้ใช้สามารถกดปุ่มลูกศรด้านขวาบนของหน้าจอเพื่อเชื่อมต่อไปยังแผนที่ในเครื่อง (Apple Maps) ดังแสดงในรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 หน้าแสดงแผนที่เส้นทางของสถานี

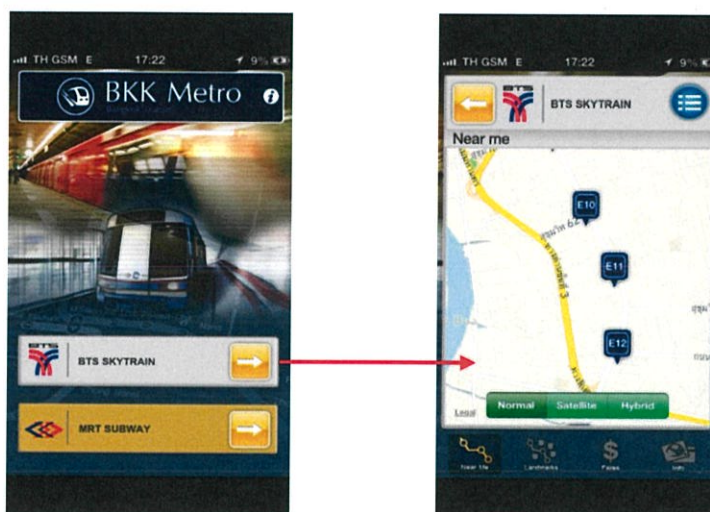
2.2.2 แอปพลิเคชัน BKK Metro

แอปพลิเคชันที่มีชื่อว่า BKK Metro ถูกพัฒนาโดยทีมงาน True Digital Content and Media Company Limited สามารถดาวน์โหลดได้จาก App Store ซึ่งแอปพลิเคชันนี้สามารถดาวน์โหลดมาใช้งานได้ฟรี แอปพลิเคชันมีความสามารถในการใช้งานดังต่อไปนี้

- สามารถบอกสถานีต้นทาง สถานีปลายทางและสามารถบอกเส้นทางได้
- สามารถคำนวณอัตราค่าบริการจากต้นทาง-ปลายทางได้
- สามารถย่อ/ขยายแผนที่แสดงเส้นทางได้อย่างชัดเจน
- สามารถแสดงแผนที่บอกสถานที่บริเวณใกล้เคียงของแต่ละสถานีได้
- สามารถบอกสถานีที่ใกล้ที่สุดจากจุดที่ผู้ใช้อยู่ได้
- สามารถบอกระยะทางที่ผู้ใช้ต้องเดินทางไปยังสถานีที่ใกล้ที่สุดจากจุดที่ผู้ใช้อยู่ได้
- สามารถใช้งานได้อย่างเสถียร ไม่มีปัญหาขณะใช้งาน
- สามารถแสดงข้อมูลเพิ่มเติมของรถไฟฟ้าแต่ละประเภทได้

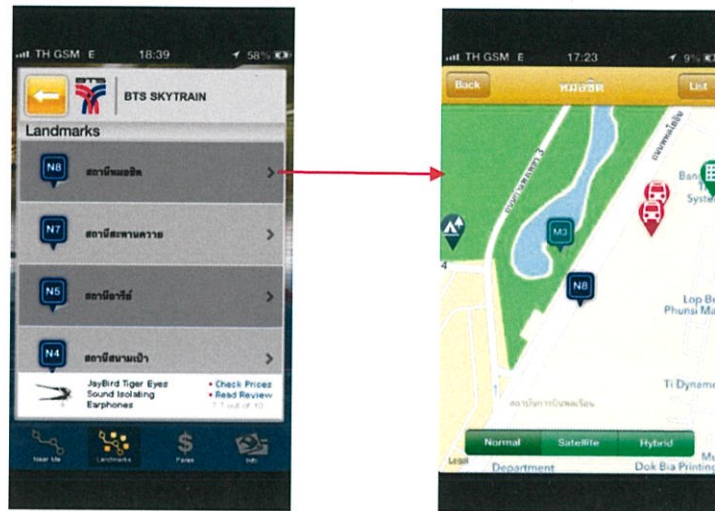
แต่ระบบดังกล่าวควรมีการพัฒนาเพิ่มดังนี้ ระบบควรมีความสามารถในการค้นหาเส้นทาง การเดินทางได้ทั้ง รถไฟฟ้าบีทีเอส ,รถไฟฟ้าใต้ดิน และรถไฟฟ้าแอร์พอร์ต เรล ลิงค์ เพราะระบบสามารถ ค้นหาเส้นทางการเดินทางได้เพียงแค่รถไฟฟ้าบีทีเอสและรถไฟฟ้าใต้ดิน ระบบควรจะใช้ได้กับอุปกรณ์ที่มี GPS และอุปกรณ์ที่ไม่มี GPS เพื่อให้อุปกรณ์ที่ไม่มี GPS ที่ใช้ระบบปฏิบัติการไอโอเอสสามารถใช้งานได้ เช่น iPod touch ไม่สามารถ ดาวน์โหลดแอปพลิเคชันนี้มาใช้งานได้ ระบบดังกล่าวควรจะสามารถใช้งานได้ทั้งขณะที่มีอินเทอร์เน็ตและไม่มีอินเทอร์เน็ต เพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้งานในสถานที่ที่ไม่มีสัญญาณ อินเทอร์เน็ตได้

เมื่อเปิดแอปพลิเคชัน BKK Metro ขึ้นมาหน้าแรกของแอปพลิเคชันจะมีปุ่มให้เลือกว่าต้องการดูเส้นทางของรถไฟฟ้าใต้ดิน (MRT Subway) หรือรถไฟฟ้าบีทีเอส (BTS Skytrain) โดยเมื่อกดเลือกเข้ามาจะมีแผนที่แสดงสถานีที่อยู่บริเวณใกล้เคียงจากจุดที่ผู้ใช้อยู่ โดยแผนที่แสดงสถานีมี 3 รูปแบบ คือ รูปแบบธรรมดา (Normal), รูปแบบผสม (Hybrid) และรูปแบบดาวเทียม (Satellite) ในส่วนด้านล่างของหน้าจอจะมี Tab bar สำหรับเลือกใช้งานฟังก์ชันต่างๆตามความต้องการ ดังแสดงในรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 หน้าแรกของแอปพลิเคชัน BKK Metro และ หน้าแสดงสถานีใกล้เคียงบริเวณที่ผู้ใช้อยู่

เมื่อผู้ใช้เลือก Tab bar Landmark จะแสดงชื่อรายการสถานีทั้งหมด ผู้ใช้สามารถเลือกชื่อสถานีที่ผู้ใช้ต้องการจะดูสถานที่สำคัญหรือสถานที่ท่องเที่ยวบริเวณใกล้เคียงสถานีนี้ โดยจะแสดงรายละเอียดดังแสดงในรูปที่ 2.5



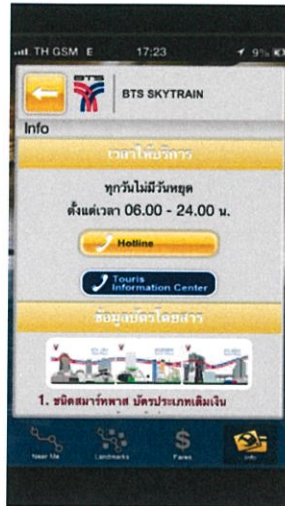
รูปที่ 2.5 หน้าแสดงสถานที่บริเวณใกล้เคียงสถานี

ในกรณีที่ผู้ใช้ต้องการคิดค่าโดยสารก็สามารถเลือกที่ Tab bar Fare โดยจะแสดงแผนที่ให้เลือกสถานีต้นทางและสถานีปลายทาง แอปพลิเคชันจะทำการคิดคำนวณราคาและแสดงราคา ดังแสดงในรูปที่ 2.6



รูปที่ 2.6 หน้าแสดงอัตราค่าโดยสาร และข้อมูลเพิ่มเติม

เมื่อต้องการทราบข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับรถไฟฟ้าบีทีเอสหรือรถไฟฟ้าใต้ดิน ซึ่งจะมีทั้งข้อมูลเวลาให้บริการ, ข้อมูลบัตรโดยสาร และตารางเวลาการออกรถอย่างละเอียดดังแสดงในรูปที่ 2.7



รูปที่ 2.7 หน้าแสดงอัตราค่าโดยสาร และข้อมูลเพิ่มเติม

2.2.3 แอปพลิเคชัน iLink BKK

แอปพลิเคชันที่มีชื่อว่า iLink BKK ถูกพัฒนาโดย Nati Namvong สามารถดาวน์โหลดได้จาก App Store ซึ่งแอปพลิเคชันนี้สามารถดาวน์โหลดมาใช้งานได้ฟรี แอปพลิเคชันมีความสามารถในการใช้งานได้ดังต่อไปนี้

- สามารถค้นหาเส้นทางการเดินทางได้ทั้ง รถไฟฟ้าบีทีเอส ,รถไฟฟ้าใต้ดิน และรถไฟฟ้าแอร์พอร์ต เรล ลิงค์
- สามารถบอกสถานีต้นทาง สถานีปลายทางและสามารถบอกเส้นทางได้
- สามารถย่อและขยายแผนที่แสดงเส้นทางได้อย่างชัดเจน
- สามารถแสดงแผนที่บอกสถานที่บริเวณใกล้เคียงของแต่ละสถานีได้
- สามารถใช้ได้ทั้งอุปกรณ์ที่มี GPS และ อุปกรณ์ที่ไม่มี GPS
- สามารถบอกสถานีที่ใกล้ที่สุดจากจุดที่เราอยู่ได้
- สามารถบอกขั้นตอนและวิธีการใช้งานอย่างละเอียด

แต่ระบบดังกล่าวควรมีการพัฒนาเพิ่มดังนี้ ระบบดังกล่าวสามารถบอกสถานีต้นทาง และสถานีปลายทางได้และสามารถบอกเส้นทางได้ แต่เมื่อผู้ใช้เลือกสถานีต้นทางและสถานีปลายทางแล้วต้องการกดปุ่ม Check เพื่อทำการดูเส้นทาง แอปพลิเคชันจะมีปัญหาทุกครั้งทำให้แอปพลิเคชันทำการปิดตัวเองไม่สามารถใช้งานต่อได้สร้างความรำคาญให้กับผู้ใช้ ระบบมักจะมีปัญหาในเรื่องของแผนที่ คือเมื่อผู้ใช้ต้องการขยายแผนที่เพื่อดูรายละเอียดหรือสถานที่ในบริเวณใกล้เคียงสถานี ระบบจะทำการย่อและขยายแผนที่ด้วยตัวมันเอง แผนที่ดูแล้วเข้าใจยากทำให้ผู้ใช้ไม่เข้าใจเส้นทาง ระบบควรมีความสามารถในการคำนวณอัตราค่าบริการจาก สถานีต้นทาง-ปลายทาง เช่น ถ้าผู้ใช้ต้องเลือกสถานีต้นทางรถไฟฟ้าบีทีเอสเป็นสถานีเพลินจิตและเลือกสถานีปลายทางเป็นสถานีอ่อนนุช ระบบควรจะต้องสามารถคำนวณอัตราค่าบริการจากสถานีต้นทาง-ปลายทางได้ ในส่วนของหน้าจอกาการใช้งานแอปพลิเคชันมีรูปแบบการใช้งานที่ไม่ค่อยน่าใช้งานและไม่สามารถใช้งานได้ทุกฟังก์ชัน และบางฟังก์ชันที่มีในแอปพลิเคชันก็ทำให้ผู้ใช้เกิดความสับสน ดังนั้นแอปพลิเคชันดังกล่าวจึงไม่เหมาะที่จะนำมาใช้เป็นเครื่องนำทางในการเดินทาง

เมื่อเปิดแอปพลิเคชัน iLink BKK ขึ้นมาหน้าแรกจะแสดงแผนที่ของสถานีรถไฟฟ้าบีทีเอส, รถไฟฟ้าใต้ดิน และรถไฟฟ้าแอร์พอร์ต เรล ลิงค์ ดังแสดงในรูปที่ 2.8



รูปที่ 2.8 หน้าแสดงแผนที่เส้นทางการเดินรถไฟฟ้าทั้งสามสาย

เมื่อผู้ใช้เลือกสถานีที่สนใจจากแผนที่แสดงสถานีของรถไฟฟ้าทั้ง 3 ชนิด จะแสดงแผนที่บริเวณใกล้เคียงสถานีที่ผู้ใช้สนใจ ดังแสดงในรูปที่ 2.9



รูปที่ 2.9 หน้าแสดงแผนที่บริเวณใกล้เคียงของแต่ละสถานี

นอกจากนี้ยังมีอีก 2 ฟังก์ชันการทำงานที่สามารถตรวจสอบสถานที่ใกล้เคียงที่สุดจากจุดที่ผู้ใช้อยู่ได้ ดังแสดงในรูปที่ 2.10 และขั้นตอนวิธีการใช้งานแอปพลิเคชันอธิบายอย่างละเอียด ดังแสดงในรูปที่ 2.11



รูปที่ 2.10 หน้าแสดงสถานที่ใกล้เคียงที่สุด



รูปที่ 2.11 หน้าวิธีการใช้งานแอปพลิเคชัน

2.3 การเปรียบเทียบความสามารถของระบบหาเส้นทาง

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้มีการสำรวจแอปพลิเคชันที่มีความสามารถในการบอกเส้นทางการเดินทางด้วย รถไฟฟ้าบีทีเอส, รถไฟฟ้าใต้ดิน รวมไปถึงรถไฟฟ้าแอร์พอร์ต เรล ลิงค์ จำนวน 3 แอปพลิเคชัน ได้แก่ Next Station – Bangkok Navigator, BKK Metro และ iLink BKK จะเห็นได้ว่าแอปพลิเคชันแต่ละ แอปพลิเคชันจะมีทั้งข้อดีและข้อเสียที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งเราจะรวมเอาข้อดีของทุกแอปพลิเคชันมาใช้เป็นแนวคิดในการสร้างฟังก์ชันการทำงานของแอปพลิเคชัน บางกอกเทรน ดังแสดงในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ตารางแสดงการเปรียบเทียบความสามารถของระบบ

Next Station – Bangkok Navigator	BKK Metro	iLink BKK	Bangkok Train	ระบบที่เกี่ยวข้อง ความสามารถ
✓	x	✓	✓	สามารถค้นหาเส้นทางการเดินทางได้ทั้ง รถไฟฟ้าบีทีเอส, รถไฟฟ้าใต้ดิน และรถไฟฟ้าแอร์พอร์ต เรล ลิงค์
x	✓	✓	✓	สามารถบอกสถานีต้นทาง-ปลายทางและเส้นทางได้
x	✓	x	✓	สามารถคำนวณอัตราค่าบริการจากต้นทาง-ปลายทางได้
✓	✓	✓	✓	สามารถย่อ/ขยายแผนที่แสดงเส้นทางได้อย่างชัดเจน
✓	✓	✓	✓	สามารถแสดงแผนที่บอกสถานที่บริเวณใกล้เคียงของแต่ละสถานีได้
✓	✓	x	✓	สามารถบอกสถานีที่ใกล้ที่สุดจากจุดที่ผู้ใช้อยู่ได้
✓	✓	✓	✓	สามารถบอกระยะทางที่ผู้ใช้ต้องเดินทางไปยังสถานีที่ใกล้ที่สุดจากจุดที่ผู้ใช้อยู่ได้
✓	x	✓	✓	สามารถใช้ได้ทั้งอุปกรณ์ที่มี GPS และอุปกรณ์ที่ไม่มี GPS
✓	✓	x	✓	สามารถใช้งานได้อย่างเสถียร ไม่มีปัญหาขณะใช้งาน
x	✓	x	✓	สามารถแสดงข้อมูลเพิ่มเติมของรถไฟฟ้าแต่ละประเภทได้

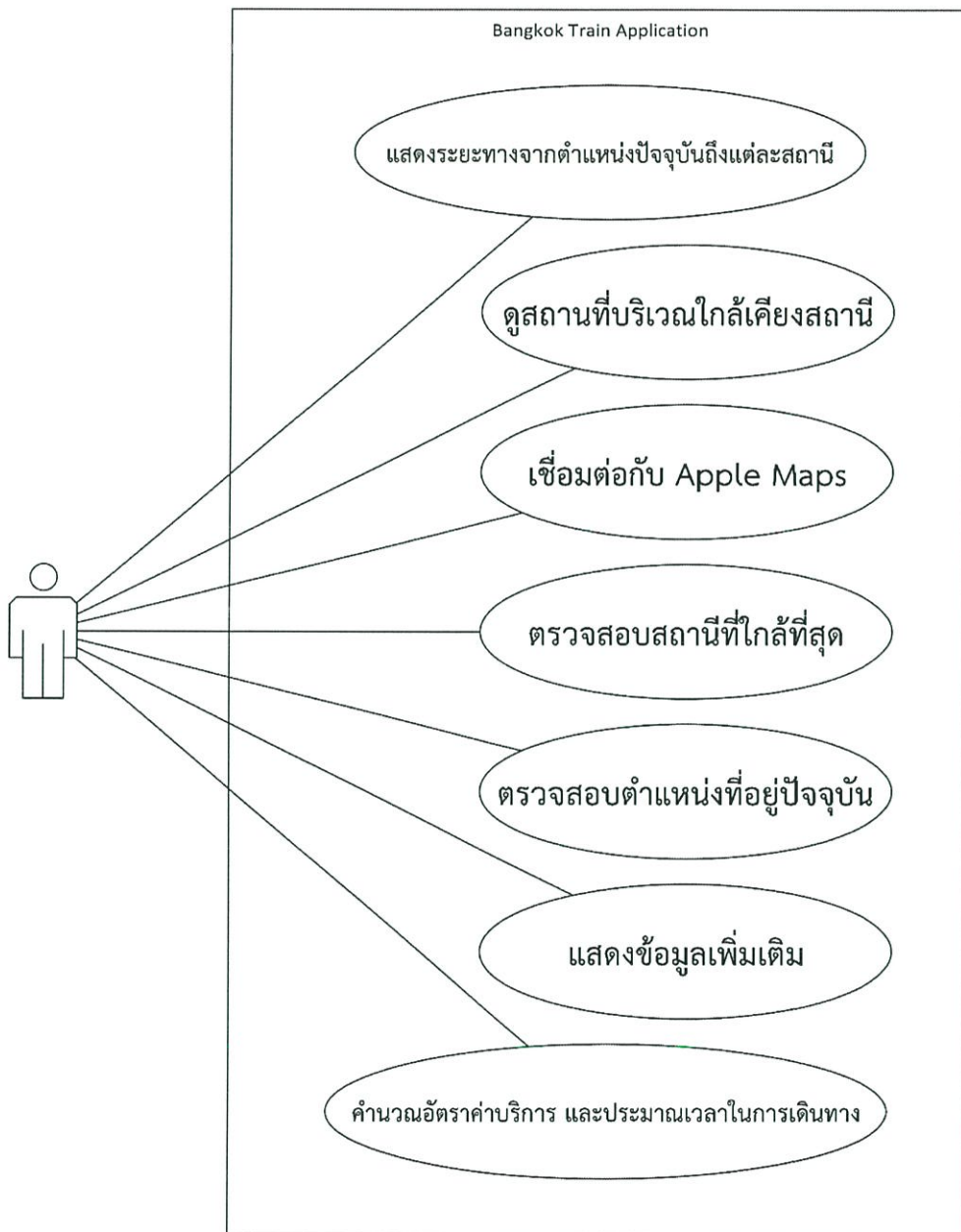
หมายเหตุ ✓ = ระบบสามารถทำได้ x = ระบบไม่สามารถทำได้

บทที่ 3

บางกอกเทรน

3.1 ความต้องการของระบบ

ในการพัฒนาแอปพลิเคชันประเภทเครื่องมือที่ใช้สำหรับนำทางในการเดินทางด้วยรถไฟฟ้าบีทีเอส, รถไฟฟ้าใต้ดิน, และรถไฟฟ้าแอร์พอร์ต เรล ลิงค์ สิ่งที่สำคัญที่สุดของแอปพลิเคชัน คือ สามารถตรวจสอบข้อมูลเส้นทางการเดินทางของรถไฟฟ้าทั้งสามรูปแบบ เพื่อเพิ่มความสะดวกสบายให้กับผู้ใช้และช่วยลดเวลาในการสืบค้นและค้นหาข้อมูลจากเว็บไซต์ ดังนั้นในการออกแบบควรออกแบบให้ครอบคลุมทุกพื้นที่ของเส้นทางการเดินทางรถไฟฟ้าทั้งสามชนิดดังที่ได้กล่าวไปแล้วในข้างต้น และข้อมูลจะต้องมีความถูกต้อง และแม่นยำ โดยเฉพาะข้อมูลระบุพิกัดบนแผนที่ เพราะถ้าหากข้อมูลไม่ถูกต้องอาจทำให้ผู้ใช้สับสนในการเดินทาง นอกจากนี้ตัวแอปพลิเคชันควรออกแบบให้มีรูปแบบการทำงานที่ครอบคลุม คือ สามารถดูแผนที่แสดงสถานีรถไฟฟ้าบีทีเอส, รถไฟฟ้าใต้ดิน และรถไฟฟ้าแอร์พอร์ต เรล ลิงค์ ดูแผนที่สถานที่สำคัญและสถานที่ท่องเที่ยวบริเวณใกล้เคียงแต่ละสถานี โดยแผนที่ดังกล่าวสามารถย่อและขยายแผนที่ได้อย่างชัดเจน และมีรูปแบบ 3 รูปแบบ คือรูปแบบธรรมดา (Standard), รูปแบบผสม (Hybrid) และรูปแบบดาวเทียม (Satellite) ค่าธรรมเนียมค่าบริการจากสถานีต้นทาง-ปลายทางโดยในการคำนวณราคาจะสามารถคำนวณได้ทั้งหมด แม้ว่าสถานีต้นทางและสถานีปลายทางจะเป็นรถไฟคนละประเภทก็ตาม ค่าธรรมเนียมระยะทางจากจุดที่ผู้ใช้อยู่จนถึงสถานีที่ใกล้ที่สุด แสดงระยะทางจากตำแหน่งปัจจุบันถึงแต่ละสถานี แสดงข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับรถไฟฟ้าทั้ง 3 ชนิด โดยจะแสดงข้อมูลเวลาให้บริการ, ข้อมูลบัตรโดยสาร และเวลาการออกรถ สุดท้ายนี้ แอปพลิเคชันบางกอกเทรนสามารถเชื่อมต่อกับแผนที่ในเครื่องที่ใช้งาน (Apple Maps) ซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้ไม่ต้องเสียเวลาในการสลับการเปิดแอปพลิเคชันและแผนที่ จากความสามารถของระบบและรูปแบบการใช้งานฟังก์ชันต่างๆของระบบสามารถออกแบบรูปแบบการใช้งานได้ดังหัวข้อที่ 3.2 รวมถึงสามารถสรุปความสามารถต่างๆของระบบดัง Use Case Diagram ดังแสดงในรูปที่ 3.1



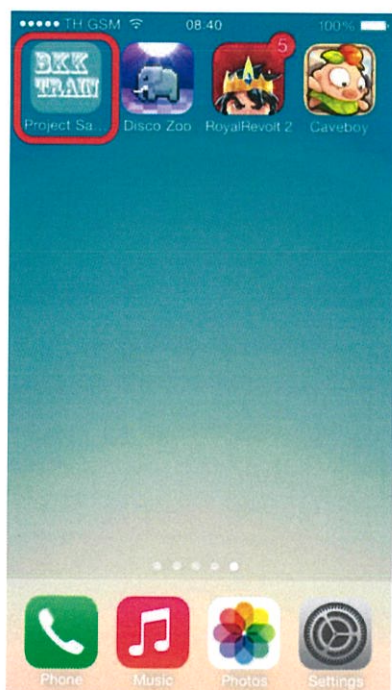
รูปที่ 3.1 Use Case Bangkok Train Application

ตารางที่ 3.1 ตาราง Brief Use Case Description ของ Use Case Bangkok Train Application

Use Case	Brief Use Case Description
แสดงระยะทางจากตำแหน่งปัจจุบันถึงแต่ละสถานี	ผู้ใช้งานปุ่ม MyUIButton ที่อยู่ใน MyMKAnnotation ระบบทำการสร้างหน้าต่าง OnClickedView คำนวณระยะทางระหว่างผู้ใช้งานกับสถานีนั้นๆ และแสดงบนหน้าต่าง
ดูสถานที่บริเวณใกล้เคียงสถานี (กรณีหน้า StationViewController)	ผู้ใช้งานปุ่ม MyUIButton ที่อยู่ใน OnClickedView ระบบทำการเปลี่ยนหน้าจาก StationViewController เป็น ShowNearbyViewController และกำหนดค่า nearbyDict
ดูสถานที่บริเวณใกล้เคียงสถานี (กรณีหน้า NearbyViewController)	ผู้ใช้เลือกสถานีบน UITableView ระบบทำการเปลี่ยนหน้าจาก NearbyViewController เป็น ShowNearbyViewController และกำหนดค่า nearbyDict
เชื่อมต่อกับ Apple Maps	ผู้ใช้งานปุ่ม MyUIButton ที่อยู่ใน OnClickedView ระบบทำการส่งค่าพิกัดสถานที่ไปเปิดแอปพลิเคชัน Apple Maps
ตรวจสอบสถานีที่ใกล้ที่สุด	ผู้ใช้เปิดแอปพลิเคชัน ระบบตรวจสอบ Location Service ถ้าเปิด ทำการนำสถานีทั้งหมดคำนวณหาระยะทางกับผู้ใช้ แล้วนำสถานีที่ใกล้ที่สุดมาแสดงผลบนหน้าจอ
ตรวจสอบตำแหน่งที่อยู่ปัจจุบัน	ผู้ใช้งานปุ่มในหน้า StationViewController ระบบทำการเปลี่ยนตำแหน่งบนแผนที่ให้เป็นตำแหน่งที่ผู้ใช้อยู่
แสดงข้อมูลเพิ่มเติม	ผู้ใช้เลือกข้อมูลบน UITableView ระบบทำการเปลี่ยนความสูงของคอลัมน์ถัดไป แล้วอัปเดต UITableView ใหม่
คำนวณอัตราค่าบริการ และประมาณเวลาในการเดินทาง	ผู้ใช้งานปุ่ม MyUIButton ในหน้า FareViewController ระบบทำการสร้างหน้าต่าง FareDetailView กำหนดข้อความสถานีต้นทาง และแสดงผลบนหน้าจอ ผู้ใช้งานปุ่ม MyUIButton อีกสถานี ระบบทำการคำนวณค่าโดยสารและระยะเวลาในการเดินทาง และกำหนดข้อความลงใน FareDetailView

3.2 ส่วนติดต่อผู้ใช้

ในการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้จะออกแบบให้ผู้ใช้สามารถใช้งานได้ง่ายและสามารถเรียกใช้งานฟังก์ชันต่างๆได้อย่างสะดวกและรวดเร็วโดยมีรูปแบบการใช้งานดังนี้ รูปที่ 3.2 จะแสดงไอคอนแอปพลิเคชันบางกอกเกรนที่ผู้ใช้ดาวน์โหลดมาจาก App Store เมื่อผู้ใช้ต้องการเปิดใช้งานให้สัมผัสที่ตัวไอคอนของแอปพลิเคชัน หลังจากที่ผู้ใช้เปิดใช้งานแอปพลิเคชันจะแสดงแผนที่สถานีที่มีทั้งหมดของรถไฟฟ้าบีทีเอส, รถไฟฟ้าใต้ดิน และ รถไฟฟ้าแอร์พอร์ต เรล ลิงค์ โดยสีเขียวอ่อนเป็นตัวแทนของรถไฟฟ้าบีทีเอสสายสุขุมวิท, สีเขียวเข้มเป็นตัวแทนของรถไฟฟ้าบีทีเอสสายสีลม, สีฟ้าแทนรถไฟฟ้าใต้ดินและสีแดงเป็นตัวแทนของรถไฟฟ้าแอร์พอร์ต เรล ลิงค์ ในส่วนของมุมซ้ายบนของหน้าจอจะแสดงชื่อ สถานีที่ใกล้ที่สุดกับตำแหน่งที่ผู้ใช้อยู่และแสดงระยะทางที่มีหน่วยเป็นกิโลเมตร ดังแสดงในรูปที่ 3.3

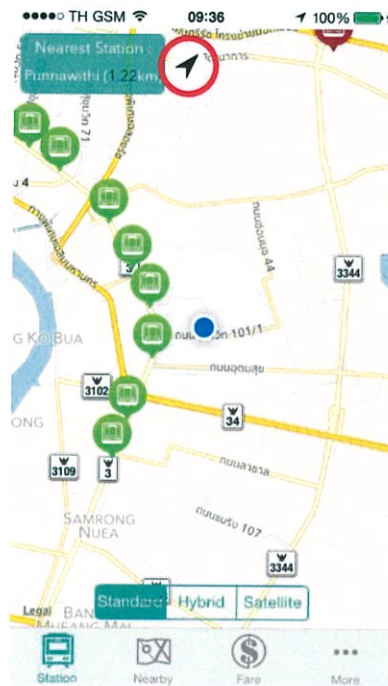


รูปที่ 3.2 หน้าแสดงไอคอนแอปพลิเคชันบางกอกเกรน



รูปที่ 3.3 หน้าแสดงสถานีทั้งหมด

ในกรณีที่ต้องการไปที่ตำแหน่งที่อยู่ปัจจุบันก็สามารถกดปุ่มที่มีลักษณะเป็นหัวลูกศรสีดำและมีพื้นหลังเป็นวงกลมสีขาวที่อยู่มุมบนซ้ายมือจะแสดงตำแหน่งที่อยู่ปัจจุบันของผู้ใช้ ดังแสดงในรูปที่ 3.4 ในส่วนล่างของหน้าจอแสดงสถานีทั้งหมดจะเห็นว่า มี Segment Control อยู่ด้านล่างของหน้าจอมีไว้สำหรับให้ผู้ใช้เลือกใช้รูปแบบของแผนที่ได้ 3 รูปแบบ คือ รูปแบบธรรมดา (Standard), รูปแบบผสม (Hybrid) และรูปแบบดาวเทียม (Satellite) ดังแสดงในรูปที่ 3.5

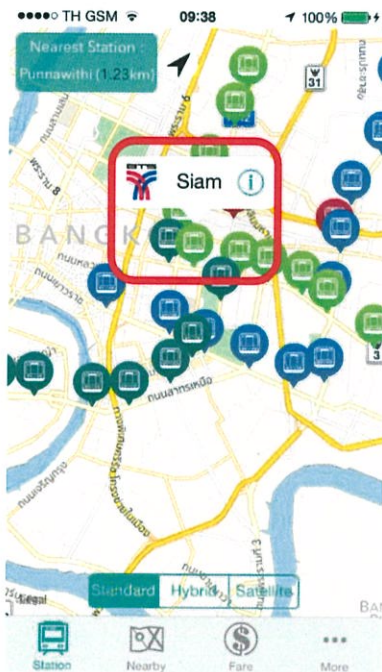


รูปที่ 3.4 แสดงตำแหน่งที่อยู่ปัจจุบัน

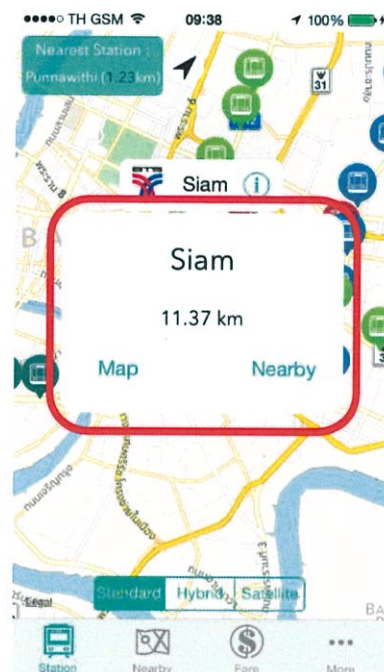


รูปที่ 3.5 แสดงรูปแบบของแผนที่ทั้งสามรูปแบบ

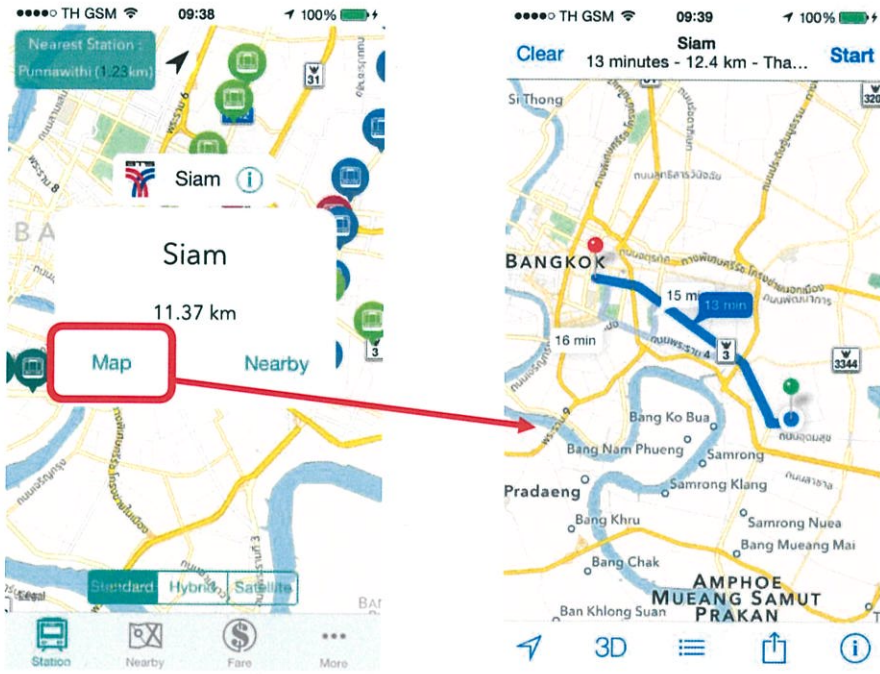
เมื่อผู้ใช้เลือกสถานที่ที่ผู้สนใจจะแสดงสัญลักษณ์แสดงประเภทของสถานี ชื่อของสถานี และปุ่มสำหรับตรวจสอบระยะทางระหว่างตำแหน่งที่อยู่ปัจจุบันกับสถานีที่ผู้ใช้ต้องการ ดังแสดงในรูปที่ 3.6 ในกรณีที่ผู้ใช้สัมผัสปุ่มเพื่อทำการตรวจสอบระยะทางแอปพลิเคชันจะแสดงกล่องข้อความที่แสดง ชื่อสถานี, ระยะห่างระหว่างตำแหน่งปัจจุบันกับสถานีที่ผู้สนใจที่มีหน่วยเป็นกิโลเมตร และส่วนล่างของกล่องข้อความจะมีปุ่มสองปุ่มคือปุ่ม Map ที่อยู่ทางด้านซ้ายมือ และปุ่ม Nearby ที่อยู่ทางด้านขวามือ ดังแสดงในรูปที่ 3.7 สำหรับปุ่ม Map เป็นปุ่มที่ใช้สำหรับเชื่อมต่อไปยังแผนที่ในเครื่อง (Apple Maps) เพื่อใช้เป็นตัวช่วยในการนำทาง ดังแสดงในรูปที่ 3.8 และปุ่ม Nearby เป็นปุ่มที่มีไว้สำหรับดูสถานที่ที่บริเวณใกล้เคียงของสถานีนั่นๆ ดังแสดงในรูปที่ 3.9



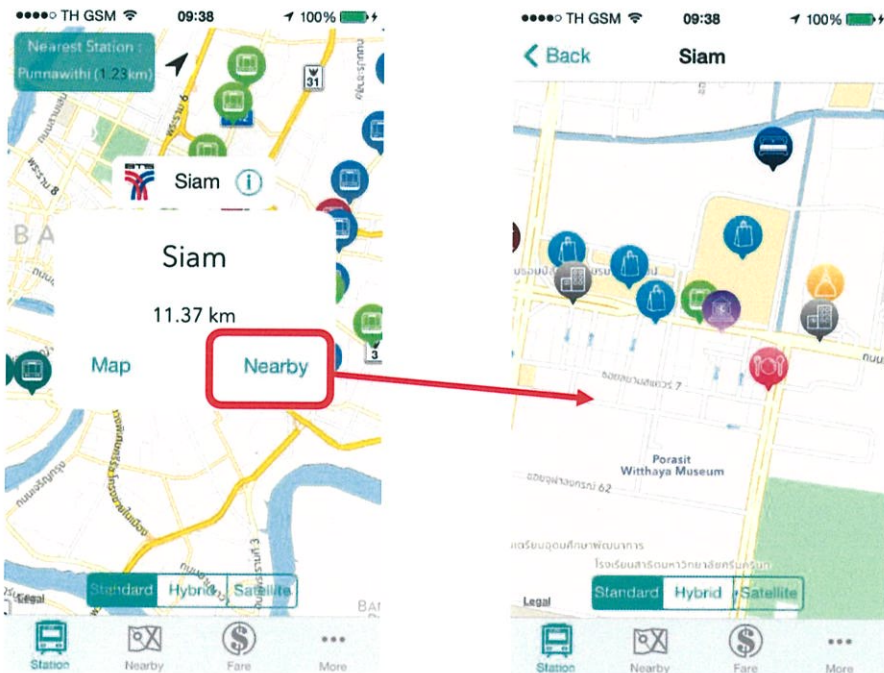
รูปที่ 3.6 แสดงสัญลักษณ์และชื่อสถานีที่สนใจ



รูปที่ 3.7 แสดงระยะทางระหว่างตำแหน่งปัจจุบันกับสถานี

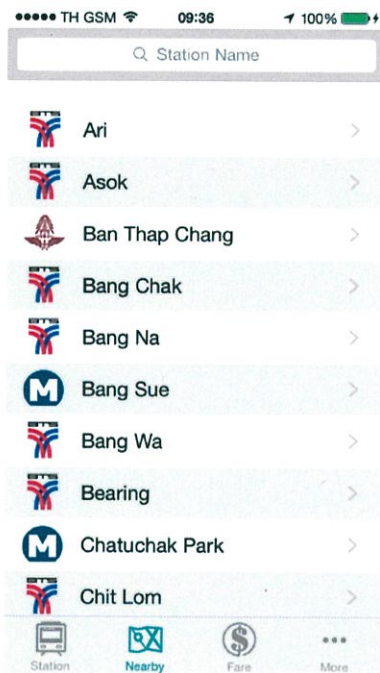


รูปที่ 3.8 หน้าแสดงการเชื่อมต่อกับแผนที่ (Apple Maps)

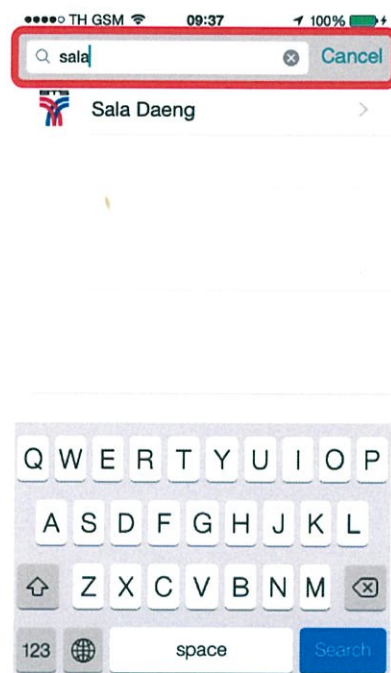


รูปที่ 3.9 หน้าแสดงสถานที่บริเวณใกล้เคียงสถานี

ในส่วนของ Tab bar ที่ 2 คือ Tab bar Nearby จะแสดงรายชื่อสถานีที่มีทั้งหมดอยู่ในรูปของรายการเรียงลงมาเป็นแถวเพื่อให้ผู้ใช้สามารถเลือกดูสถานีที่บริเวณใกล้เคียงแต่ละสถานี ดังแสดงในรูปที่ 3.10 และในส่วนด้านบนของหน้าจอจะมีแถบสำหรับการค้นหาชื่อสถานีที่ผู้ใช้ต้องการ เมื่อผู้ใช้พิมพ์ชื่อสถานีที่ผู้ใช้ต้องการแอปพลิเคชันจะแสดงรายการชื่อสถานีที่ตรงกับคำค้นหาช่วยให้ผู้ใช้ไม่ต้องเสียเวลาเลื่อนหน้าจอเพื่อหาสถานีที่ต้องการ ดังแสดงในรูปที่ 3.11

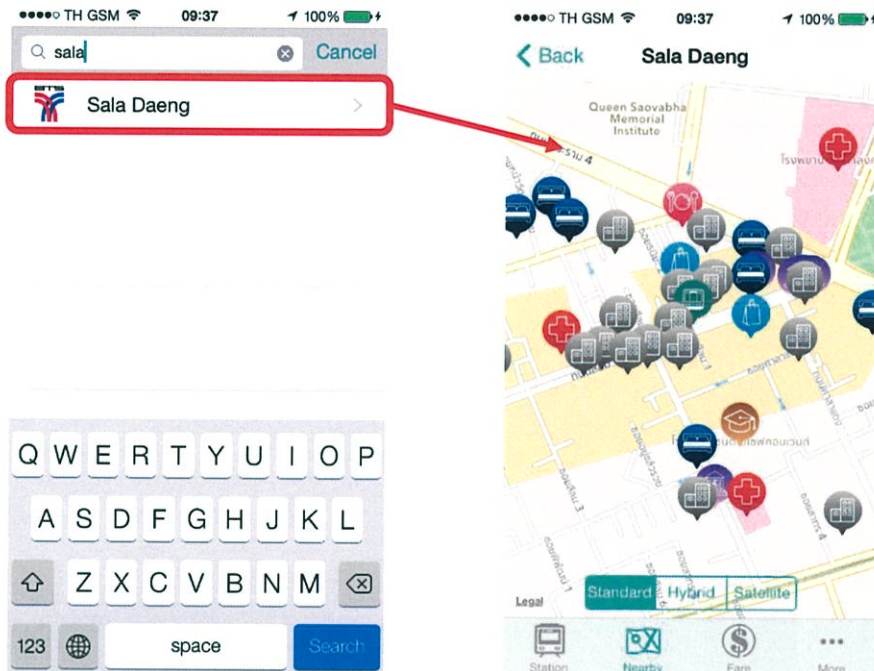


รูปที่ 3.10 หน้าแสดงรายการชื่อสถานีทั้งหมด



รูปที่ 3.11 หน้าแสดงการค้นหาชื่อสถานี

เมื่อได้รายการชื่อสถานที่ที่ต้องการให้สัมพันธ์ไปที่รายการนั้นจะแสดงแผนที่บริเวณใกล้เคียงของสถานที่ที่ผู้ใช้เลือก โดยสถานที่บริเวณใกล้เคียงสถานที่จะถูกแทนด้วยรูปภาพที่แตกต่างกันออกไป เช่น รูปภาพเครื่องหมายบวกพื้นหลังสีแดงเป็นสัญลักษณ์แทนสถานที่ที่เป็นโรงพยาบาล, รูปภาพตึกพื้นหลังสีเทาเป็นสัญลักษณ์แทนอาคารต่างๆ เป็นต้น ดังแสดงในรูปที่ 3.12



รูปที่ 3.12 หน้าแสดงสถานที่บริเวณใกล้เคียงของสถานที่ที่ผู้ใช้เลือก

ในส่วนของ Tab bar ที่ 3 คือ Tab bar Fare จะเป็นส่วนที่ใช้สำหรับคำนวณอัตราค่าบริการของรถไฟฟ้า ทั้งสามชนิดโดยจะแสดงเส้นทางการเดินรถไฟฟ้าบีทีเอส, รถไฟฟ้าใต้ดิน, รถไฟฟ้าแอร์พอร์ต เรล ลิงค์ ดังแสดงใน รูปที่ 3.13 เมื่อผู้ใช้เลือกสถานีต้นทางและสถานีปลายทาง แอปพลิเคชันจะทำการคำนวณ ราคาและเวลาที่ใช้ในการเดินทางแสดงในส่วนล่างของหน้าจอ ดังแสดงในรูปที่ 3.14

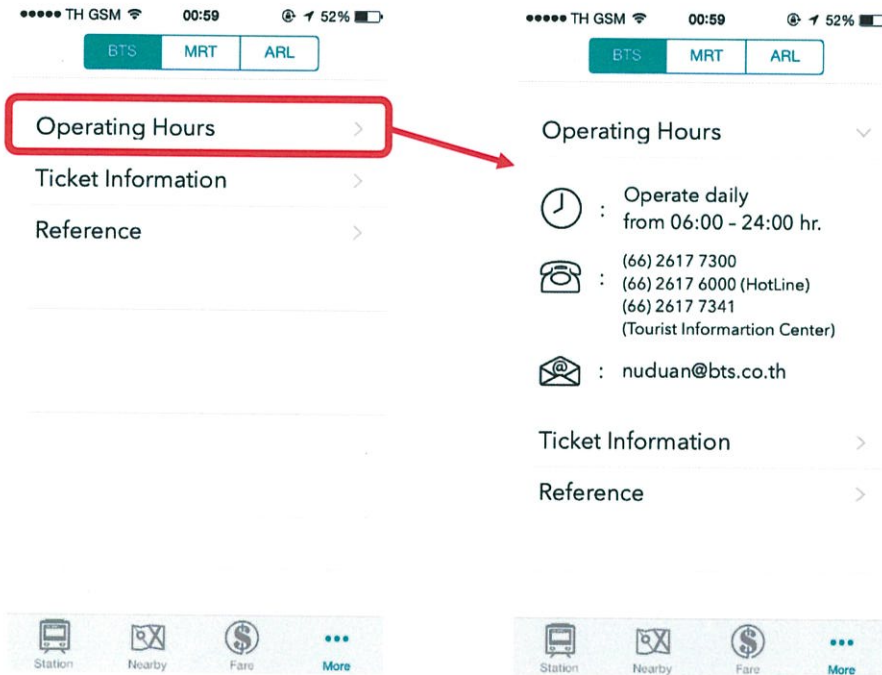


รูปที่ 3.13 หน้าแสดงรายชื่อสถานีทั้งหมด



รูปที่ 3.14 หน้าแสดงอัตราค่าบริการและเวลา

ในส่วนของ Tab bar สุดท้าย คือ Tab bar More จะแสดงข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับรถไฟฟ้าบีทีเอส, รถไฟฟ้าใต้ดิน และรถไฟฟ้าแอร์พอร์ต เรล ลิงค์ โดยจะเป็นข้อมูลเกี่ยวกับ เวลาให้บริการ ข้อมูลบัตรโดยสาร ข้อมูลการติดต่อ เป็นต้น ซึ่งจะมี Segment Control ให้ผู้ใช้เลือกดูข้อมูลของรถไฟฟ้าแต่ละประเภท และในแต่ละแถวก็สามารถเปิดเข้าไปดูข้อมูลได้ดังแสดงในรูปที่ 3.15



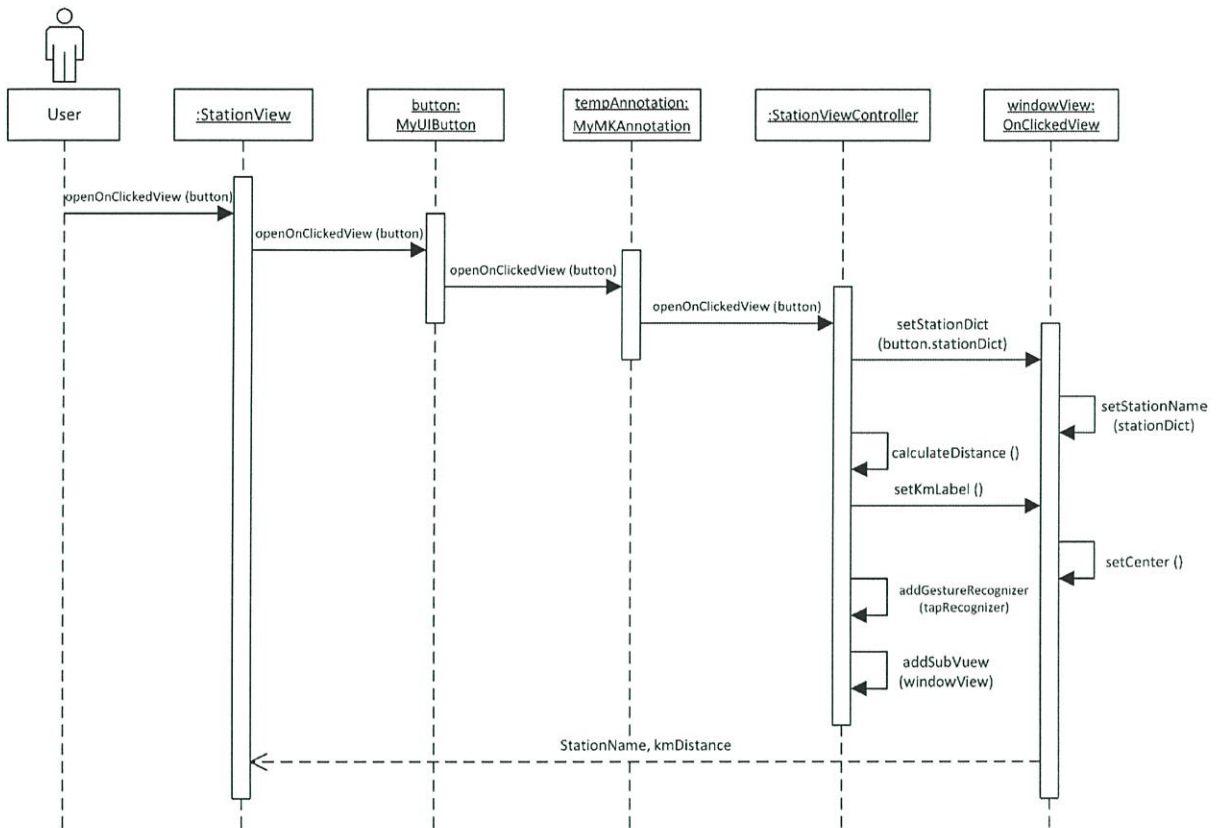
รูปที่ 3.15 หน้าแสดงข้อมูลเพิ่มเติมของรถไฟฟ้าทั้งสามชนิด

3.3 การออกแบบโปรแกรม

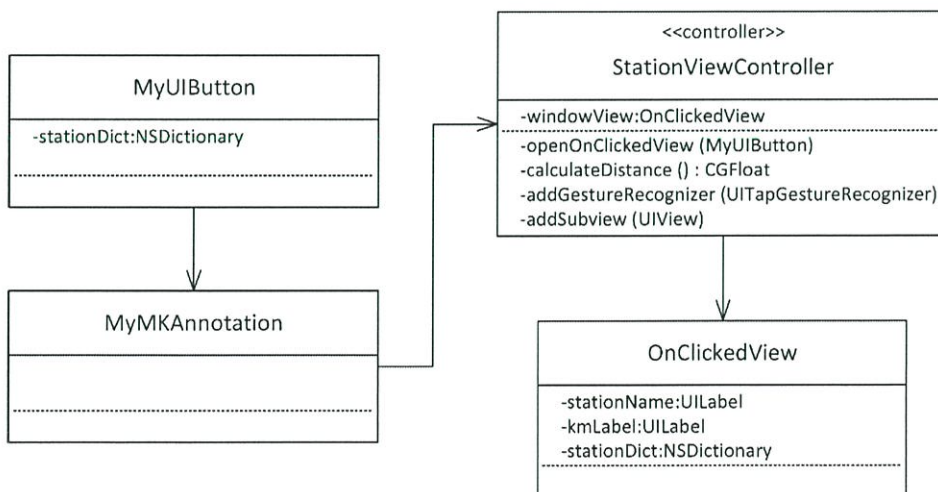
การออกแบบแอปพลิเคชันจะต้องออกแบบแยกความสามารถของแอปพลิเคชันดัง Use Case Diagram รูปที่ 3.1 โดยความสามารถของแอปพลิเคชันใน Use Case Diagram จะประกอบไปด้วยแสดงระยะทางจากตำแหน่งที่อยู่ปัจจุบันถึงแต่ละสถานี ดูสถานที่บริเวณใกล้เคียงสถานี เชื่อมต่อกับแผนที่ (Apple Maps) ตรวจสอบสถานที่ใกล้ที่สุด ตรวจสอบตำแหน่งที่อยู่ปัจจุบัน แสดงข้อมูลเพิ่มเติม ค่าธรรมเนียม อัตราค่าบริการและประมาณเวลาในการเดินทาง

3.3.1 แสดงระยะทางจากตำแหน่งปัจจุบันถึงแต่ละสถานี

เมื่อผู้ใช้กดปุ่มของสถานีรถไฟที่ผู้ใช้สนใจในแผนที่ ปุ่มจะไปทำการเรียกเมธอดชื่อ `openOnClickedView` และส่งค่าตัวแปรจากปุ่มไปยัง `StationViewController` ทำงาน โดยตัวแปรจะส่งค่าผ่านพินของสถานีตนเองที่เป็นคลาส `MyMKAnnotation` จากนั้นจึงส่งไป `StationViewController` ซึ่งจะทำการเรียกหน้าต่าง `OnClickedView` ที่สร้างขึ้นโดย `StationViewController` และทำการกำหนดค่า `stationDict` ที่อยู่ใน `OnClickedView` ให้เหมือนกับค่าตัวแปรจากปุ่มที่ส่งมา แล้วทำการคำนวณระยะทางระหว่างจุดที่ผู้ใช้งานอยู่กับสถานีที่ผู้ใช้เลือกโดยเมธอด `calculateDistance()` แล้วทำการแสดงระยะทางที่คำนวณได้ลงบน `OnClickedView` จากนั้นเมธอด `addGestureRecognizer()` ทำการสร้างตัวดักจับการสัมผัสหน้าจอ เพื่อให้เวลาผู้ใช้กดในส่วนที่ไม่ใช่ `OnClickedView` แล้วทำการปิดตัว `OnClickedView` ลง เมธอด `addSubview(windowView)` เป็นเมธอดที่จะนำ `OnClickedView` ที่ได้กำหนดค่าและพร้อมที่แสดงผลบนหน้าจอ นำมาแสดงผลบนหน้าจอด้วยเมธอดนี้ ดังแสดงใน Sequence Diagram รูปที่ 3.16 จากการทำงานของ Use Case แสดงระยะทางจากตำแหน่งปัจจุบันถึงแต่ละสถานี จะทำการข้องเกี่ยวกับคลาส `MyUIButton Class`, `MyMKAnnotation Class`, `StationViewController Class` และ `OnClickedView Class` ดังแสดงใน Class Diagram รูปที่ 3.17



รูปที่ 3.16 Sequence Diagram ของฟังก์ชันแสดงระยะทางจากตำแหน่งปัจจุบันถึงแต่ละสถานี



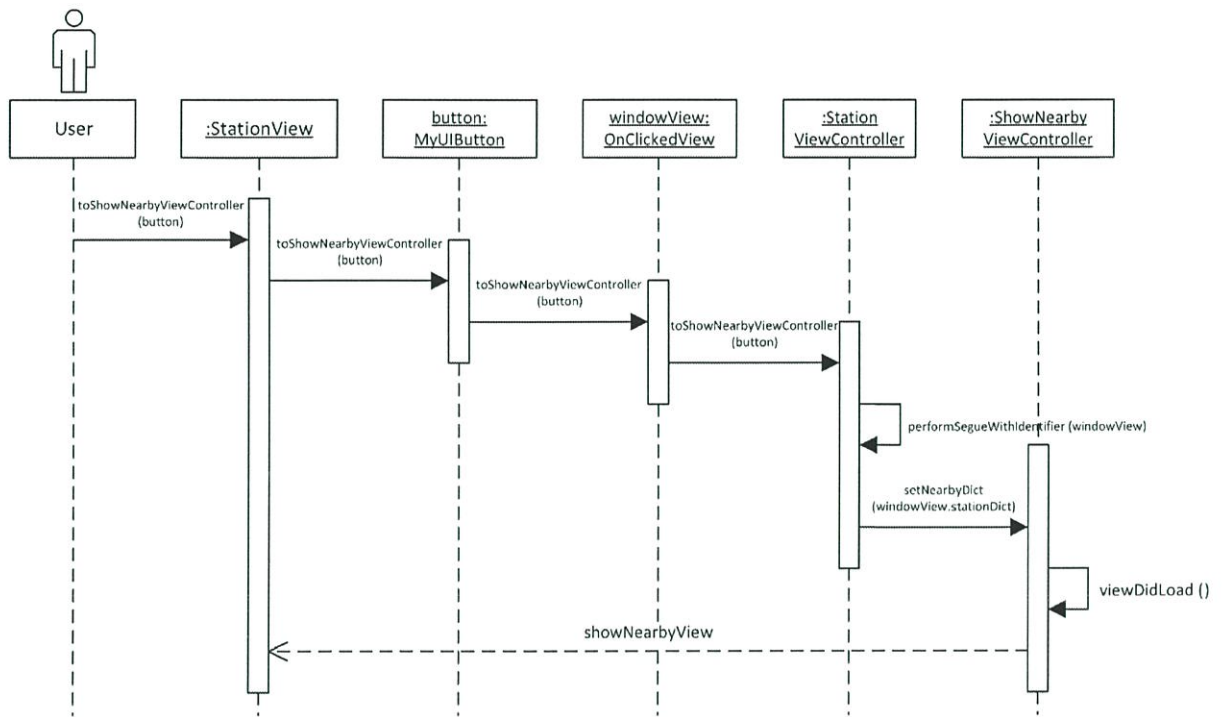
รูปที่ 3.17 Class Diagram ของฟังก์ชันแสดงระยะทางจากตำแหน่งปัจจุบันถึงแต่ละสถานี

3.3.2 ดูสถานที่บริเวณใกล้เคียงสถานี

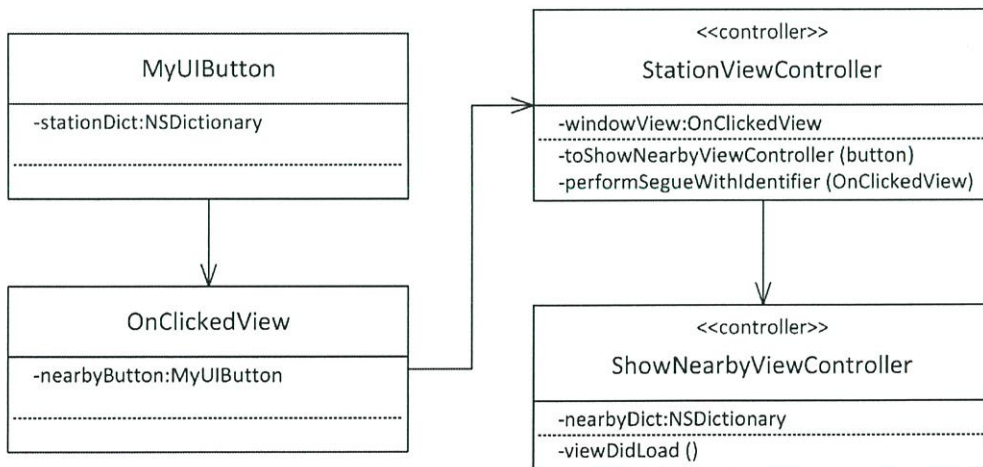
ผู้ใช้สามารถดูสถานที่บริเวณใกล้เคียงแต่ละสถานีได้ 2 ช่องทาง คือสามารถดูสถานที่บริเวณใกล้เคียงจากหน้า StationViewController และหน้า NearbyViewController ดังต่อไปนี้

3.3.2.1 ดูสถานที่บริเวณใกล้เคียงสถานี (กรณีที่ผู้ใช้เลือกดูสถานที่บริเวณใกล้เคียงหน้า StationViewController)

เมื่อผู้ใช้อยู่ในหน้า StationViewController ทำการเลือกสถานที่ที่ผู้ใช้สนใจ แล้วทำการกดปุ่มให้ OnClickedView แสดงขึ้นมา ซึ่งภาพในหน้า OnClickedView นั้นจะมีปุ่มที่เมื่อกดแล้วสามารถไปหน้า ShowNearbyViewController ได้ด้วยเมธอด toShowNearbyViewController(button) และจะส่งค่าตัวแปรจากปุ่มที่ผู้ใช้ได้กดไปเพื่อทำงานเมธอดนี้ที่อยู่ในคลาส StationViewController โดยภายในเมธอดจะทำการเรียก OnClickedView ขึ้นมาเพื่อเอาตัวแปร stationDict ที่อยู่ใน OnClickedView ส่งไปให้เมธอด performSegueWithIdentifier(OnClickedView) เป็นเมธอดที่จะทำเป็นเมธอดสุดท้ายในคลาส StationViewController ก่อนที่จะส่งไปให้คลาส Controller อื่นทำงานต่อ ซึ่งจะทำการกำหนดค่าตัวแปร nearbyDict ของคลาส ShowNearbyViewController ให้เป็นเหมือนกับ stationDict ของ OnClickedView เพื่อให้ในหน้า ShowNearbyViewController แสดงสถานที่ๆอยู่ใกล้เคียงกับสถานีที่ผู้ใช้เลือก ด้วยเมธอด viewDidLoad() ดังแสดงใน Sequence Diagram รูปที่ 3.18 จากการทำงานของ Use Case ดูสถานที่บริเวณใกล้เคียงสถานี (กรณีที่ผู้ใช้เลือกดูสถานที่บริเวณใกล้เคียงหน้า StationViewController) จะทำการข้องเกี่ยวกับคลาส ได้แก่ MyUIButton Class, OnClickedView Class, StationViewController Class และ ShowNearbyViewController Class ดังแสดงใน Class Diagram รูปที่ 3.19



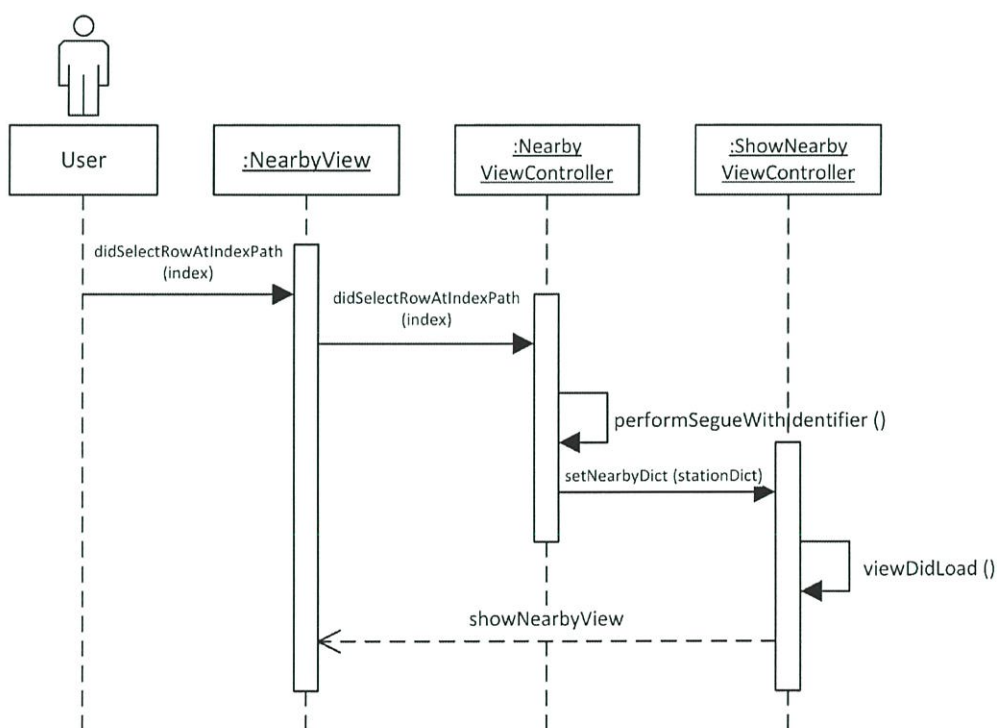
รูปที่ 3.18 Sequence Diagram ของฟังก์ชันดูสถานที่บริเวณใกล้เคียงแต่ละสถานี (กรณีที่ผู้ใช้เลือกดูสถานที่บริเวณใกล้เคียงหน้า StationViewController)



รูปที่ 3.19 Class Diagram ของฟังก์ชันดูสถานที่บริเวณใกล้เคียงแต่ละสถานี (กรณีที่ผู้ใช้เลือกดูสถานที่บริเวณใกล้เคียงหน้า StationViewController)

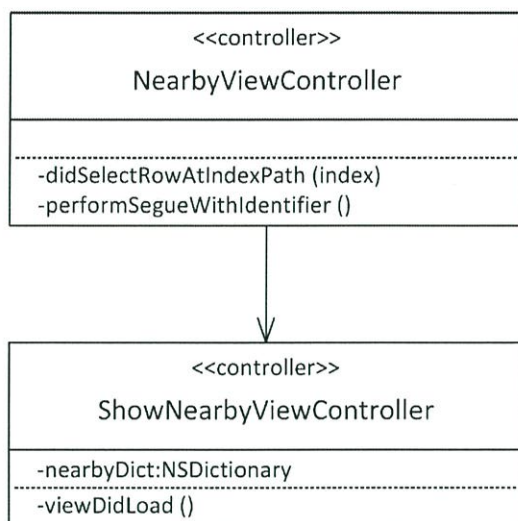
3.3.2.2 ดูสถานที่บริเวณใกล้เคียงสถานี (กรณีที่ใช้เลือกดูสถานที่บริเวณใกล้เคียง หน้า NearbyViewController)

ผู้ใช้ทำการเลือกสถานีที่ต้องการบน UITableView หน้า NearbyViewController เมธอด `didSelectRowAtIndexPath(index)` จะทำการส่งต่อให้เมธอด `performSegueWithIdentifier()` จะทำการกำหนดค่าตัวแปร `nearbyDict` ของคลาส `ShowNearbyViewController` ตามตำแหน่งของดัชนี (`index`) ที่ผู้ใช้ได้เลือก จากนั้นคลาส `ShowNearbyViewController` ไปเรียกเมธอด `viewDidLoad()` โดยทำการแสดงสถานที่ที่อยู่ใกล้เคียงกับสถานีที่ผู้ใช้เลือก ดังแสดงใน Sequence Diagram รูปที่ 3.20 จากการทำงานของ Use Case ดูสถานที่บริเวณใกล้เคียงสถานี (กรณีที่ใช้เลือกดูสถานที่บริเวณใกล้เคียง หน้า NearbyViewController) จะทำการเกี่ยวข้องกับคลาสได้แก่ `NearbyViewController` Class และคลาส `ShowNearbyViewController` Class ดังแสดงใน Class Diagram รูปที่ 3.21



รูปที่ 3.20 Sequence Diagram ของฟังก์ชันดูสถานที่บริเวณใกล้เคียงแต่ละสถานี

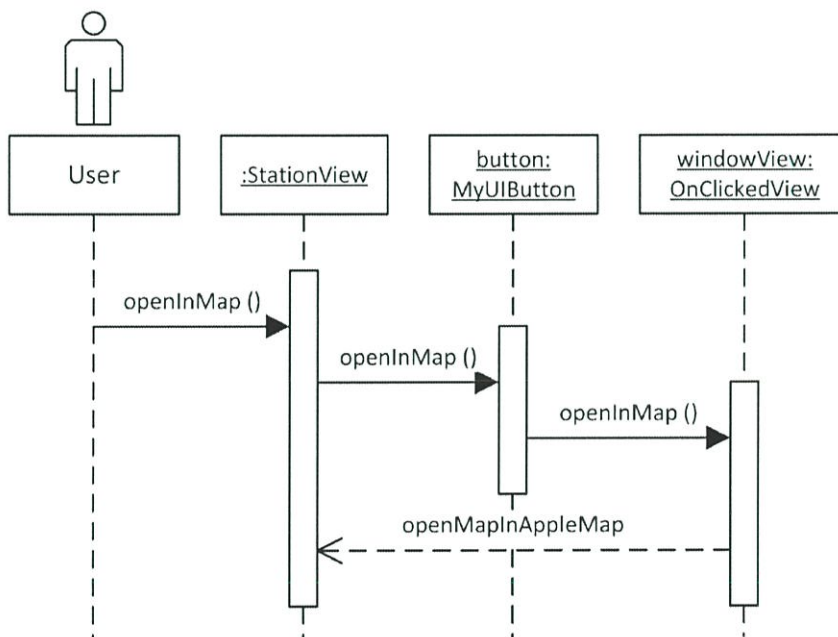
(กรณีที่ใช้เลือกดูสถานที่บริเวณใกล้เคียง หน้า NearbyViewController)



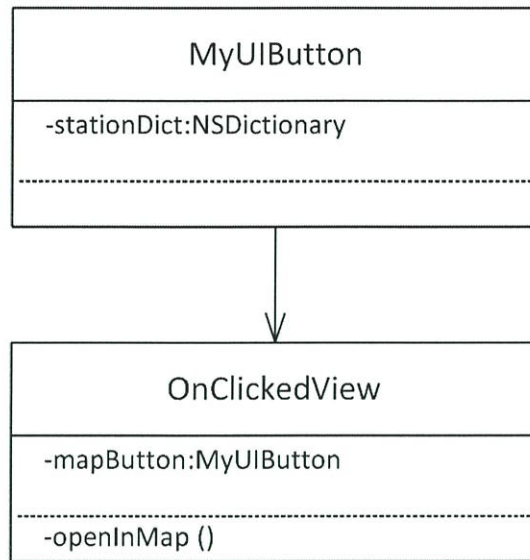
รูปที่ 3.21 Class Diagram ของฟังก์ชันดูสถานที่บริเวณใกล้เคียงแต่ละสถานี
(กรณีที่ผู้ใช้เลือกดูสถานที่บริเวณใกล้เคียงหน้า `NearbyViewController`)

3.3.3 เชื่อมต่อกับ Apple Maps

เมื่อผู้ใช้อยู่ในหน้า StationViewController ทำการเลือกสถานที่ที่ผู้ใช้สนใจ แล้วทำการกดปุ่มให้ OnClickedView แสดงขึ้นมา ซึ่งภาพในหน้า OnClickedView นั้นจะมีปุ่มที่เมื่อกดแล้วสามารถนำสถานที่ที่ผู้ใช้สนใจที่จะให้นำทางไปเปิดใน Apple Maps ได้ โดยคลาส OnClickedView จะทำการเรียกเมธอด openInMap() โดยภายในเมธอดจะทำการส่งค่าตัวแปรพิกัดของสถานที่ที่ผู้ใช้เลือกที่จะเปิดแผนที่ส่งไปยัง Apple Maps ทำการสั่งให้ Apple Maps นำทางจากตำแหน่งที่ผู้ใช้อยู่ปัจจุบันไปถึงสถานที่ที่ผู้ใช้เลือก ดังแสดงใน Sequence Diagram รูปที่ 3.22 จากการทำงานของ Use Case เชื่อมต่อกับ Apple Maps จะทำการเกี่ยวข้องกับคลาส ได้แก่ MyUIButton Class และ OnClickedView Class ดังแสดงใน Class Diagram รูปที่ 3.23



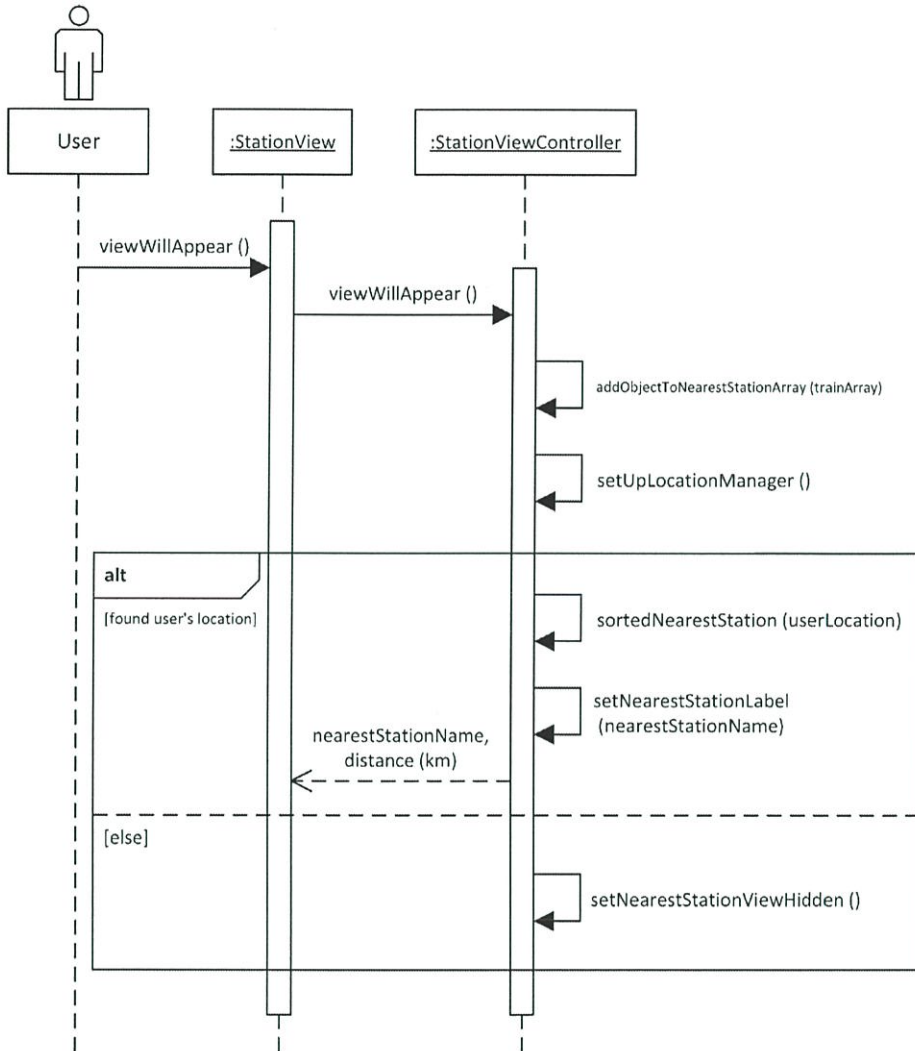
รูปที่ 3.22 Sequence Diagram ของฟังก์ชันเชื่อมต่อกับ Apple Maps



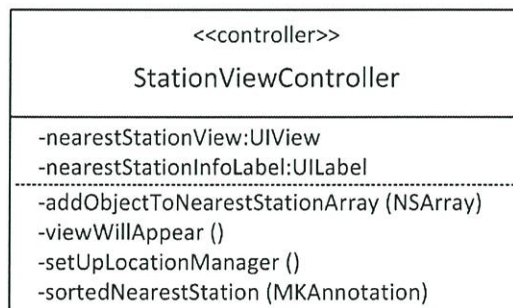
รูปที่ 3.23 Class Diagram ของฟังก์ชันเชื่อมต่อกับ Apple Maps

3.3.4 ตรวจสอบสถานีที่ใกล้ที่สุด

เมื่อผู้ใช้เปิดหน้า StationViewController เมธอด `viewWillAppear()` จะทำงานทุกครั้งที่ใช้กลับมาเปิดหน้านี้ โดยจะทำการสั่งให้เมธอด `setUpLocationManager()` เป็นเมธอดที่ตั้งค่าให้ User Location Service ทำงาน ซึ่งคลาสจะทำการตรวจสอบว่าพิกัดตำแหน่งของผู้ใช้หรือไม่พิกัดตำแหน่งของผู้ใช้บนแผนที่ ในกรณีที่พิกัดตำแหน่งของผู้ใช้บนแผนที่ของแอปพลิเคชัน ก็จะเรียกเมธอด `sortedNearestStation(userLocation)` ทำงานโดยจะทำการนำเอาสถานีทั้งหมดที่มีในแผนที่ มาทำการคำนวณระยะทางแต่ละสถานีกับตำแหน่งของผู้ใช้ เก็บใส่ NSArray แล้วนำมาเรียงลำดับโดยเรียงจากระยะทางน้อยไประยะทางมาก โดยใน NSArray ตัวแรกสุดจะเป็นระยะทางที่น้อยที่สุด จากนั้นเมธอด `setNearestStationLabel(nearestStationName)` จะทำการดึงข้อมูลมาจาก NSArray ในตำแหน่งแรก มาแสดงข้อความว่าเป็นสถานีที่ใกล้ที่สุด และระยะทาง (หน่วยเป็นกิโลเมตร) ขึ้นบนหน้าจอมุมขวาบน แต่ในกรณีที่ไม่มีพิกัดตำแหน่งของผู้ใช้บนแผนที่ จะทำการเรียกเมธอด `setNearestStationViewHidden()` ให้ UIView ซ่อนลง ดังแสดงใน Sequence Diagram รูปที่ 3.24 จากการทำงานของ Use Case ตรวจสอบสถานีที่ใกล้ที่สุด และจะทำการเกี่ยวข้องกับคลาส คือ StationViewController Class ดังแสดงใน Class Diagram รูปที่ 3.25



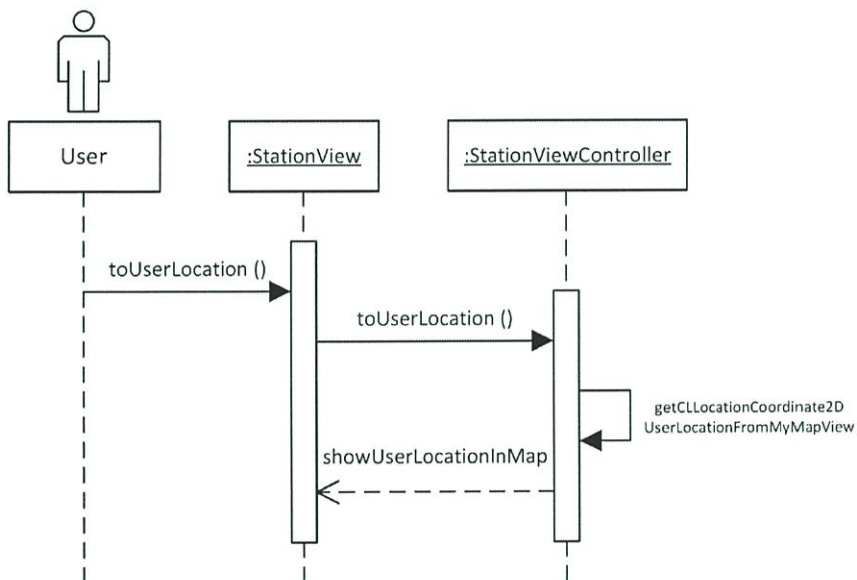
รูปที่ 3.24 Sequence Diagram ของฟังก์ชันตรวจสอบสถานีที่ใกล้ที่สุด



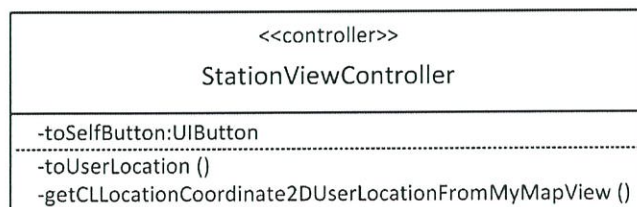
รูปที่ 3.25 Class Diagram ของฟังก์ชันตรวจสอบสถานีที่ใกล้ที่สุด

3.3.5 ตรวจสอบตำแหน่งที่อยู่ปัจจุบัน

ในหน้า StationViewController ผู้ใช้สามารถกดปุ่มด้านบนซ้ายเพื่อหาว่าตำแหน่งของผู้ใช้ปัจจุบันนั้น อยู่ที่ไหนภายในแผนที่ เมื่อผู้ใช้กดปุ่ม คลาส StationViewController จะทำการเรียกเมธอดชื่อ toUserLocation() ขึ้นมาทำงาน โดยภายในเมธอดนี้จะทำการเรียกอีกเมธอดขึ้นมาทำงานชื่อ getLocationCoordinate2DUserLocationFromMapView() ซึ่งเมธอดนี้จะหาพิกัดตำแหน่งของผู้ใช้ปัจจุบัน เก็บในรูปแบบ CLLocationCoordinate2D ส่งกลับมาให้เมธอด toUserLocation() ทำงานต่อ โดยจะทำการสั่งให้แผนที่ภายในแอปพลิเคชันแสดงตำแหน่งของผู้ใช้ปัจจุบันบนแผนที่ ดังแสดงใน Sequence Diagram รูปที่ 3.26 จากการทำงานของ Use Case ตรวจสอบตำแหน่งที่อยู่ปัจจุบัน และเกี่ยวข้องกับคลาส คือ StationViewController Class ดังแสดงใน Class Diagram รูปที่ 3.27



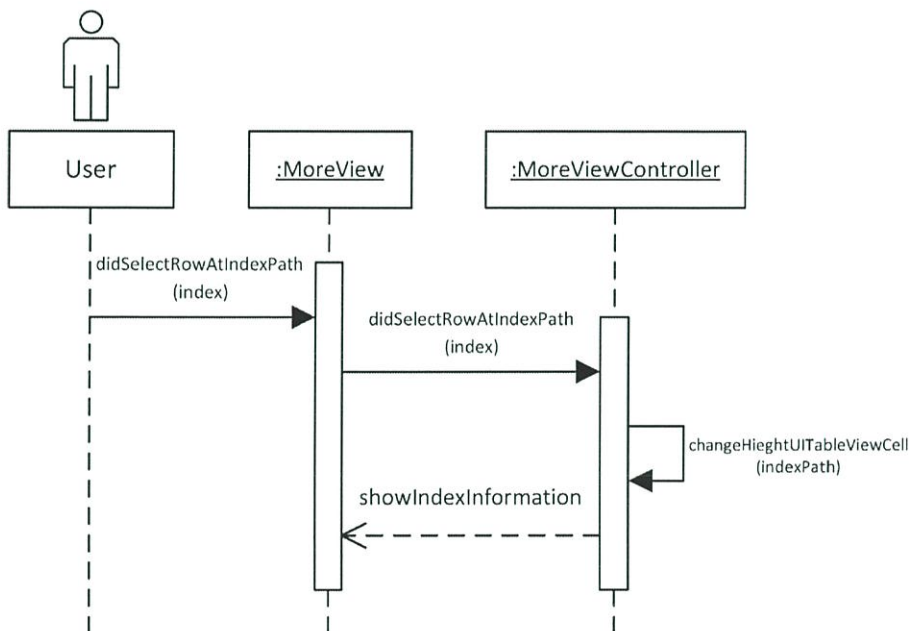
รูปที่ 3.26 Sequence Diagram ของฟังก์ชันตรวจสอบตำแหน่งที่อยู่ปัจจุบัน



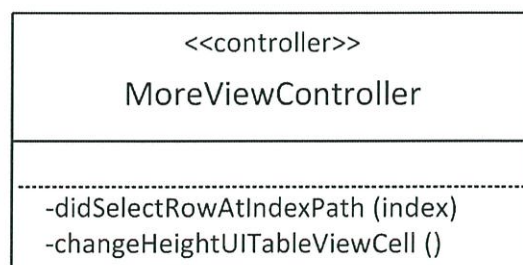
รูปที่ 3.27 Class Diagram ของฟังก์ชันตรวจสอบตำแหน่งที่อยู่ปัจจุบัน

3.3.6 แสดงข้อมูลเพิ่มเติม

ในหน้า MoreViewController ผู้ใช้สามารถเลือก UITableViewCell ในหัวข้อที่ผู้ใช้สนใจ โดยจะเรียกเมธอด didSelectRowAtIndexPath(index) ขึ้นมาทำงาน ซึ่งจะทำการเปลี่ยนความสูงของ UITableViewCell ในดัชนี (index) ถัดไปจากแถวที่ผู้ใช้เลือกให้เป็นความสูงที่มีขนาดเท่าข้อมูล แล้วทำการแสดงผลออกทางหน้าจอ ดังแสดงใน Sequence Diagram รูปที่ 3.28 จากการทำงานของ Use Case แสดงข้อมูลเพิ่มเติม จะทำการเกี่ยวข้องกับคลาส MoreViewController Class ดังแสดงใน Class Diagram รูปที่ 3.29



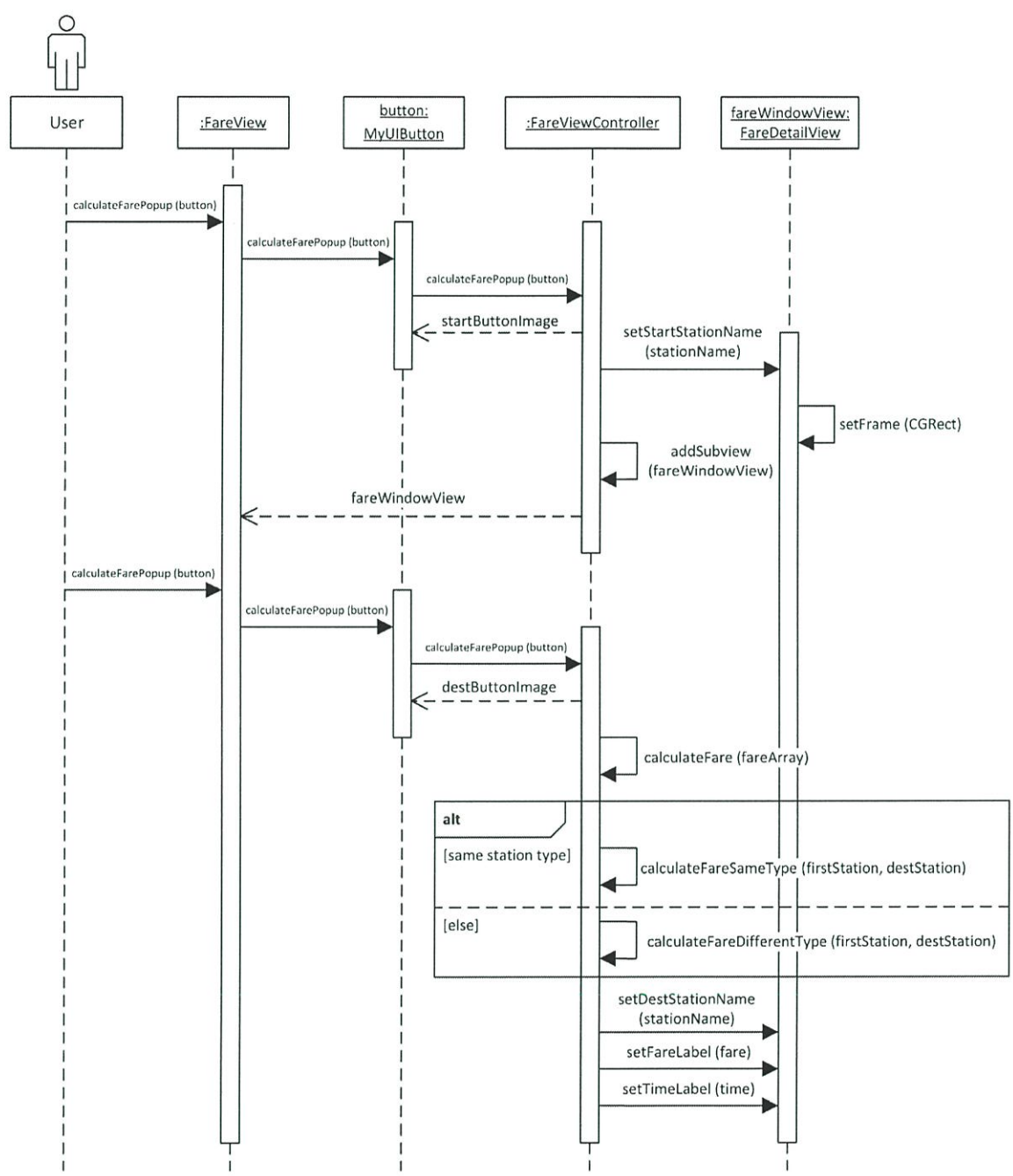
รูปที่ 3.28 Sequence Diagram ของฟังก์ชันแสดงข้อมูลเพิ่มเติม



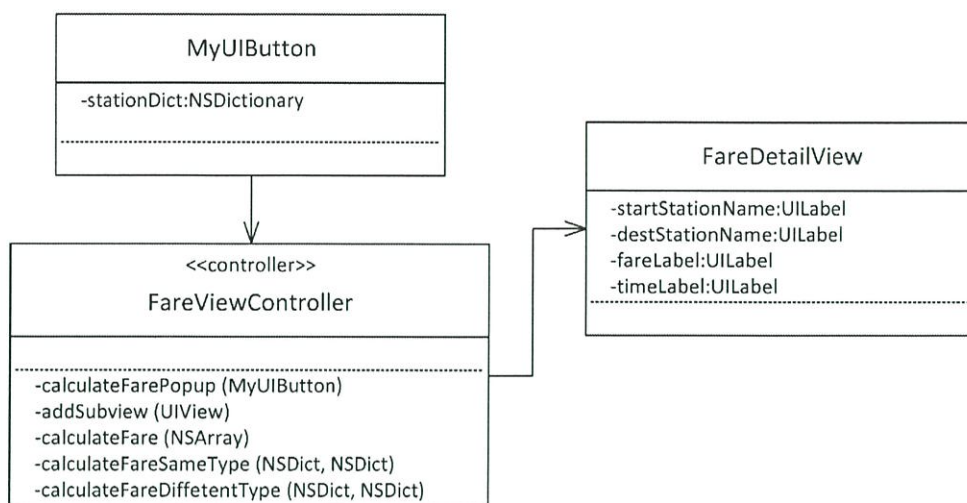
รูปที่ 3.29 Class Diagram ของฟังก์ชันแสดงข้อมูลเพิ่มเติม

3.3.7 คำนวณอัตราค่าบริการ และประมาณเวลาในการเดินทาง

ในหน้า FareViewController ผู้ใช้ทำการเลือกสถานีต้นทางภายในหน้าจอ เมื่อผู้ใช้เลือกสถานีต้นทางบนแผนที่ เมธอด calculateFarePopup(button) จะทำงาน โดยจะเปลี่ยนรูปภาพสถานีที่ผู้ใช้เลือกให้เป็นสถานีต้นทางแสดงบนหน้าจอ และทำการสร้างหน้าต่าง FareDetailView ให้กำหนดชื่อสถานีเริ่มต้นที่ตัวแปร startStationName ที่อยู่ในหน้าต่าง FareDetailView แล้วเรียกเมธอด setFrame ขึ้นมาทำงานโดยจะทำการกำหนดตำแหน่งของหน้าต่าง FareDetailView และขนาดความกว้าง ความสูง จากนั้นคลาส FareViewController จะเรียกเมธอด addSubview โดยนำเอา FareDetailView แสดงผลบนหน้าจอ เมื่อผู้ใช้เลือกสถานีปลายทางบนแผนที่เมธอด calculateFarePopup(button) ขึ้นมาทำงาน โดยจะทำการเปลี่ยนรูปภาพสถานีที่ผู้ใช้เลือกให้เป็นรูปสถานีปลายทางบนหน้าจอ และเรียกเมธอด calculateFare(fareArray) จะทำการส่ง fareArray ไปตรวจว่าถ้าสถานีต้นทาง กับสถานีปลายทางภายใน fareArray นั้นเป็นประเภทสถานีเดียวกันหรือไม่ ถ้าในกรณีที่เป็นประเภทเดียวกันก็จะทำเมธอดชื่อ calculateFareSameType(firstStation, destStation) ซึ่งจะทำการนำเอาสถานีต้นทาง และสถานีปลายทางไปค้นหาในตารางข้อมูลค่าโดยสารของประเภทสถานีนั้นๆ แต่ในกรณีที่ป็นรถไฟฟ้าประเภทที่แตกต่างกันจะทำการเรียกอีกเมธอดหนึ่งขึ้นมาทำงานชื่อ calculateFareDifferentType(firstStation, destStation) ซึ่งจะทำการหาระยะทางที่เป็นไปได้ทั้งหมดไปยังจุดเชื่อมต่อของประเภทสถานีปลายทางนั้นๆ เก็บลงใน NSMutableArray แล้วทำการเก็บค่าจุดเชื่อมต่อมาแสดงผลบนหน้าจอ จากนั้นจะทำการคำนวณค่าโดยสาร และระยะเวลาในการเดินทางต่อจากจุดเชื่อมต่อแต่ละจุดจนถึงสถานีปลายทาง จากนั้นจะทำการเรียงลำดับ NSMutableArray ที่ได้โดยเรียงลำดับจากจำนวนสถานีที่ใช้ในการเดินทางน้อยที่สุดไปยังมากที่สุด และนำเอาข้อมูลในตำแหน่งแรกของ NSMutableArray มาทำการกำหนดชื่อสถานีปลายทางที่ตัวแปร destStationName กำหนดอัตราค่าบริการที่ตัวแปร fareLabel และเวลาโดยประมาณในการเดินทางที่ตัวแปร timeLabel ที่อยู่ในหน้าต่าง FareDetailView ดังแสดงใน Sequence Diagram รูปที่ 3.30 จากการทำงานของ Use Case คำนวณอัตราค่าบริการ และประมาณเวลาในการเดินทาง จะทำการเกี่ยวข้องกับคลาส ได้แก่ MyUIButton Class, FareViewController Class และ FareDetailView Class ดังแสดงในรูปที่ 3.31



รูปที่ 3.30 Sequence Diagram ของฟังก์ชันคำนวณอัตราค่าบริการ และประมาณเวลาในการเดินทาง



รูปที่ 3.31 Class Diagram ของฟังก์ชันคำนวณอัตราค่าบริการ และประมาณเวลาในการเดินทาง

บทที่ 4

การประเมินผล

ในการทดลองใช้งานแอปพลิเคชันบางกอกเทรนเพื่อวัดประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือ สมาร์ทโฟนที่ใช้ระบบปฏิบัติการไอโอเอส (iPhone) ซึ่งรวมไปถึง iPod และ iPad ด้วย จากกลุ่มผู้ใช้งานโทรศัพท์มือถือและอุปกรณ์อื่น ๆ ที่มีระบบปฏิบัติการไอโอเอส คือกลุ่ม นักศึกษาที่สนใจ จำนวน 10 คน โดยมีรูปแบบการประเมินผลดังต่อไปนี้

4.1 รูปแบบการประเมินผล

รูปแบบการประเมินผลจะออกแบบการประเมินความพึงพอใจในหลายๆด้าน ทั้งการออกแบบของรูปแบบการใช้งาน และการออกแบบส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้ โดยมีหัวข้อประเมินดังต่อไปนี้

4.1.1 การประเมินด้านการติดตั้งแอปพลิเคชัน

จะเป็นการประเมินเกี่ยวกับความง่ายในการดาวน์โหลดตัวแอปพลิเคชันมาใช้งานในโทรศัพท์มือถือสมาร์ตโฟนระบบปฏิบัติการไอโอเอส (iPhone) ซึ่งรวมไปถึง iPod และ iPad

4.1.2 การประเมินด้านประสิทธิภาพในการใช้งานของแอปพลิเคชันบางกอกเทรน

จะเป็นการประเมินประสิทธิภาพในการใช้งานของตัวแอปพลิเคชันบางกอกเทรนในฟังก์ชันต่างๆ ได้แก่ การค้นหาเส้นทางการเดินทางได้ทั้ง รถไฟฟ้าบีทีเอส, รถไฟใต้ดิน และรถไฟฟ้าแอร์พอร์ตเรลลิงค์, การคำนวณอัตราค่าบริการจากสถานีต้นทาง-ปลายทาง, การตรวจสอบดูสถานีที่ใกล้เคียงแต่ละสถานี, การบอกสถานีที่ใกล้ที่สุดจากตำแหน่งที่ผู้ใช้อยู่และการระบุระยะทางและเวลาที่ใช้ในการเดินทาง, การแสดงข้อมูลเพิ่มเติมของรถไฟฟ้าแต่ละประเภท นอกจากนี้แอปพลิเคชันจะต้องมีความเสถียรขณะเปิดใช้งาน โดยเป็นการประเมินความสามารถดังกล่าวว่าสามารถใช้งานได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากแค่ไหน

โดยจะกำหนดเกณฑ์การประเมินระดับความพอใจ ซึ่งเรียงลำดับความพอใจจากมากไปน้อย ดังนี้

ดีมาก	=	5 คะแนน
ดี	=	4 คะแนน
ปานกลาง	=	3 คะแนน
พอใช้	=	2 คะแนน
ควรปรับปรุง	=	1 คะแนน

จากการประเมินของผู้ทดลองใช้แอปพลิเคชันทั่วไปในกลุ่มนักศึกษาจำนวน 10 คน ได้ผลสรุปดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันบางกอกเทรนจากการทดลองใช้งานจริงบน โทรศัพท์มือถือสมาร์ตโฟนระบบปฏิบัติการไอโอเอส (iPhone) ซึ่งรวมไปถึง iPod และ iPad ด้วย โดย กลุ่มของนักศึกษา

ประเด็น/ด้าน	ประสิทธิภาพ		
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	เชิงคุณภาพ
1. ด้านการติดตั้งแอปพลิเคชัน			
1.1 ตัวแอปพลิเคชันสามารถดาวน์โหลดได้ง่าย	4.6	0.5	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยโดยภาพรวม	4.6	0.5	ดีมาก
2.ด้านประสิทธิภาพในการใช้งานแอปพลิเคชัน			
2.1 ความสามารถในการค้นหาเส้นทางการเดินทางได้ทั้ง รถไฟฟ้าบีทีเอส,รถไฟฟ้าแอร์พอร์ต เรล ลิงค์	5	0	ดีมาก
2.2 ความสามารถในการบอกสถานีต้นทาง-ปลายทางและเส้นทาง	4.7	0.5	ดีมาก
2.3 ความสามารถในการคำนวณอัตราค่าบริการจากสถานีต้นทาง-ปลายทาง	4.6	0.5	ดีมาก
2.4 ความสามารถในการย่อ/ขยายแผนที่ได้อย่างชัดเจน	5	0	ดีมาก
2.5 ความสามารถในการแสดงแผนที่สถานที่บริเวณใกล้เคียงแต่ละสถานี	4.6	0.5	ดีมาก
2.6 ความสามารถในการบอกสถานีที่ใกล้ที่สุดจากจุดที่ผู้ใช้อยู่	5	0	ดีมาก
2.7 ความสามารถในการบอกระยะทางที่ผู้ใช้ต้องเดินทางไปยังสถานีที่ใกล้ที่สุดจากจุดที่ผู้ใช้อยู่	4.5	0.5	ดีมาก
2.8 ความสามารถในการใช้งานได้ทั้งอุปกรณ์ที่มี GPS และอุปกรณ์ที่ไม่มี GPS	4.5	0.5	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยโดยภาพรวม	4.7	0.2	ดีมาก

4.2 สรุปผลการประเมินผล

การประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันบางกอกเทรนนโตร์ศัพ่มือถือสมาร์ตโฟนที่ใช้ระบบปฏิบัติการไอโอเอสโดยกลุ่มผู้ใช้งานโทรศัพท์มือถือสมาร์ตโฟนทั่วไปคือ กลุ่มนักศึกษาที่สนใจจำนวน 10 คน ซึ่งมีหัวข้อในการประเมินอยู่สองด้านประกอบไปด้วย การประเมินด้านการติดตั้งแอปพลิเคชัน การประเมินด้านประสิทธิภาพในการใช้งานแอปพลิเคชัน การประเมินประสิทธิภาพในแต่ละหัวข้อจากกลุ่มนักศึกษาที่สนใจจำนวน 10 คน พบว่าค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพในการติดตั้งแอปพลิเคชันสามารถทำงานตรงตามความของผู้ใช้งานอยู่ที่ 4.6 ซึ่งอยู่ในระดับที่ดีมาก ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพด้านประสิทธิภาพในการใช้งานของแอปพลิเคชันอยู่ที่ 4.7 ซึ่งอยู่ในระดับที่ดีมาก เมื่อนำคะแนนในแต่ละหัวข้อมาผ่านวิธีทางสถิติเพื่อหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต พบว่าค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ที่ 4.65 สรุปได้ว่าตัวแอปพลิเคชันบางกอกเทรนนโตร์ศัพ่มือถือสมาร์ตโฟนมีประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ในระดับที่ดีมาก

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป

การพัฒนาแอปพลิเคชันที่มีชื่อว่า บางกอกเทรน เป็นแอปพลิเคชันที่ใช้งานบนโทรศัพท์มือถือสมาร์ทโฟนระบบปฏิบัติการไอโอเอส โดยแอปพลิเคชันนี้จะเป็นแอปพลิเคชันที่เป็นตัวช่วยในการเดินทางด้วยรถไฟฟ้าบีทีเอส, รถไฟฟ้าใต้ดิน รวมไปถึงรถไฟฟ้าแอร์พอร์ต เรล ลิงค์ และยังมีฟังก์ชันในการคำนวณอัตราค่าโดยสารจากสถานีต้นทาง-ปลายทาง, การดูสถานที่สำคัญหรือใกล้เคียงบริเวณสถานีแต่ละสถานี, การดูแผนที่เส้นทางของรถไฟฟ้าทั้งสามประเภท, การย่อและขยายแผนที่ได้อย่างชัดเจน, การบอกได้ว่าตอนนี้อยู่ใกล้สถานีใดมากที่สุดและเป็นระยะทางเท่าไร, การเชื่อมต่อกับแผนที่ (Apple Maps), แสดงระยะทางจากตำแหน่งปัจจุบันถึงแต่ละสถานี โดยแอปพลิเคชันบางกอกเทรนจะเป็นแอปพลิเคชันที่เหมาะสมกับชาวต่างชาติที่เข้ามาท่องเที่ยวในประเทศไทย

การประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันบางกอกเทรนบนโทรศัพท์มือถือสมาร์ทโฟนที่ใช้ระบบปฏิบัติการไอโอเอสโดยกลุ่มผู้ใช้งานโทรศัพท์มือถือสมาร์ทโฟนทั่วไปคือ กลุ่มนักศึกษาที่สนใจจำนวน 10 คน ซึ่งมีหัวข้อในการประเมินอยู่สองด้านประกอบไปด้วย การประเมินด้านการติดตั้งแอปพลิเคชัน การประเมินด้านประสิทธิภาพในการใช้งานแอปพลิเคชัน การประเมินประสิทธิภาพในแต่ละหัวข้อจากกลุ่มนักศึกษาที่สนใจจำนวน 10 คน พบว่าค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพในด้านการติดตั้งแอปพลิเคชันสามารถทำงานตรงตามความของผู้ใช้งานอยู่ที่ 4.6 ซึ่งอยู่ในระดับที่ดีมาก ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพด้านประสิทธิภาพในการใช้งานของแอปพลิเคชันอยู่ที่ 4.7 ซึ่งอยู่ในระดับที่ดีมาก เมื่อนำคะแนนในแต่ละหัวข้อมาผ่านวิธีทางสถิติเพื่อหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต พบว่าค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ที่ 4.65 สรุปได้ว่าตัวแอปพลิเคชันบางกอกเทรนมีประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ในระดับที่ดีมาก

5.2 ข้อเสนอแนะ

แอปพลิเคชันบางกอกเทรนสามารถทำได้ตามหลักของคุณลักษณะที่ดีของแอปพลิเคชันที่ใช้เป็นตัวช่วยในการนำทางในการเดินทางด้วยรถไฟฟ้าบีทีเอส, รถไฟใต้ดิน และรถไฟฟ้าแอร์พอร์ต เรล ลิงค์ และยังมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากผู้ใช้

การประเมินของกลุ่มนักศึกษานั้นมีความพึงพอใจแต่ก็ยังมีข้อเสนอเพิ่มเติมคือ ต้องการให้สามารถค้นหาสถานที่สำคัญหรือสถานที่ท่องเที่ยว โดยจะค้นหาจากชื่อสถานที่นั้นๆได้ด้วยซึ่งเป็นตัวช่วยอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้งานได้มากขึ้น ซึ่งโดยปกติแอปพลิเคชันบางกอกเทรนจะสามารถค้นหาด้วยชื่อสถานที่ได้เพียงอย่างเดียว นอกจากนี้ยังควรมีข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับสถานที่บริเวณใกล้เคียงแต่ละสถานีด้วยเหตุนี้แอปพลิเคชัน บางกอกเทรนสามารถเพิ่มฟังก์ชันการทำงานที่ผู้ใช้ต้องการได้จะเป็นส่วนช่วยในการเดินทางได้มากขึ้นจากเดิม

เอกสารอ้างอิง

[1] Tutorials. (ออนไลน์). แหล่งที่มาจากเว็บไซต์: <http://macfeteria.com/tutorial/>. 6 ตุลาคม 2556

[2] iOS Programming Course. (ออนไลน์). แหล่งที่มาจากเว็บไซต์: <http://www.appcoda.com/ios-programming-course/>. 7 ตุลาคม 2556

[3] Introduction to MapKit in iOS 6 Tutorial. (ออนไลน์). แหล่งที่มาจากเว็บไซต์: <http://www.raywenderlich.com/21365/introduction-to-mapkit-in-ios-6-tutorial>. 18 ตุลาคม 2556

[4] Overlay Images and Overlay Views with MapKit Tutorial. (ออนไลน์). แหล่งที่มาจากเว็บไซต์: <http://www.raywenderlich.com/30001/overlay-images-and-overlay-views-with-mapkit-tutorial>. 18 ตุลาคม 2556

[5] Programmatically open Maps app in iOS 6. (ออนไลน์). แหล่งที่มาจากเว็บไซต์: <http://stackoverflow.com/questions/12504294/programmatically-open-maps-app-in-ios-6>. 19 ตุลาคม 2556

[6] CGRect syntax I haven't seen before. (ออนไลน์). แหล่งที่มาจากเว็บไซต์: <http://stackoverflow.com/questions/14723747/CGRect-syntax-i-havent-seen-before>. 19 ตุลาคม 2556

[7] Passing Data between View Controllers. (ออนไลน์). แหล่งที่มาจากเว็บไซต์: <http://stackoverflow.com/questions/5210535/passing-data-between-view-controllers>. 19 ตุลาคม 2556

[8] How To Use UIScrollView to Scroll and Zoom Content. (ออนไลน์). แหล่งที่มาจากเว็บไซต์: <http://www.raywenderlich.com/10518/>. 19 ตุลาคม 2556

[9] Objective-C declared @property attributes (nonatomic, copy, strong, weak). (ออนไลน์). แหล่งที่มาจากเว็บไซต์: <http://stackoverflow.com/questions/9859719/objective-c-declared-property-attributes-nonatomic-copy-strong-weak>. 27 ตุลาคม 2556

เอกสารอ้างอิง(ต่อ)

[10] UIButton inside a view that has a UITapGestureRecognizer. (ออนไลน์). แหล่งที่มา จากเว็บไซต์: <http://stackoverflow.com/questions/3344341/uibutton-inside-a-view-that-has-a-uitapGestureRecognizer>. 27 ตุลาคม 2556

[11] What is a typedef enum in Objective-C? (ออนไลน์). แหล่งที่มาจากเว็บไซต์: <http://stackoverflow.com/questions/707512/what-is-a-typedef-enum-in-objective-c>. 1 พฤศจิกายน 2556

[12] How to sort an NSMutableArray with custom objects in it? (ออนไลน์). แหล่งที่มาจากเว็บไซต์: <http://stackoverflow.com/questions/805547/how-to-sort-an-nsmutablearray-with-custom-objects-in-it>. 1 พฤศจิกายน 2556

ภาคผนวก ก.
แบบประเมินผลระบบ

แบบประเมินผลระบบ

ให้ผู้ประเมินใช้เครื่องหมาย ✓ ในกรอบสี่เหลี่ยมและตารางดังต่อไปนี้เพื่อกำหนดข้อมูลผู้ประเมินและเป็นการประเมินความสามารถของแอปพลิเคชันบางกอกเทรน

1. ด้านการติดตั้งตัวแอปพลิเคชันบางกอกเทรน

ประเด็น/ด้าน	ระดับความพึงพอใจ			ระดับความไม่พึงพอใจ	
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ปรับปรุง
1. ด้านการติดตั้งแอปพลิเคชัน					
1.1 ตัวแอปพลิเคชันสามารถดาวน์โหลดได้ง่าย					

2. ด้านประสิทธิภาพและความสะดวกในการเรียกใช้งานฟังก์ชันต่างๆผ่านแอปพลิเคชันบางกอกเทรน

จะกล่าวถึงความรวดเร็วในการเรียกใช้งานฟังก์ชันต่างๆว่าสามารถเรียกใช้งานฟังก์ชันเหล่านั้นได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพหรือไม่

ประเด็น/ด้าน	ระดับความพึงพอใจ			ระดับความไม่พึงพอใจ	
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ปรับปรุง
2. ด้านประสิทธิภาพในการใช้งานแอปพลิเคชัน					
2.1 ความสามารถในการค้นหาเส้นทางการเดินทางได้ทั้ง รถไฟฟ้าบีทีเอส, รถไฟฟ้าใต้ดิน, รถไฟฟ้าแอร์พอร์ต เรล ลิงค์					
2.2 ความสามารถในการบอกสถานีต้นทาง-ปลายทางและเส้นทาง					
2.3 ความสามารถในการคำนวณอัตราค่าบริการจากสถานีต้นทาง-ปลายทาง					

ประเด็น/ด้าน	ระดับความพึงพอใจ			ระดับความไม่พึงพอใจ	
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ปรับปรุง
2.4 ความสามารถในการย่อ/ขยายแผนที่ได้อย่างชัดเจน					
2.5 ความสามารถในการแสดงแผนที่สถานที่บริเวณใกล้เคียงแต่ละสถานี					
2.6 ความสามารถในการบอกสถานีที่ใกล้ที่สุดจากจุดที่ผู้ใช้อยู่					
2.7 ความสามารถในการบอกระยะทางที่ผู้ใช้ต้องเดินทางไปยังสถานีที่ใกล้ที่สุดจากจุดที่ผู้ใช้อยู่					
2.8 ความสามารถในการใช้งานได้ทั้งอุปกรณ์ที่มี GPS และอุปกรณ์ที่ไม่มี GPS					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

หมายเหตุ เกณฑ์การประเมินระดับความพอใจ เรียงจากมากไปน้อย ดังนี้

ดีมาก	=	5 คะแนน
ดี	=	4 คะแนน
ปานกลาง	=	3 คะแนน
พอใช้	=	2 คะแนน
ควรปรับปรุง	=	1 คะแนน