BTS Lens: แอพพลิเคชันค้นหาและนำทางสถานที่สำคัญใกล้สถานีรถไฟฟ้าบีทีเอสบนแอนดรอยด์โดยใช้เออาร์

BTS Lens: An Android Application for Browsing and Navigating Major Locations Surrounding BTS Stations Using AR

นายภาณุพงษ์ ระดิเดช

นายศักรินทร์ เลาหวิจิตร

โครงงานพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2556

BTS Lens: แอพพลิเคชันค้นหาและนำทางสถานที่สำคัญใกล้สถานีรถไฟฟ้าบีทีเอสบนแอนดรอยด์โดยใช้เออาร์

BTS Lens: An Android Application for Browsing and Navigating Major Locations Surrounding BTS Stations Using AR

นายภาณุพงษ์ ระติเดช
นายศักรินทร์ เลาหวิจิตร

โครงงานพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2556

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

BTS LENS: AN ANDROID APPLICATION FOR BROWSING AND NAVIGATING MAJOR LOCATIONS SURROUNDING BTS STATIONS USING AR

PANUPONG RATIDACH

SAKKARIN LAOHAWIJIT

A SPECIAL PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT

OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF BACHELOR OF SCIENCE

IN COMPUTER SCIENCE

FACULTY OF SCIENCE

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

ACADEMIC YEAR 2013

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ	BTS Lens: แอพพลิเคชันค้นหาและนำทางสถานที่สำคัญใกล้สถานีรถไฟฟ้าบีทีเอสบนแอนดรอยด์โดยใช้เออาร์ BTS Lens: An Android Application for Browsing and Navigating Major Locations Surrounding BTS Stations Using AR
ชื่อนักศึกษา	นายภาณุพงษ์ ระติเดช 53051047 นายศักรินทร์ เลาหวิจิตร 53051089
ปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา	วิทยาการคอมพิวเตอร์
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.วรางคณา กิ้มปาน

คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้โครงงานปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ประจำปีการศึกษา 2556

คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
ดร.สันทิฏฐ์ นรบิน ประธานกรรมการ	
ดร.รุ่งรัตน์ เวียงศรีพนาวัลย์ กรรมการ	
ดร.วรางคณา กิ้มปาน กรรมการและที่ปรึกษา	

ลิขสิทธิ์ของคณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ	BTS Lens: แอพพลิเคชันค้นหาและนำทางสถานที่สำคัญใกล้สถานีรถไฟฟ้าบีทีเอสบนแอนดรอยด์โดยใช้เออาร์
ชื่อนักศึกษา	นายภาณุพงษ์ ระติเดช 53051047
	นายศักรินทร์ เลาหวิจิตร 53051089
ปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา	วิทยาการคอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา	2556
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.วรางคณา กิ้มปาน

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันนี้มีประชาชนจำนวนมากที่ใช้บริการรถไฟฟ้าบีทีเอส (Bangkok Mass Transit System : BTS) เพื่อการเดินทางที่รวดเร็ว ซึ่งยังมีผู้ที่ใช้บริการรถไฟฟ้าบีทีเอสอีกจำนวนมากที่ไม่ทราบว่าแต่ละสถานีมีสถานที่สำคัญใกล้เคียงอะไรบ้าง ทำให้ไม่ทราบว่าควรลงที่สถานีปลายทางใดจึงจะใกล้จุดหมายมากที่สุด กรณีผู้ใช้ทราบว่าจะต้องไปลงสถานีใด แต่เมื่อไปถึงแล้วไม่ทราบว่าจะต้องออกจากสถานีที่ทางออกใดเพื่อให้ใกล้กับสถานที่ที่ตนต้องการไปมากที่สุด โครงงานนี้ได้นำเสนอการพัฒนาแอพพลิเคชันบนสมาร์ทโฟนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่สามารถแสดงผลเป็นป้ายบอกว่ามีสถานที่สำคัญอะไรบ้าง รอบสถานีรถไฟฟ้าบีทีเอสที่ผู้ใช้ยืนอยู่โดยใช้เทคโนโลยีที่ผสานโลกความเป็นจริงกับโลกเสมือน (Augmented Reality) แบบให้บริการระบุตามสถานที่ (Location-Based Services) และผู้ใช้สามารถเลือกสถานที่ที่ต้องการจะไปได้โดยที่แอพพลิเคชันจะแนะนำสถานีต้นทางที่ผู้ใช้จะไปใช้บริการและสถานีปลายทางที่สถานที่ตั้งอยู่ พร้อมทั้งบอกค่าบริการ ซึ่งแอพพลิเคชันนี้สามารถใช้กับสมาร์ทโฟนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เวอร์ชัน 4.2.2 ขึ้นไป และได้ทำการทดสอบกับสถานที่จริงเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและแม่นยำ

คำสำคัญ: รถไฟฟ้าบีทีเอส เทคโนโลยีผสานโลกจริง จีพีเอส บริการระบุตามสถานที่ แอพพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	BTS Lens: An Android Application for Browsing and Navigating Major Locations Surrounding BTS Stations Using AR		
Students	Panupong	Ratidach	53051047
	Sakkarin	Laohawijit	53051089
Degree	Bachelor of Science		
Major Program	Computer Science		
Academic Year	2013		
Advisor	Dr.Warangkhana Kimpan		

ABSTRACT

Nowadays, many people decide to use the BTS (Bangkok Mass Transit System) for fast travelling between place to place. However, many people still do not know much about each station information, including where is it located or what are major places located near the station. Moreover, choosing the wrong station to go to the destination is one of the problems in using BTS. Even though, the people know the right station to go, but the exit areas make them confuse. These problems lead to the development of a mobile application which displays major places near the destination station by using Augmented Reality technology and Location-Based Services. Moreover, by using this application, the users can get the information about the BTS fare. This application can be run with Android Operating system version 4.2.2 or higher.

Keywords: BTS, Augmented Reality, AR, GPS, Location-Based Services, Mobile Application

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การทำปัญหาพิเศษหัวข้อเรื่อง BTS Lens: แอพพลิเคชันค้นหาและนำทางสถานที่สำคัญใกล้สถานีรถไฟฟ้าบีทีเอสบนแอนดรอยด์โดยใช้เออาร์ สำเร็จลงได้ด้วยดีจากการช่วยเหลือและสนับสนุนของบุคคลหลายท่าน คณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณ บุคคลดังต่อไปนี้

1. บิดา มารดา ผู้ให้การอบรมสั่งสอน เลี้ยงดูจนเติบโต คอยสนับสนุนด้านการศึกษา และให้กำลังใจเสมอมา

2. ดร.วรางคณา กิ้มปาน อาจารย์ที่ปรึกษา ที่ช่วยแนะนำแนวทางในการแก้ไขปัญหา ให้คำปรึกษา คอยผลักดัน รวมถึงเสนอแนวคิดใหม่ๆ และช่วยเหลือในเรื่องต่างๆ

3. ดร.สันทิฏฐ์ นรบิน และดร.รุ่งรัตน์ เวียงศรีพนาวัลย์ ประธานกรรมการและกรรมการที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ที่กรุณาเป็นกรรมการคุมสอบ คอยให้โอกาสและให้คำแนะนำต่างๆ รวมทั้งคอยตรวจสอบผลงานอยู่เสมอ

4. อาจารย์สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังที่ให้ความรู้มาตลอดระยะเวลา 4 ปี

5. นางสาวเกศรินทร์ ปินตา รุ่นพี่สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่คอยให้คำแนะนำและให้แนวทางในการทำเออาร์

6. นายวสิษฐ์ พูลเจริญ รุ่นพี่สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่คอยให้คำแนะนำและให้แนวทางในการทำฐานข้อมูลบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

7. นายศุภวัฒน์ อดิสัย เพื่อนที่ให้คำแนะนำและมีส่วนร่วมในการออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้

8. เพื่อนกลุ่มหลุมคอม ที่คอยถามความคืบหน้า และคอยให้กำลังใจอยู่เสมอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. การทำปัญหาพิเศษหัวข้อเรื่อง ระบบแนะนำสถานที่สำคัญใกล้สถานีรถไฟฟ้าบีทีเอสบน ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์โดยใช้เทคโนโลยีเออาร์ได้รับทุนอุดหนุนโครงการการแข่งขันพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์แห่งประเทศไทย ครั้งที่ 16 จากศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

นอกจากนี้ยังมีบุคคลท่านอื่นๆ ที่ไม่ได้กล่าวไว้ ณ ที่นี้ จึงใคร่ขอขอบพระคุณทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการให้ความช่วยเหลือ ให้คำปรึกษา ให้คำแนะนำ ตลอดจนกำลังใจในการทำปัญหาพิเศษฉบับนี้

นายภาณุพงษ์ ระติเดช

นายศักรินทร์ เลาหวิจิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

		หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย		**I**
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ		**II**
กิตติกรรมประกาศ		**III**
สารบัญ		**V**
สารบัญตาราง		**VIII**
สารบัญรูป		**IX**
บทที่ 1	**บทนำ**	**1**
	1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาพิเศษ	1
	1.2 วัตถุประสงค์ของการทำปัญหาพิเศษ	1
	1.3 เป้าหมายและขอบเขตของปัญหาพิเศษ	2
	1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
	1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน	2
	1.6 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้	3
บทที่ 2	**ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง**	**4**
	2.1 รถไฟฟ้าบีทีเอส	4
	2.1.1 สายที่เปิดบริการรถไฟฟ้าบีทีเอส	4
	2.1.2 อัตราค่าโดยสารรถไฟฟ้าบีทีเอส	8
	2.2 Augmented Reality Technology	8
	2.2.1 ประเภทของเทคโนโลยี Augmented Reality	8
	2.3 Location-Based Services	9
	2.3.1 รูปแบบการให้บริการของ LBS	9
	2.3.2 องค์ประกอบของ LBS	10
	2.3.3 เทคโนโลยีการระบุตำแหน่งของ LBS	10
	2.4 Global Positioning System	11
	2.4.1 หลักการทำงานของอุปกรณ์รับสัญญาณ	12
	2.5 Assisted Global Positioning System	15
	2.5.1 หลักการทำงานของ A-GPS	16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.6 Google Maps API	17
2.6.1 ความรู้ความชำนาญที่ควรมีในผู้ใช้ Google Maps API	18
2.6.2 ตัวอย่างโปรแกรม	19
2.7 ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	21
2.7.1 รุ่นของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	24
2.8 Eclipse	25
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน	**26**
3.1 แผนภาพสถาปัตยกรรมของระบบ	26
3.2 การออกแบบระบบ	27
3.2.1 ยูสเคสไดแกรมของระบบงาน (Use case Diagram)	27
3.2.2 โครงสร้างของข้อมูลในฐานข้อมูลแอพพลิเคชัน (Database Schema)	27
3.2.3 ขั้นตอนการทำงานของระบบ	31
3.2.3.1 ขั้นตอนค้นหาสถานที่โดยใช้ AR	31
3.2.3.2 ขั้นตอนค้นหาสถานที่	32
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	**33**
4.1 แอพพลิเคชัน BTS Lens	33
4.1.1 หน้าจอหลักของแอพพลิเคชัน	33
4.1.2 หน้าจอเมนู SCAN	34
4.1.3 หน้าโลโก้ของ metaio SDK	35
4.1.4 หน้าจอแสดงผลป้ายชื่อสถานที่และเรดาร์บอกทิศทาง	36
4.1.5 หน้าจอแสดงข้อมูลของเมนู SCAN	37
4.1.6 หน้าจอเมนู SEARCH	40
4.1.7 หน้าจอค้นหาสถานที่รอบๆ บีทีเอส	41
4.1.8 หน้าจอแสดงข้อมูลสถานที่ในเมนู SEARCH	43
บทที่ 5 สรุปผลข้อเสนอแนะ	**46**
5.1 สรุปผลการพัฒนา	46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
5.2 ข้อจำกัด	46
5.3 ข้อเสนอแนะ	47
เอกสารอ้างอิง	**48**
ภาคผนวก	**50**
ภาคผนวก ก. คู่มือการติดตั้งแอพพลิเคชัน	50
ภาคผนวก ข. คู่มือการใช้งาน	60
ภาคผนวก ค. แผนที่ระบุสถานที่รอบสถานีรถไฟฟ้าบีทีเอส สายสุขุมวิท	76

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 รุ่นของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	24
2.2 รุ่นของ Eclipse	25
3.1 Category	28
3.2 Place	29
3.3 Station	29
3.4 Station_Place	30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 เส้นทางที่ให้บริการสายสุขุมวิท โดยเริ่มตั้งแต่ สถานีหมอชิต–สถานีแบริ่ง	5
2.2 เส้นทางที่ให้บริการสายสีลม โดยเริ่มตั้งแต่ สถานีสนามกีฬาแห่งชาติ – สถานีวงเวียนใหญ่	6
2.3 เส้นทางที่เปิดให้บริการทั้งหมดในปัจจุบัน	7
2.4 อัตราค่าโดยสารรถไฟฟ้าบีทีเอส	8
2.5 หลักการทำงานของ GPS	14
2.6 การทำงานของระบบ A-GPS	17
2.7 การทำงานของ Google Map API	18
2.8 ตัวอย่างโค้ด Google Maps API	19
2.9 ผลลัพธ์การรันโปรแกรมตามโค้ดในรูป 2.8	20
2.10 สถาปัตยกรรมระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	21
3.1 โครงสร้างของแอพพลิเคชัน	26
3.2 ยูสเคสไดแกรมของระบบงาน	27
3.3 แผนภาพคาต้าเบสสคีมา โครงสร้างของแอพพลิเคชัน	28
3.4 ขั้นตอนการค้นหาสถานที่โดยใช้ AR	31
3.5 ขั้นตอนการค้นหาสถานที่ที่ต้องการเดินทางไป	32
4.1 หน้าจอหลัก	33
4.2 หน้าจอประเภทสถานที่ของเมนู SCAN	34
4.3 โลโก้ของ metaio SDK	35
4.4 หน้าจอแสดงป้ายชื่อสถานที่และเรดาร์ทิศทาง	36
4.5 หน้าจอแสดงข้อมูลของสถานที่	37
4.6 หน้าจอโทรออก	38
4.7 หน้าจอการนำทางไปสถานที่ที่เลือก	39
4.8 หน้าจอประเภทของสถานที่ เมนู SEARCH	40
4.9 หน้าจอการค้นหาสถานที่	41
4.10 ผลลัพธ์การค้นหา	42
4.11 หน้าจอแสดงข้อมูลสถานที่	43
4.12 นำทางไปสถานีบีทีเอสที่ใกล้ที่สุด	44
4.13 หน้าจอการนำทางไปสถานที่ที่เลือก	45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
ก.1 คัดลอกไฟล์ .apk ลงสมาร์ทโฟนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	51
ก.2 เลือก Settings	52
ก.3 เลือก Security	53
ก.4 เปิดฟังก์ชัน Unknown sources	54
ก.5 เลือกแอพพลิเคชัน AndroZip	55
ก.6 เลือกไฟล์ .apk	56
ก.7 เลือก Install ไฟล์ .apk	57
ก.8 เลือก Install	58
ก.9 แอพพลิเคชันติดตั้งเสร็จสิ้น	59
ข.1 ไอคอนแอพพลิเคชัน	61
ข.2 หน้าแรกของแอพพลิเคชัน	62
ข.3 การแจ้งเตือนให้เปิด Wifi หรือ Mobile networks	63
ข.4 การแจ้งเตือนให้เปิด GPS	64
ข.5 ประเภทของสถานที่ในเมนู SCAN	65
ข.6 โลโก้ของ metaio SDK	66
ข.7 ป้ายแสดงสถานที่และเรดาร์บอกทิศทาง	67
ข.8 การแสดงข้อมูลของสถานที่เมื่อกดป้ายของสถานที่นั้น	68
ข.9 โทรออก	69
ข.10 การนำทางจากสถานีไปยังสถานที่เลือก	70
ข.11 ประเภทสถานที่ทั้งหมดที่มีอยู่รอบสถานีรถไฟฟ้าบีทีเอส	71
ข.12 สถานที่ต่างๆ เมื่อเลือกประเภทอื่นๆ	72
ข.13 การค้นหาจากรายการ	73
ข.14 ข้อมูลของสถานที่	74
ข.15 การนำทางจากตำแหน่งปัจจุบันไปยังสถานีที่ใกล้ที่สุด	75
ค.1 แผนที่บริเวณสถานีหมอชิต	77
ค.2 แผนที่บริเวณสถานีสะพานควาย	78
ค.3 แผนที่บริเวณสถานีอารีย์	79
ค.4 แผนที่บริเวณสถานีสนามเป้า	80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
ค.5 แผนที่บริเวณสถานีอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ	81
ค.6 แผนที่บริเวณสถานีพญาไท	82
ค.7 แผนที่บริเวณสถานีราชเทวี	83
ค.8 แผนที่บริเวณสถานีสยาม	84
ค.9 แผนที่บริเวณสถานีชิดลม	85
ค.10 แผนที่บริเวณสถานีเพลินจิต	86
ค.11 แผนที่บริเวณสถานีนานา	87
ค.12 แผนที่บริเวณสถานีอโศก	88
ค.13 แผนที่บริเวณสถานีพร้อมพงษ์	89
ค.14 แผนที่บริเวณสถานีทองหล่อ	90
ค.15 แผนที่บริเวณสถานีเอกมัย	91
ค.16 แผนที่บริเวณสถานีพระโขนง	92
ค.17 แผนที่บริเวณสถานีอ่อนนุช	93
ค.18 แผนที่บริเวณสถานีบางจาก	94
ค.19 แผนที่บริเวณสถานีปุณณวิถี	95
ค.20 แผนที่บริเวณสถานีอุดมสุข	96
ค.21 แผนที่บริเวณสถานีบางนา	97
ค.22 แผนที่บริเวณสถานีแบริ่ง	98

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ	BTS Lens: แอพพลิเคชันค้นหาและนำทางสถานที่สำคัญใกล้สถานีรถไฟฟ้าบีทีเอสบนแอนดรอยด์โดยใช้เออาร์
	BTS Lens: An Android Application for Browsing and Navigating Major Locations Surrounding BTS Stations Using AR
ชื่อนักศึกษา	นายภาณุพงษ์ ระติเดช 53051047
	นายศักรินทร์ เลาหวิจิตร 53051089
ปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา	วิทยาการคอมพิวเตอร์
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.วรางคณา กิ้มปาน

คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้โครงงานปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ประจำปีการศึกษา 2556

คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
ดร.สันทิฏฐ์ นรบิน ประธานกรรมการ	
ดร.รุ่งรัตน์ เวียงศรีพนาวัลย์ กรรมการ	
ดร.วรางคณา กิ้มปาน กรรมการและที่ปรึกษา	

ลิขสิทธิ์ของคณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาพิเศษ

เนื่องจากในปัจจุบันนี้มีประชาชนจำนวนมากที่ใช้บริการรถไฟฟ้าบีทีเอส (Bangkok Mass Transit System : BTS) เพื่อการเดินทางที่รวดเร็ว ซึ่งยังมีผู้ที่ใช้บริการรถไฟฟ้าบีทีเอสจำนวนมากที่ไม่ทราบว่าแต่ละสถานีมีสถานที่สำคัญใกล้เคียงอะไรบ้าง ทำให้ไม่ทราบว่าควรลงที่สถานีปลายทางใดจึงจะใกล้จุดหมายมากที่สุด กรณีผู้ใช้ทราบว่าจะต้องไปลงสถานีใด แต่เมื่อไปถึงแล้วไม่ทราบว่าจะต้องออกจากสถานีทางออกใดเพื่อให้ใกล้กับสถานที่ที่ตนต้องการไปมากที่สุด

ด้วยเทคโนโลยีโทรศัพท์มือถือในปัจจุบัน มีการพัฒนารวดเร็วและมีหลากหลายราคา ทำให้ประชาชนในทุกระดับสามารถเป็นเจ้าของได้ ซึ่งเราสามารถนำทฤษฎีและเทคโนโลยีในปัจจุบันมาประยุกต์เข้าด้วยกันและพัฒนาแอพพลิเคชันติดตั้งบนโทรศัพท์มือถือ เพื่อให้เกิดประโยชน์และประสิทธิภาพอย่างสูงสุด ซึ่งเทคโนโลยีดังกล่าว ได้แก่ เทคโนโลยีระบุบอกตำแหน่ง (Location-Based) และ เทคโนโลยีเสมือนผสานโลกจริง (Augmented Reality Technology : AR)

จากที่มาข้างต้นทำให้เกิดแนวคิดในการพัฒนาแอพพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่จะช่วยบอกตำแหน่งของสถานที่ที่อยู่บริเวณใกล้เคียงกับสถานีรถไฟฟ้าบีทีเอสนั้นๆ ได้โดยแอพพลิเคชันจะแสดงรูปภาพหมุดปักอยู่บริเวณที่สถานที่นั้นตั้งอยู่ โดยเมื่อหันกล้องไปยังทิศใดแอพพลิเคชันก็จะแสดงสถานที่ในทิศนั้น โดยเทคโนโลยีเสมือนผสานโลกจริง เพื่อให้ผู้ใช้มั่นใจได้ว่า ได้มาถึงยังจุดหมายปลายทางแล้ว

1.2 วัตถุประสงค์ของการทำปัญหาพิเศษ

1) เพื่อให้ผู้ใช้งานทราบถึงตำแหน่งของสถานที่ใกล้เคียงสถานีรถไฟฟ้าบีทีเอสที่ผู้ใช้อยู่ปัจจุบัน
2) เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถค้นหาสถานที่ต่างๆ ว่าใกล้เคียงกับสถานีรถไฟฟ้าบีทีเอสใด
3) สามารถนำทางให้ผู้ใช้ไปยังสถานที่สำคัญ จากสถานีรถไฟฟ้าบีทีเอสตามที่ผู้ใช้อยู่ปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 เป้าหมายและขอบเขตของปัญหาพิเศษ

1) เป็นแอพพลิเคชันที่สามารถค้นหาสถานที่ใกล้เคียงบริเวณสถานีรถไฟฟ้าบีทีเอสสถานีต่างๆได้ (โดยจะเริ่มทดลองสายสุขุมวิท)
2) เป็นแอพพลิเคชันแสดงตำแหน่งสถานที่ใกล้เคียงสถานีรถไฟฟ้าบีทีเอสได้ โดยเทคโนโลยีเสมือนผสานโลกจริง
3) เป็นแอพพลิเคชันที่สามารถนำทางจากสถานีรถไฟฟ้าไปยังสถานที่ใกล้เคียงที่ต้องการได้
4) เป็นแอพพลิเคชันที่สามารถบอกค่าบริการในการเดินทางด้วยรถไฟฟ้าบีทีเอสจากสถานีต้นทางไปยังสถานีปลายทางที่แอพพลิเคชันแนะนำ

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถค้นหาสถานที่ใกล้เคียงสถานีรถไฟฟ้าบีทีเอส
2) ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถเดินทางไปยังสถานที่ใกล้เคียงสถานีรถไฟฟ้าบีทีเอสได้รวดเร็วและถูกต้อง

1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1) ศึกษาและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาพิเศษ
2) ออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบ
3) ออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้และตัวอย่างการทำงานของแอพพลิเคชัน
4) พัฒนาแอพพลิเคชัน
5) ทดสอบแอพพลิเคชันกับอุปกรณ์แอนดรอยด์จริง
6) ปรับปรุงแก้ไขแอพพลิเคชันจากปัญหาที่พบในการทดสอบ
7) สรุปการพัฒนาปัญหาพิเศษ และจัดทำรูปเล่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้

1) ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

- คอมพิวเตอร์พกพา (Computer Notebook) จำนวน 2 เครื่อง
- แท็บเล็ตระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android Tablet) จำนวน 2 เครื่อง

2) ซอฟต์แวร์ (Software)

- Windows 7 Ultimate 64 bit
- Eclipse IDE
- ADT for Eclipse
- Android DDMS
- Android SDK
- Metaio SDK
- Google API

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 รถไฟฟ้าบีทีเอส

รถไฟฟ้าบีทีเอส (BTS Skytrain) [1-3] เป็นรถไฟฟ้าสายแรกของประเทศไทยที่ดำเนินการ โดย บริษัท ระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) ซึ่งเป็นโครงการที่ลงทุนโดยเอกชนทั้ง 100 % เปิดให้บริการครั้งแรกเมื่อวันที่ 5 ธันวาคม 2542 ใน 2 เส้นทาง คือสายสุขุมวิท ระยะทาง 17 กม. ได้รับชื่อพระราชทานว่า "รถไฟฟ้าเฉลิมพระเกียรติ ๖ รอบพระชนมพรรษา สาย ๑" และเมื่อวันที่ 12 สิงหาคม 2554 ได้เปิดให้บริการส่วนต่อขยาย สายสุขุมวิทอย่างเป็นทางการ ระยะทาง 5.25 กม. จากสถานีอ่อนนุชถึงสถานีแบริ่ง และสายสีลม ระยะทาง 6.5 กม. ซึ่งได้รับชื่อพระราชทานว่า "รถไฟฟ้าเฉลิมพระเกียรติ ๖ รอบพระชนมพรรษา สาย ๒" และเมื่อวันที่ 23 สิงหาคม 2552 ได้เปิดให้บริการส่วนต่อขยายสายสีลมอย่างเป็นทางการ ระยะทาง 2.2 กม. จากสถานีสะพานตากสินถึงสถานีวงเวียนใหญ่ และเมื่อวันที่ 14 กุมภาพันธ์ 2556 ได้เปิดให้บริการส่วนต่อขยายสายสีลมเพิ่มขึ้นอีก 2 สถานี ระยะทาง 2.17 กม. คือสถานีโพธิ์นิมิตรและสถานีตลาดพลู ซึ่งทำให้มีระยะทางในการให้บริการรวม 33.12 กม. ใน 32 สถานี

ระบบรถไฟฟ้าบีทีเอส เป็นระบบขนส่งมวลชนความจุสูงแบบมาตรฐาน ที่ใช้กันแพร่หลายในเมืองใหญ่ทั่วไป ใช้มอเตอร์ไฟฟ้าในการขับเคลื่อน วิ่งบนรางคู่ยกระดับ แยกทิศทางไปและกลับ โดยมีรางป้อนกระแสไฟฟ้าอยู่ด้านข้าง (Third Rail System) สามารถให้บริการแก่ผู้โดยสารได้มากกว่า 1,000 คน ต่อขบวน ในขณะที่การเดินทางโดยรถยนต์ ต้องใช้รถยนต์จำนวนมากถึง 800 คัน เพื่อขนส่งผู้โดยสารในจำนวนที่เท่ากัน นับได้ว่าการให้บริการของรถไฟฟ้าบีทีเอส เป็นการพลิกโฉมรูปแบบการเดินทาง และเป็นการปฏิวัติมาตรฐานการให้บริการของระบบขนส่งมวลชน

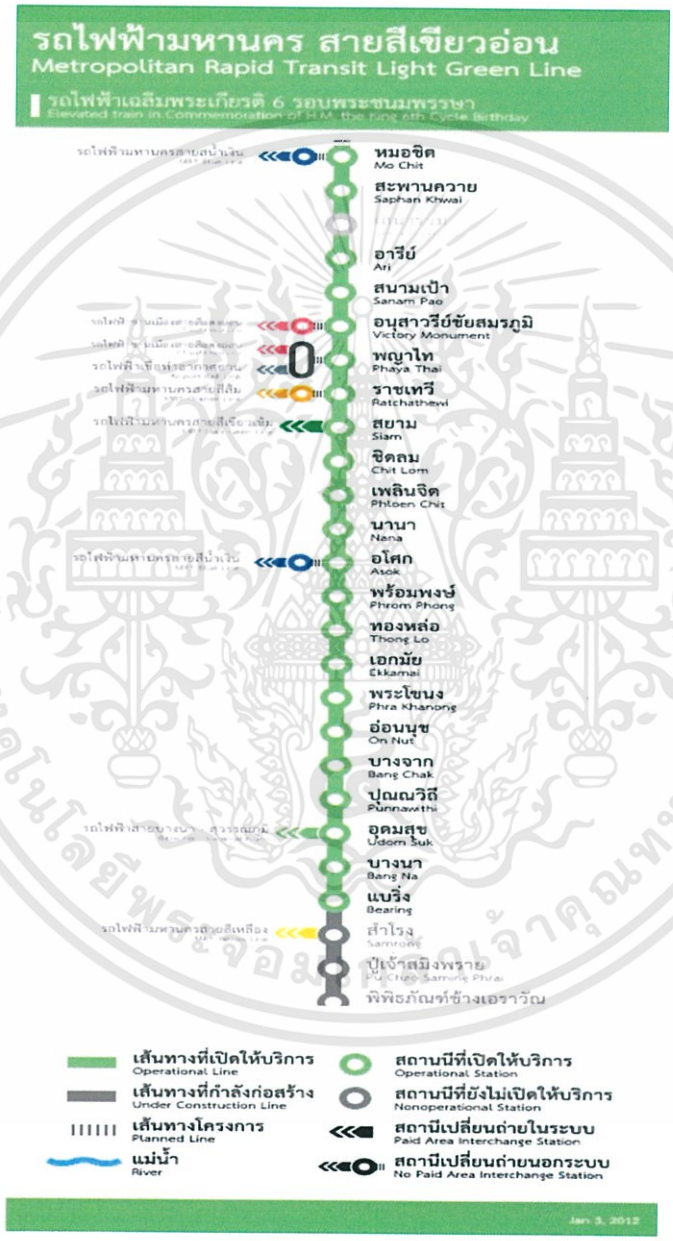
2.1.1 สายที่เปิดบริการรถไฟฟ้าบีทีเอส

เปิดให้บริการ 2 สาย คือ รถไฟฟ้าเฉลิมพระเกียรติ สาย 1 หรือ สายสุขุมวิท (*สายสีเขียวอ่อน* ระยะทาง 17 กม. เมื่อแรกเปิดให้บริการ และอีก 5.25 กม. สำหรับส่วนต่อขยาย) และ รถไฟฟ้าเฉลิมพระเกียรติ สาย 2 หรือ สายสีลม (*สายสีเขียวเข้ม* ระยะทาง 6.5 กม. เมื่อแรกเปิดให้บริการ และอีก 2.2 กม. สำหรับส่วนต่อขยาย)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยมีสถานีทั้งหมด 32 สถานี (ณ วันที่ 14 กุมภาพันธ์ 2556) เชื่อมต่อทั้งสองสายที่สถานีสยาม และรวมระยะทางทั้งสิ้น 30.95 กม. ในปี พ.ศ. 2555 รถไฟฟ้าเฉลิมพระเกียรติ 6 รอบพระชนมพรรษาได้บริการสายสุขุมวิทเชื่อมสายสีลมโดยเดินทางจากสถานีหมอชิตไปยังสถานีสยามและเดินทางต่อไปยังสถานีตลาดพลู

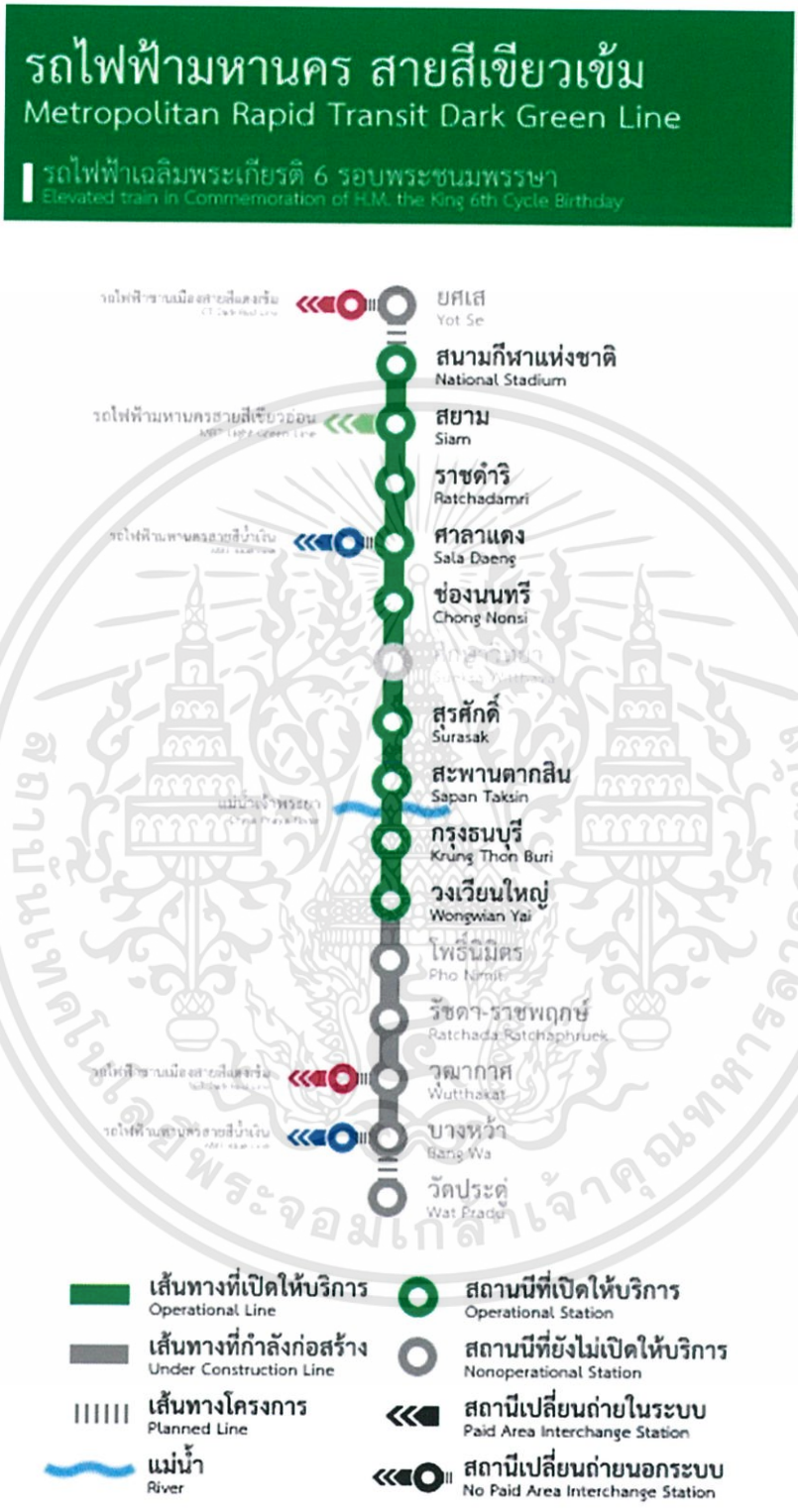
สายสุขุมวิท



รูปที่ 2.1 เส้นทางที่ให้บริการสายสุขุมวิท โดยเริ่มตั้งแต่ สถานีหมอชิต–สถานีแบริ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

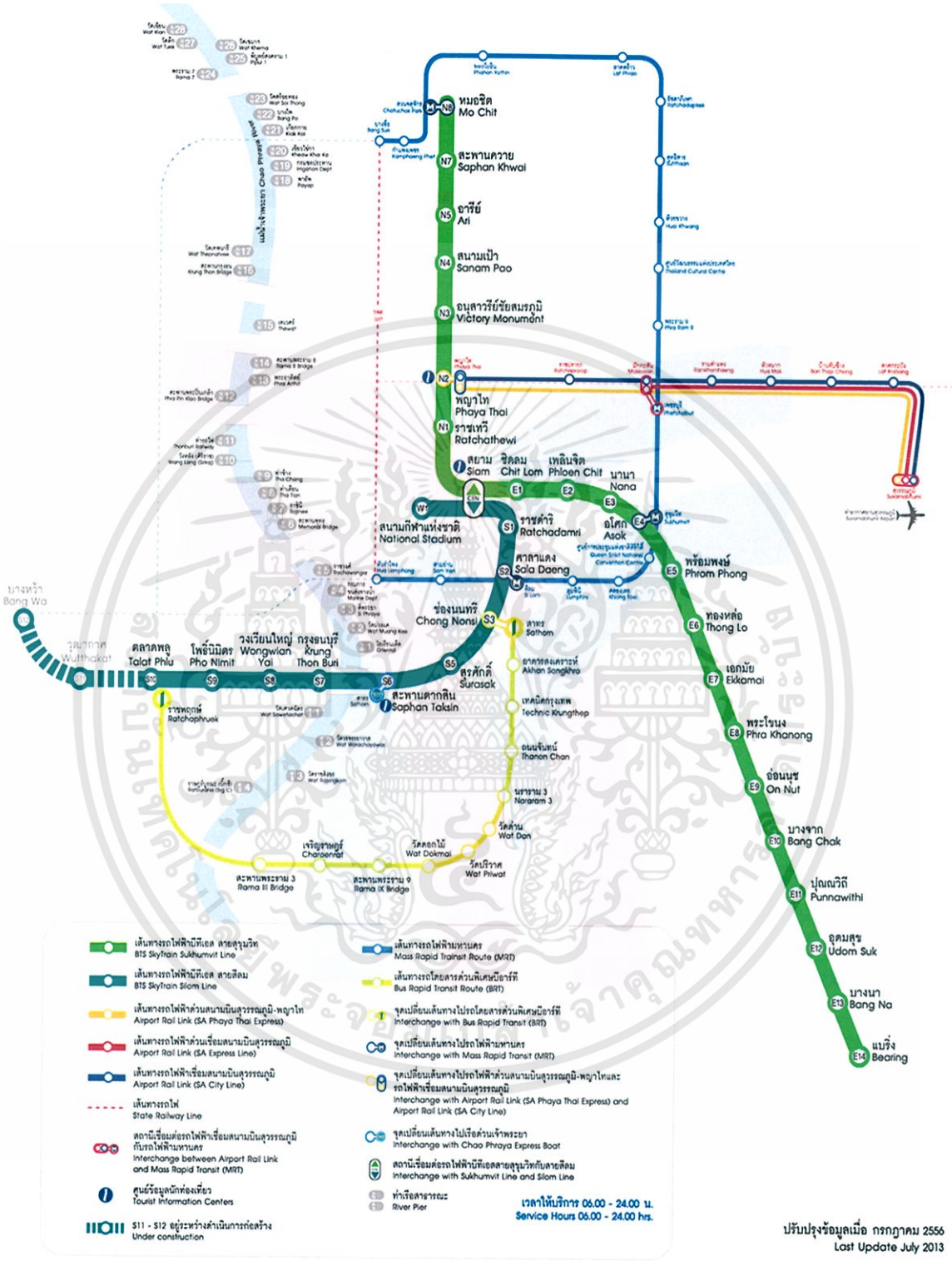
สายสีลม



รูปที่ 2.2 เส้นทางที่ให้บริการสายสีลม โดยเริ่มตั้งแต่ สถานีสนามกีฬาแห่งชาติ – สถานีวงเวียนใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เส้นทางให้บริการในปัจจุบัน

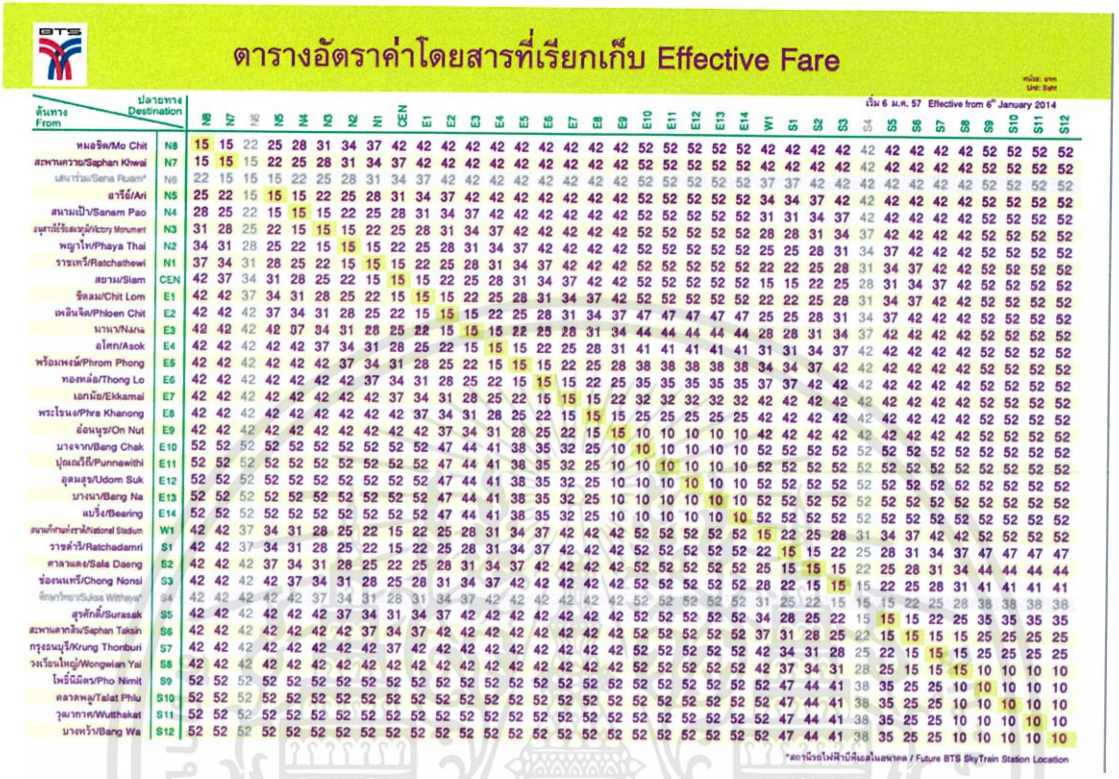


รูปที่ 2.3 เส้นทางที่เปิดให้บริการทั้งหมดในปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 อัตราค่าโดยสารรถไฟฟ้าบีทีเอส

รถไฟฟ้าบีทีเอสมีอัตราการเรียกเก็บค่าโดยสารดังรูปที่ 2.4



ตารางอัตราค่าโดยสารที่เรียกเก็บ Effective Fare

หน่วย: บาท
Unit: Baht

ต้นทาง From / ปลายทาง Destination — เริ่ม 6 ม.ค. 57 Effective from 6th January 2014

From \ To	N8	N7	N6	N5	N4	N3	N2	N1	CEN	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14	W1	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12
หมอชิต/Mo Chit	N8	15	15	22	25	28	31	34	37	42	42	42	42	42	42	42	42	42	52	52	52	52	52	42	42	42	42	42	42	42	42	42	52	52	52	52
สะพานควาย/Saphan Khwai	N7	15	15	15	22	25	28	31	34	37	42	42	42	42	42	42	42	42	52	52	52	52	52	42	42	42	42	42	42	42	42	42	52	52	52	52
เสนาร์วัฒ/Sena Ruam*	N6	22	15	15	15	22	25	28	31	34	37	42	42	42	42	42	42	42	42	52	52	52	52	52	37	37	42	42	42	42	42	42	52	52	52	52
อารีย์/Ari	N5	25	22	15	15	15	22	25	28	31	34	37	42	42	42	42	42	42	42	52	52	52	52	52	34	34	37	42	42	42	42	42	42	52	52	52
สนามเป้า/Sanam Pao	N4	28	25	22	15	15	15	22	25	28	31	34	37	42	42	42	42	42	42	52	52	52	52	52	31	31	34	37	42	42	42	42	42	52	52	52
อนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ/Victory Monument	N3	31	28	25	22	15	15	15	22	25	28	31	34	37	42	42	42	42	42	52	52	52	52	52	28	28	31	34	37	42	42	42	42	52	52	52
พญาไท/Phaya Thai	N2	34	31	28	25	22	15	15	15	22	25	28	31	34	37	42	42	42	42	52	52	52	52	52	25	25	28	31	34	37	42	42	42	52	52	52
ราชเทวี/Ratchathewi	N1	37	34	31	28	25	22	15	15	15	22	25	28	31	34	37	42	42	42	52	52	52	52	52	22	22	25	28	31	34	37	42	42	52	52	52
สยาม/Siam	CEN	42	37	34	31	28	25	22	15	15	15	22	25	28	31	34	37	42	42	52	52	52	52	52	15	15	22	25	28	31	34	37	42	52	52	52
ชิดลม/Chit Lom	E1	42	42	37	34	31	28	25	22	15	15	15	22	25	28	31	34	37	42	52	52	52	52	52	22	22	25	28	31	34	37	42	42	52	52	52
เพลินจิต/Phloen Chit	E2	42	42	42	37	34	31	28	25	22	15	15	15	22	25	28	31	34	37	47	47	47	47	47	25	25	28	31	34	37	42	42	42	52	52	52
นานา/Nana	E3	42	42	42	42	07	34	31	28	25	22	15	15	15	22	25	28	31	34	44	44	44	44	44	28	28	31	34	37	42	42	42	42	52	52	52
อโศก/Asok	E4	42	42	42	42	42	37	34	31	28	25	22	15	15	15	22	25	28	31	41	41	41	41	41	31	31	34	37	42	42	42	42	42	52	52	52
พร้อมพงษ์/Phrom Phong	E5	42	42	42	42	42	42	37	34	31	28	25	22	15	15	15	22	25	28	38	38	38	38	38	34	34	37	42	42	42	42	42	42	52	52	52
ทองหล่อ/Thong Lo	E6	42	42	42	42	42	42	42	37	34	31	28	25	22	15	15	15	22	25	35	35	35	35	35	37	37	42	42	42	42	42	42	42	52	52	52
เอกมัย/Ekkamai	E7	42	42	42	42	42	42	42	42	37	34	31	28	25	22	15	15	15	22	32	32	32	32	32	42	42	42	42	42	42	42	42	42	52	52	52
พระโขนง/Phra Khanong	E8	42	42	42	42	42	42	42	42	42	37	34	31	28	25	22	15	15	15	25	25	25	25	25	42	42	42	42	42	42	42	42	42	52	52	52
อ่อนนุช/On Nut	E9	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	37	34	31	28	25	22	15	15	10	10	10	10	10	42	42	42	42	42	42	42	42	42	52	52	52
บางจาก/Bang Chak	E10	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	47	44	41	38	35	32	25	10	10	10	10	10	10	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52
ปุณณวิถี/Punnawithi	E11	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	47	44	41	38	35	32	25	10	10	10	10	10	10	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52
อุดมสุข/Udom Suk	E12	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	47	44	41	38	35	32	25	10	10	10	10	10	10	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52
บางนา/Bang Na	E13	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	47	44	41	38	35	32	25	10	10	10	10	10	10	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52
แบริ่ง/Bearing	E14	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	47	44	41	38	35	32	25	10	10	10	10	10	10	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52
สนามกีฬาแห่งชาติ/National Stadium	W1	42	42	37	34	31	28	25	22	15	22	25	28	31	34	37	42	42	42	52	52	52	52	52	15	22	25	28	31	34	37	42	42	52	52	52
ราชดำริ/Ratchadamri	S1	42	42	37	34	31	28	25	22	15	22	25	28	31	34	37	42	42	42	52	52	52	52	52	22	15	15	22	25	28	31	34	37	47	47	47
ศาลาแดง/Sala Daeng	S2	42	42	42	37	34	31	28	25	22	25	28	31	34	37	42	42	42	42	52	52	52	52	52	25	15	15	15	22	25	28	31	34	44	44	44
ช่องนนทรี/Chong Nonsi	S3	42	42	42	42	37	34	31	28	25	28	31	34	37	42	42	42	42	42	52	52	52	52	52	28	22	15	15	15	22	25	28	31	41	41	41
สถานีวิทยุจุฬาฯ/Sukosa Withaya*	S4	42	42	42	42	42	37	34	31	28	31	34	37	42	42	42	42	42	42	52	52	52	52	52	31	25	22	15	15	15	22	25	28	38	38	38
สุรศักดิ์/Surasak	S5	42	42	42	42	42	42	37	34	31	34	37	42	42	42	42	42	42	42	52	52	52	52	52	34	28	25	22	15	15	15	22	25	35	35	35
สะพานตากสิน/Saphan Taksin	S6	42	42	42	42	42	42	42	37	34	37	42	42	42	42	42	42	42	42	52	52	52	52	52	37	31	28	25	22	15	15	15	15	25	25	25
กรุงธนบุรี/Krung Thonburi	S7	42	42	42	42	42	42	42	42	37	42	42	42	42	42	42	42	42	42	52	52	52	52	52	42	34	31	28	25	22	15	15	15	25	25	25
วงเวียนใหญ่/Wongwian Yai	S8	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	52	52	52	52	52	42	37	34	31	28	25	15	15	15	25	25	25
โพธิ์นิมิตร/Pho Nimit	S9	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	47	44	41	38	35	25	25	10	10	10	10
ตลาดพลู/Talat Phlu	S10	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	47	44	41	38	35	25	25	10	10	10	10
วุฒากาศ/Wutthakat	S11	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	47	44	41	38	35	25	25	10	10	10	10
บางหว้า/Bang Wa	S12	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	47	44	41	38	35	25	25	10	10	10	10

*สถานีรถไฟฟ้าบีทีเอสในอนาคต / Future BTS SkyTrain Station Location

รูปที่ 2.4 อัตราค่าโดยสารรถไฟฟ้าบีทีเอส

2.2 Augmented Reality Technology

เทคโนโลยีที่ผสานโลกแห่งความจริง (Augmented Reality : AR) [4-6] เป็นเทคโนโลยีที่พัฒนาในรูปแบบ ส่วนต่อประสานระหว่างมนุษย์และเครื่องจักร (Human-Machine Interface) ที่อาศัยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และเป็นเทคโนโลยีที่ผสานโลกแห่งความจริง (Real World) กับโลกเสมือน (Virtual World) โดยผ่านทางอุปกรณ์ เว็บแคม กล้องโทรศัพท์มือถือ คอมพิวเตอร์ ร่วมกับการใช้ซอฟต์แวร์ต่างๆ ซึ่งจะทำให้ภาพที่เห็นในจอภาพจะเป็นวัตถุ 3 มิติ ซึ่งมีมุมมองถึง 360 องศา และแสดงผลแบบทันที (Real Time)

2.2.1 ประเภทของเทคโนโลยี Augmented Reality

เทคโนโลยี Augmented Reality แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) **Location-Based** ใช้งานผ่านโทรศัพท์มือถือ (Smart Phone) ที่มีเข็มทิศในตัว AR ประเภทนี้ได้แก่ Layar App
2) **Marker หรือ Image-Based** ส่วนใหญ่ใช้งานผ่านคอมพิวเตอร์ ด้วยการเขียนโค้ดรหัสในการใช้งานเพื่อให้เกิดเป็น 3 มิติ ในรูปแบบต่างๆ

ในปัจจุบันได้มีการประยุกต์แนวคิดของเทคโนโลยี AR มาเพิ่มเสริมการใช้งาน ซึ่งรูปแบบของเทคโนโลยี AR นั้นมีการแสดงผลหลากหลายวิธี แต่วิธีที่เป็นที่นิยม จากกรณีศึกษาในหลายประเทศรวมทั้งประเทศไทย คือการใช้ ภาพสัญลักษณ์ หรือในทางศัพท์เทคนิคจะเรียกว่า “Marker” มาสะท้อนผ่านหน้ากล้องเว็บแคม เมื่อกล้องจับภาพสัญลักษณ์ได้แล้วตัวโปรแกรม ของเว็บไซต์ที่ได้พัฒนาร่วมกับเทคโนโลยี AR ก็จะแสดงผลภาพกราฟิกปรากฏขึ้นมาบนพื้นที่สัญลักษณ์ ที่สะท้อนอยู่ในกล้องผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ ถึงแม้ว่าเทคโนโลยี Augmented Reality จะมีประโยชน์ต่อมนุษย์มากเพียงใด แต่ปัญหาที่จะตามมาอย่างแน่นอนคือปัญหาด้านความเป็นส่วนตัว (Privacy) และการเปิดเผยพิกัดของผู้ใช้อาจก่อให้เกิดปัญหาด้านอาชญากรรมด้วย เนื่องจากผู้ไม่ประสงค์ดีสามารถเข้าถึงตัวผู้ใช้โปรแกรมลักษณะนี้ได้ โดยดูข้อมูลผ่าน AR browser

2.3 Location-Based Services

การบริการบอกตำแหน่ง (Location-Based Services : LBS) [7] คือ เทคโนโลยีไร้สายเพื่อให้บริการ ที่เกี่ยวกับตำแหน่งที่อยู่ของผู้ใช้ ผ่านโทรศัพท์มือถือ การบริการนี้ตอบสนอง ความต้องการของมนุษย์เพื่อใช้ค้นหาข้อมูลตำแหน่งที่อยู่ของตัวเอง หรือนำ LBS ไปใช้งานในหลายด้าน เช่น โลกสังคมออนไลน์ ธุรกิจ การจราจร การท่องเที่ยว

2.3.1 รูปแบบการให้บริการของ LBS

การให้บริการข้อมูลของ LBS มีหลากหลายรูปแบบ สามารถจำแนก LBS ได้ 2 ประเภท ดังนี้

1) **Pull Services** เป็นการบริการตามการร้องขอ (Request) ของผู้ใช้ โดยที่ pull service แบ่งเป็น 2 ชนิด ประกอบด้วย Functional Services เป็นการให้บริการด้านต่างๆ Information Service เป็นการให้บริการข้อมูลด้านต่างๆ
2) **Push Services** เป็นรูปแบบการบริการที่ข้อมูล จะถูกส่งไปให้ผู้ใช้ โดยไม่จำเป็นต้องร้องขอจากผู้ใช้ การบริการนี้จะทำงานเมื่อผู้ใช้งานเข้าสู่บริเวณพื้นที่ที่ให้บริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2 องค์ประกอบของ LBS

องค์ประกอบของ LBS ประกอบด้วย 5 ส่วนหลัก

1) **Mobile Devices** : ใช้สำหรับส่งการร้องขอและรับข้อมูลสารสนเทศที่ต้องการ
2) **Communication Network** : เป็นส่วนของเครือข่ายไร้สาย เช่น Wi-Fi GSM (2G, 3G) EDGE GPRS ทำหน้าที่ส่งผ่านข้อมูลผู้ใช้และบริการที่ร้องขอระหว่างโทรศัพท์มือถือกับผู้ให้บริการ
3) **Position Component** : อุปกรณ์บอกตำแหน่งให้กับโทรศัพท์มือถือทำหน้าที่จัดการบริการต่างๆ ที่ผู้ใช้ร้องขอ ซึ่งบริการนี้สัมพันธ์กับตำแหน่งที่อยู่ของผู้ใช้ โดยจะอาศัย GPS ช่วยระบุตำแหน่งจากเครือข่ายไร้สาย
4) **Service and Application Provider** : มีหน้าที่ประมวลผลการให้บริการในรูปแบบต่างๆ แล้วส่งผลลัพธ์ให้แก่ผู้ใช้ เช่น การคำนวณหาตำแหน่งพิกัดที่อยู่ การหาเส้นทาง เป็นต้น
5) **Data and Content Provider** : เป็นส่วนที่เก็บข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่ต่างๆ โดยที่ส่วนผู้ให้บริการแอพลิเคชัน (Application Provider) จะเข้าสืบค้นเพื่อนำข้อมูลที่ได้ส่งให้กับผู้ใช้ อาจมีการเชื่อมโยงไปแหล่งข้อมูลภายนอก เช่น Google map หรือ Nokia Ovi map

2.3.3 เทคโนโลยีการระบุตำแหน่งของ LBS

1) **Cell Identifier** ใช้สถานีเครือข่าย เพื่อระบุตำแหน่งของอุปกรณ์โทรศัพท์มือถือ
2) **Global Positioning System (GPS)** ใช้การรับสัญญาณจากดาวเทียม เพื่อระบุตำแหน่งของอุปกรณ์โทรศัพท์มือถือในรูปพิกัด (ละติจูดและลองจิจูด)
3) **Assisted Global Positioning System (AGPS)** เป็นเทคโนโลยีที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพแก่ GPS ด้วยการเพิ่มจับสัญญาณด้วย GPRS ซึ่งมีบริการรับส่งข้อมูลความเร็วสูงแทนการรับข้อมูลโดยตรงจากดาวเทียม เพิ่มความต่อเนื่องของสัญญาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 Global Positioning System

ระบบระบุตำแหน่งบนโลก (Global Positioning System : GPS) [8-12] คือ ระบบบอกตำแหน่งบนพื้นผิวโลก โดยอาศัยการคำนวณจากความถี่สัญญาณนาฬิกาที่ส่งมาจากดาวเทียมระบุตำแหน่งที่โคจรอยู่รอบโลก ทำให้ระบบนี้สามารถบอกตำแหน่ง ณ จุดที่สามารถรับสัญญาณดาวเทียมได้ทั่วโลก ซึ่งประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก ดังนี้

1) **ส่วนอวกาศ** ประกอบด้วยเครือข่ายดาวเทียมระบุตำแหน่งหลัก 3 เครือข่าย คือ อเมริกา ยุโรป รัสเซีย
    - เครือข่ายของอเมริกา ชื่อ NAVSTAR (Navigation Satellite Timing and Ranging GPS) มีดาวเทียม 28 ดวง ใช้งานจริง 24 ดวง อีก 4 ดวงเป็นตัวสำรอง มีรัศมีวงโคจรจากพื้นโลก 20,162.81 กม. ดาวเทียมแต่ละดวงใช้ เวลาในการโคจรรอบโลก 12 ชั่วโมง ซึ่งในปัจจุบันนี้ภาคประชาชนทั่วโลกสามารถใช้ข้อมูลจากดาวเทียมเครือข่ายอเมริกาได้ฟรี เนื่องจาก นโยบายสิทธิการเข้าถึงข้อมูลและข่าวสารสำหรับประชาชนของรัฐบาลสหรัฐ จึงเปิดให้ประชาชนทั่วไปสามารถใช้ข้อมูลดังกล่าวในระดับความแม่นยำที่ไม่เป็นภัยต่อความมั่นคงของรัฐ กล่าวคือมีความแม่นยำในระดับบวก / ลบ 10 เมตร
    - เครือข่ายของยุโรป ชื่อ Galileo มี 27 ดวง
    - เครือข่ายของรัสเซีย ชื่อ GLONASS หรือ Global Navigation Satellite
2) **ส่วนควบคุม** เป็นศูนย์ควบคุมภาคพื้นดินซึ่งประกอบด้วย สถานีใหญ่อยู่ที่ Falcon Air Force Base ประเทศ อเมริกา และสถานีย่อยอีก 5 จุด กระจายไปยังภูมิภาคต่างๆ ทั่วโลก
3) **ส่วนผู้ใช้งาน** ผู้ใช้งานต้องมีอุปกรณ์รับสัญญาณที่สามารถรับคลื่นและแปลรหัสจากดาวเทียมระบุตำแหน่ง เพื่อนำมาประมวลผลให้เหมาะสมกับการใช้งานในรูปแบบต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.1 หลักการทำงานของอุปกรณ์รับสัญญาณ

หลักการของอุปกรณ์รับสัญญาณ คือ การคำนวณระยะทางระหว่างดาวเทียมกับอุปกรณ์รับสัญญาณ โดยจะต้องทราบตำแหน่งของดาวเทียมแต่ละดวง ประกอบกับได้ระยะทางจากดาวเทียม 3 ดวง ขึ้นไปแล้ว อุปกรณ์รับสัญญาณก็จะสามารถคำนวณหาจุดตัดกันของผิวทรงกลม ของระยะทางของดาวเทียมระบุตำแหน่ง แต่ละดวงได้ ดังนั้น ในทางทฤษฎี สิ่งที่อุปกรณ์รับสัญญาณ จำเป็นต้องทราบในการคำนวณหาตำแหน่งแต่ละครั้ง คือ

- ตำแหน่ง ดาวเทียมระบุตำแหน่ง ในอวกาศ อย่างน้อย 3 ดวง
- ระยะห่างจาก ดาวเทียมระบุตำแหน่ง แต่ละดวง

โดยการจะได้มาซึ่ง ข้อมูลทั้ง 2 แบบ ในทางปฏิบัติ คือ

1) การได้มาซึ่งตำแหน่งดาวเทียมระบุตำแหน่งในอวกาศต้องมีข้อมูลประกอบ 2 ชนิด คือ
   a) ข้อมูลวงโคจร : จะทำให้อุปกรณ์รับสัญญาณทราบว่า เส้นทางการเดินทางของดาวเทียมระบุตำแหน่ง แต่ละดวงจะอยู่ ณ ตำแหน่งใด เมื่อไร
   b) เวลาปัจจุบัน : เมื่ออุปกรณ์รับสัญญาณทราบ เวลาปัจจุบันแล้ว ก็จะใช้เวลาปัจจุบันไปคำนวณหาตำแหน่งของดาวเทียมระบุตำแหน่งจากข้อมูลวงโคจรได้

ดังนั้น เมื่ออุปกรณ์รับสัญญาณทราบข้อมูลวงโคจรของดาวเทียมระบุตำแหน่ง และเวลาปัจจุบัน อุปกรณ์รับสัญญาณ ก็จะทราบตำแหน่ง ดาวเทียมในอวกาศได้ ซึ่งข้อมูลทั้งหมด จะได้มาจากสัญญาณดาวเทียมที่อุปกรณ์รับสัญญาณ ตัวนั้นรับได้

2) การได้มาซึ่งระยะห่างของอุปกรณ์รับสัญญาณกับดาวเทียมระบุตำแหน่งแต่ละดวง

เนื่องจาก การเดินทางของคลื่นสัญญาณนั้น จะเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่ (v คงที่) คือ ความเร็วแสง (186,000 ไมล์ต่อวินาที) ซึ่งเมื่อเป็นดังนั้น ถ้าอุปกรณ์รับสัญญาณรู้ระยะเวลา (t) ที่สัญญาณใช้ในการเดินทางจาก ดาวเทียมระบุตำแหน่งมายังอุปกรณ์รับสัญญาณ ก็จะสามารถคำนวณระยะทางระหว่าง ดาวเทียมระบุตำแหน่งกับอุปกรณ์รับสัญญาณได้ จากสูตร

$$s = v \times \mathrm{t} \qquad (2.1)$$

ซึ่งเมื่อทราบระยะห่างของดาวเทียมกับอุปกรณ์รับสัญญาณมากเท่าไร ก็จะหาจุดของผิวทรงกลม ทำให้อุปกรณ์รับสัญญาณ สามารถทราบว่าตัวเองอยู่ ณ จุดใดบนพื้นโลกได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดาวเทียมระบุตำแหน่ง 1 : ลอยอยู่ ณ จุดหนึ่งในอวกาศ ซึ่งรู้ตำแหน่ง จากข้อมูลวงโคจร และ เวลาปัจจุบัน ระยะเวลาในการส่งสัญญาณจากดาวเทียมระบุตำแหน่ง 1 ถึงอุปกรณ์รับสัญญาณ คือ 0.10 วินาที ระยะทางระหว่างดาวเทียมกับอุปกรณ์รับสัญญาณ คือ 18,600 ไมล์ สามารถคำนวณได้ดังนี้

$$186000\ \frac{mi}{s} \times 0.10\ s = 186000\ mi$$

ดังนั้น ตำแหน่งปัจจุบัน ของอุปกรณ์รับสัญญาณ ก็จะสามารถเป็นจุดใดๆ ก็ได้ บนผิวทรงกลมที่มีรัศมี 18,600 ไมล์

ดาวเทียมระบุตำแหน่ง 2 : ระยะเวลาในการส่งสัญญาณจากดาวเทียมระบุตำแหน่ง 2 ถึงอุปกรณ์รับสัญญาณ คือ 0.08 วินาที ระยะทางระหว่างดาวเทียมระบุตำแหน่ง 2 คือ 13,200 ไมล์ สามารถคำนวณได้ดังนี้

$$186000\ \frac{mi}{s} \times 0.08\ s = 132000\ mi$$

ดังนั้น ตำแหน่งปัจจุบัน ของอุปกรณ์รับสัญญาณ ก็จะสามารถเป็นจุดใดๆ ก็ได้ บนเส้นรอบวงที่เป็นการตัดกันของ ทรงกลมรัศมี 18,600 ไมล์ ของดาวเทียมระบุตำแหน่ง 1 กับทรงกลมรัศมี 13,200 ไมล์ ของดาวเทียมระบุตำแหน่ง 2

ดาวเทียมระบุตำแหน่ง 3 : ระยะเวลาในการส่งสัญญาณจากดาวเทียมระบุตำแหน่ง 3 ถึงอุปกรณ์รับสัญญาณ คือ 0.06 วินาที ระยะทางระหว่างดาวเทียมระบุตำแหน่ง 3 คือ 11,160 ไมล์ สามารถคำนวณได้ดังนี้

$$186000\ \frac{mi}{s} \times 0.06\ s = 11160\ mi$$

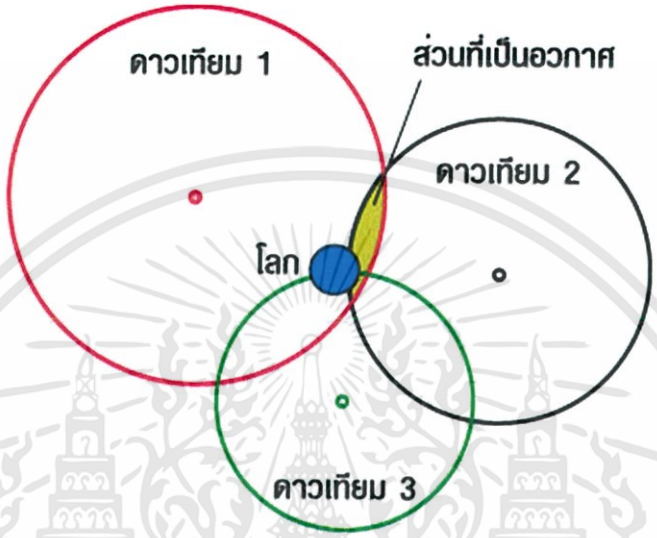
ดังนั้น ตำแหน่งปัจจุบัน ของอุปกรณ์รับสัญญาณ ก็จะสามารถเป็นได้แค่ 2 จุด ที่เกิดจากจุดตัดของ ผิวทรงกลมรัศมี 18,600 ไมล์ ของดาวเทียมระบุตำแหน่ง 1 กับ ผิวทรงกลมรัศมี 13,200 ไมล์ ของดาวเทียมระบุตำแหน่ง 2 และ ผิวทรงกลมรัศมี 11,160 ไมล์ ของดาวเทียมระบุตำแหน่ง 3

ดังนั้น หากอุปกรณ์รับสัญญาณ ยิ่งสามารถรับสัญญาณจากอุปกรณ์รับสัญญาณมากดวงเท่าไร ก็จะยิ่งสามารถระบุตำแหน่งได้แม่นยำยิ่งขึ้น

ในกรณีที่ อุปกรณ์รับสัญญาณสามารถรับสัญญาณได้จากดาวเทียมระบุตำแหน่งเพียง 4 ดวง อุปกรณ์รับสัญญาณ จะมีความสามารถในการประมาณตำแหน่งบนพื้นโลกได้ และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในกรณีที่ อุปกรณ์รับสัญญาณสามารถรับสัญญาณได้จากดาวเทียมระบุตำแหน่งเพียง 4 ดวง อุปกรณ์รับสัญญาณ จะมีความสามารถในการประมาณตำแหน่งบนพื้นโลกได้ และจะตัดจุดที่ไม่ใช่ตำแหน่งบนพื้นโลกทิ้งไป ทำให้เหลือเพียงตำแหน่งเดียวที่เป็นไปได้ ดังแสดงในรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 หลักการทำงานของ GPS

จากรูปที่ 2.5 จะเห็นได้ว่าจะเหลือตำแหน่งอยู่ 2 จุดที่บริเวณวงกลมทั้ง 2 ตัดกัน คือ ตำแหน่งที่อยู่ในอวกาศซึ่งแน่นอนว่าเราไม่สามารถไปอยู่ในอวกาศได้ ตำแหน่งนี้จะถูกตัดทิ้งอัตโนมัติ โดยอุปกรณ์รับสัญญาณ อีกตำแหน่งคือตำแหน่งบนพื้นโลกซึ่งเป็นตำแหน่งที่เรายืนถืออุปกรณ์รับสัญญาณอยู่นั้นเอง ซึ่งความถูกต้องแม่นยำของตำแหน่งก็ขึ้นกับจำนวนดาวเทียมที่สามารถรับสัญญาณได้ในขณะนั้นหากมีมากกว่า 3 ดวงก็จะละเอียดมากขึ้น และก็ขึ้นกับอุปกรณ์รับสัญญาณด้วย หากเป็นเครื่องที่มีราคาแพงก็จะมีความถูกต้องแม่นยำมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 Assisted Global Positioning System

ระบบช่วยระบุตำแหน่งบนโลก (Assisted Global Positioning Systems : A-GPS) [13-14] ในการคำนวณตำแหน่ง ของอุปกรณ์รับสัญญาณนั้น จะต้องอาศัยข้อมูล 3 ประเภท ในการคำนวณหาตำแหน่งของอุปกรณ์รับสัญญาณบนพื้นโลก ดังนี้

1) ข้อมูลวงโคจร
2) เวลาปัจจุบัน
3) ระยะเวลาในการเดินทางของสัญญาณ GPS จาก ดาวเทียมมาสู่อุปกรณ์รับสัญญาณ

เนื่องจากการได้มาซึ่งข้อมูลทั้ง 3 ประเภทจากดาวเทียมระบุตำแหน่งอย่างน้อย 3 ดวง จากสัญญาณ GPS ตรงๆ นั้น มีข้อจำกัดอยู่หลายประการ เช่น

1) **ใช้เวลานาน ในการหาตำแหน่ง** : การรับสัญญาณ GPS ของอุปกรณ์รับสัญญาณ จะสามารถ เชื่อมต่อข้อมูล GPS (Synchronize) ได้สมบูรณ์ โดยเฉพาะข้อมูลวงโคจร ซึ่งเป็นข้อมูลสำคัญและมีขนาดใหญ่ การรับสัญญาณ GPS ครั้งแรก ประมาณ 30 วินาที ในกรณีที่ไม่มีการเคลื่อนที่ หากมีการเคลื่อนที่ตลอดเวลาก็จะใช้เวลามากกว่านั้นมาก
2) **สัญญาณ GPS ที่มาถึงโลกอ่อนและถูกบดบังได้ง่าย** : สัญญาณ GPS สามารถถูกบดบังได้ง่ายจากโลหะ ทำให้จำเป็นต้องให้อุปกรณ์รับสัญญาณ เห็นท้องฟ้า คือต้องอยู่ในที่โล่งแจ้ง จึงจะสามารถรับสัญญาณ GPS ได้ดี ซึ่งหากอยู่ในที่มีการบดบัง เช่น เขต อาคารสูง ก็จะเกิดอาการ มัลติพาธท์ ซึ่งทำให้เกิดอาการกระโดดไปมาของการแสดงตำแหน่ง
3) **สิ้นเปลืองพลังงาน** : การที่จะให้ได้ตำแหน่งที่ต่อเนื่อง จำเป็นต้องเปิดการเชื่อมต่อ GPS ดาวเทียมตลอดเวลา ซึ่งทำให้มีปัญหาพลังงานไม่เพียงพออยู่บ่อยครั้ง เพราะ Chipset GPS จะกินพลังงานอยู่ ที่ 80-20 mA ซึ่งถือว่ามากสำหรับแบตเตอรี่ ลูกเล็กๆ ของโทรศัพท์มือถือ

จากปัญหาดังกล่าว จึงมีการค้นคิดหาวิธีที่จะทำให้ GPS สามารถทำงานได้เร็วขึ้นและสิ้นเปลืองพลังงานน้อยลง ประกอบกับเทคโนโลยีด้านการสื่อสารของโทรศัพท์เคลื่อนที่ มีความเร็วมากขึ้นและมีการใช้กันอย่างแพร่หลายมากขึ้น ทำให้มีการพัฒนาจาก GPS ทั่วไป มาเป็น A-GPS โดยหลักการ ในการแก้ปัญหาขั้นต้นมีดังนี้

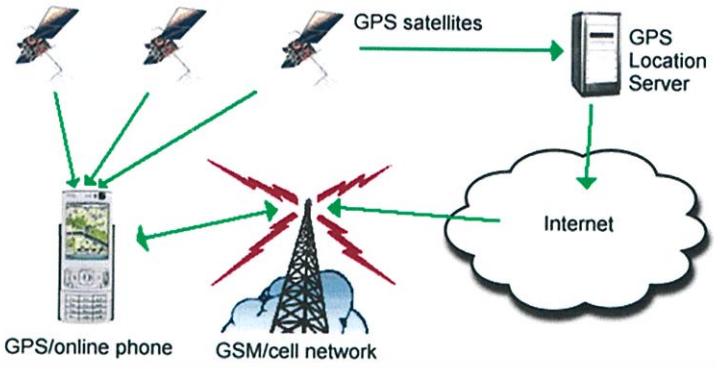
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.1 หลักการทำงานของ A-GPS

A-GPS เป็นระบบที่มีการสนับสนุนข้อมูลที่ต้องการผ่านระบบ 2G 3G หรือ 4G ในอนาคต ซึ่งเป็นการบริการรับส่งข้อมูลความเร็วสูงบนระบบโครงข่าย โทรศัพท์เคลื่อนที่แทนการรับข้อมูลต่างๆโดยตรงจากดาวเทียมระบุตำแหน่งซึ่งใช้เวลานาน โดยมีหลักการดังนี้

1) **สนับสนุนข้อมูลวงโคจร และเวลาปัจจุบันผ่านระบบเครือข่ายโทรศัพท์มือถือ** : โดยปกติ GPS ต้องรับข้อมูลวงโคจร และข้อมูลเวลาปัจจุบัน จากสัญญาณ GPS โดยตรง ซึ่งทำให้ช้า หลังจากการพัฒนาระบบ A-GPS จึงเปลี่ยนการรับข้อมูลผ่านเครือข่ายโทรศัพท์มือถือ โดยรับข้อมูลมาจาก GPS Base Station ซึ่งจะค่อยรับข้อมูลวงโคจร GPS และเวลาปัจจุบันจากดาวเทียมระบุตำแหน่งโดยตรง ทำให้อุปกรณ์สามารถทำงานได้เร็ว เพราะอุปกรณ์รับสัญญาณ สามารถได้ข้อมูลทั้ง 2 จากเครือข่ายโทรศัพท์มือถือ ซึ่งมีความเร็วในการรับส่งข้อมูลเร็วกว่าสัญญาณ GPS
2) **รับข้อมูลตำแหน่งคร่าวๆ จากเครือข่ายโทรศัพท์มือถือ** : นอกจากที่จะได้ข้อมูลที่จำเป็นในการหาตำแหน่งของอุปกรณ์รับสัญญาณ ผ่านเครือข่ายโทรศัพท์มือถือแล้ว ระบบเครือข่ายโทรศัพท์มือถือยังส่งข้อมูลบอกตำแหน่งคร่าวๆ ให้อุปกรณ์รับสัญญาณได้อีกด้วย เพราะการรับสัญญาณเครือข่ายโทรศัพท์มือถือได้นั้น จะต้องอยู่ในรัศมีทำการของ Cell phone Location หรือ Cell site โทรศัพท์ ซึ่งแต่ละเสาส่ง Cell site โทรศัพท์ ก็จะมีตำแหน่งที่แน่นอนบนพื้นโลก ซึ่งเครือข่ายโทรศัพท์มือถือ ก็จะส่งค่าตำแหน่งของเสาส่ง Cell site โทรศัพท์มาให้ด้วยทำให้อุปกรณ์รับสัญญาณสามารถรู้ตำแหน่งคร่าวๆ ของตัวเอง ก่อนที่จะรับสัญญาณ GPS ได้เสียอีก ทำให้การประมวลผลหาตำแหน่งอย่างละเอียดทำได้เร็วขึ้นมาก ดังแสดงในรูปที่ 2.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.6 การทำงานของระบบ A-GPS

จากเหตุผลดังกล่าว ทำให้ A - GPS สามารถทำงานได้เร็วกว่า GPS ทั่วไป 5-10 เท่า คือ สามารถหาตำแหน่งได้ในเวลาไม่ถึง 3 วินาที

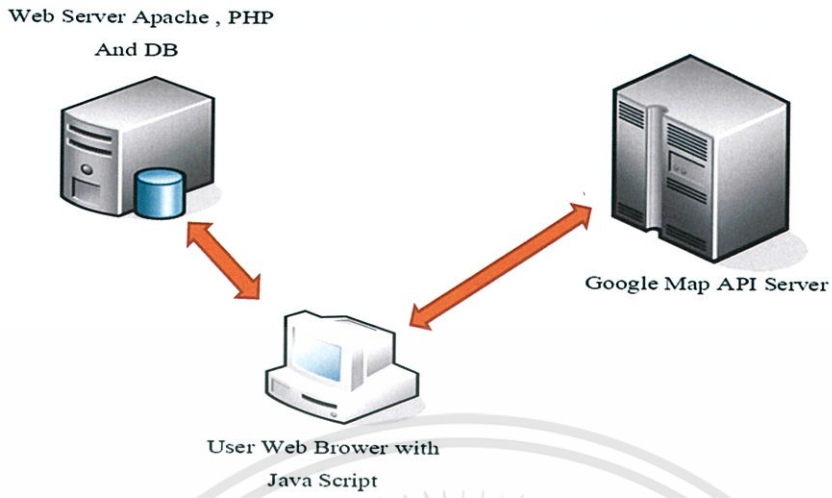
2.6 Google Maps API

Google Maps Application Programming Interface (Google Maps API) [15-16] ช่วยให้เราสามารถพัฒนาโปรแกรมเพื่อแทรก Google Maps เข้าไปเป็นองค์ประกอบส่วนหนึ่งในเว็บเพจที่ต้องการได้โดยเขียนเป็นรหัส html และ JavaScript ในรูปแบบที่ไม่สลับซับซ้อนนักสำหรับงานแผนที่ง่ายๆ Google Maps API มีขีดความสามารถกว้างขวาง เน้นในด้านการนำเสนอข้อมูลแผนที่ในลักษณะหมุดปัก (Push pin / Place marker) ซึ่งสามารถกำหนดให้แสดงข้อมูลประกอบแผนที่เมื่อผู้ใช้คลิกที่ตัว push pin /marker นั้นๆ หรือองค์ประกอบแผนที่แบบเส้น (Polyline) พื้นที่ (Polygon) และภาพ (Ground Overlay)

Google Maps API เป็นโปรแกรมรหัสเปิด (Open Source Program) ในภาษาจาวาสคริปต์ จึงทำให้ผู้ใช้ที่เป็นนักพัฒนาโปรแกรม สามารถเข้าไปดูรายละเอียดของรหัสโปรแกรมได้สะดวก รวมทั้งสามารถปรับเปลี่ยนแก้ไขโปรแกรมได้ ทำให้ Google Maps API มีผู้ใช้กันอย่างกว้างขวาง เหตุผลสำคัญอีก 2 ประการที่ส่งเสริมให้มีผู้ใช้มาก คือแผนที่และภาพถ่ายดาวเทียมคุณภาพดี ที่ใช้สนับสนุนการทำแผนที่ ให้ครอบคลุมพื้นที่ต่างๆ อย่างกว้างขวาง และชื่อเสียงของโปรแกรม Google Earth เสริมด้วยบริการ Google Local ที่มีมาก่อน

การทำงานของ Web Brower โดยผู้ใช้งานเรียกใช้แผนที่ โดยระบบจะเรียกใช้งาน Server ของ Google map API และข้อมูลจาก Web Server เพื่อการใช้งานแผนที่ ดังรูปที่ 2.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.7 การทำงานของ Google Map API

2.6.1 ความรู้ความชำนาญที่ควรมีในผู้ใช้ Google Maps API

ในการจัดทำ Google Maps API ระดับต้นจำเป็นต้องใช้ความรู้พื้นฐานในการสร้าง web page ด้วยภาษา html/ xhtml การเขียนโปรแกรม JavaScript ความรู้เรื่องการแผนที่และภูมิศาสตร์ และ ความรู้ในด้าน XML technology ในระดับปฏิบัติการที่สูงขึ้นมีความต้องการที่สลับซับซ้อนมากขึ้นตามลำดับ กล่าวโดยสรุปเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานเบื้องต้นที่จำเป็นต่อพัฒนา Google Maps มีดังนี้

1) HTML/ XHTML
2) JavaScript
3) ความรู้พื้นฐานวิชาภูมิศาสตร์ และการแผนที่
4) XML technology
5) AJAX (JavaScript + xml)
6) JSON (JavaScript Object Notation)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.2 ตัวอย่างโปรแกรม

```
<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <title>Google Maps API (DEMO)</title>
    <script src="http://maps.googleapis.com/maps/api/js?sensor=false"></script>
    <script>
    function initWithMapStart() {
      var latlng = new google.maps.LatLng(13.728975,100.778966);
      var mapOptions = {
                        zoom: 12,
                        center: latlng,
                        mapTypeId: google.maps.MapTypeId.ROADMAP
                      };
      var maps = new google.maps.Map(document.getElementById('map-canvas'),mapOptions);
      var marker = new google.maps.Marker({position: latlng, map: maps,animation:
      google.maps.Animation.DROP,title: "Faculty of Science KMITL"});
      var info = new google.maps.InfoWindow({content: 'ª³ÐÇÔ·ÀÒÉÒµÃÌ'});
        google.maps.event.addListener(marker, 'click', function(){
            info.open(maps, marker);      })
    }//end initWithMapStart()
    </script>
    <style>
      header,footer {text-align: center;}
      #map-canvas {
        display: block;
        margin: 20px auto;
        height: 400px;
        width: 640px;
        background-color: #ccc;
                }
    </style>
  </head>
  <body onload="initWithMapStart()">
    <header>
      <h1>Google Maps Demo</h1>
    <header>
    <article>
      <div id="map-canvas"></div>
    </article>
  </body>
</html>
```

รูปที่ 2.8 ตัวอย่างโค้ด Google Maps API

บรรทัดที่ 1-4 : รูปแบบพื้นฐานของ html

บรรทัดที่ 5-6 : ใส่ลิงค์ซึ่งเรียก Google Maps มาแสดงผล

บรรทัดที่ 7 : function initWithMapStart() คือ ฟังก์ชัน JavaScript เมื่อดาวน์โหลดข้อมูลของเพจนี้มาแสดงเสร็จ ฟังก์ชัน initWithMapStart() ก็จะเริ่มทำงานทันที

บรรทัดที่ 8 : ประกาศตัวแปร latlng เพื่อเก็บค่าที่จะสร้างตำแหน่ง

บรรทัดที่ 9-13 : การกำหนดค่าต่างๆ โดยที่ mapTypeId คือ ชนิดแผนที่ที่ต้องการ แล้วนำค่าที่กำหนดไว้เก็บในตัวแปร mapOptions

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

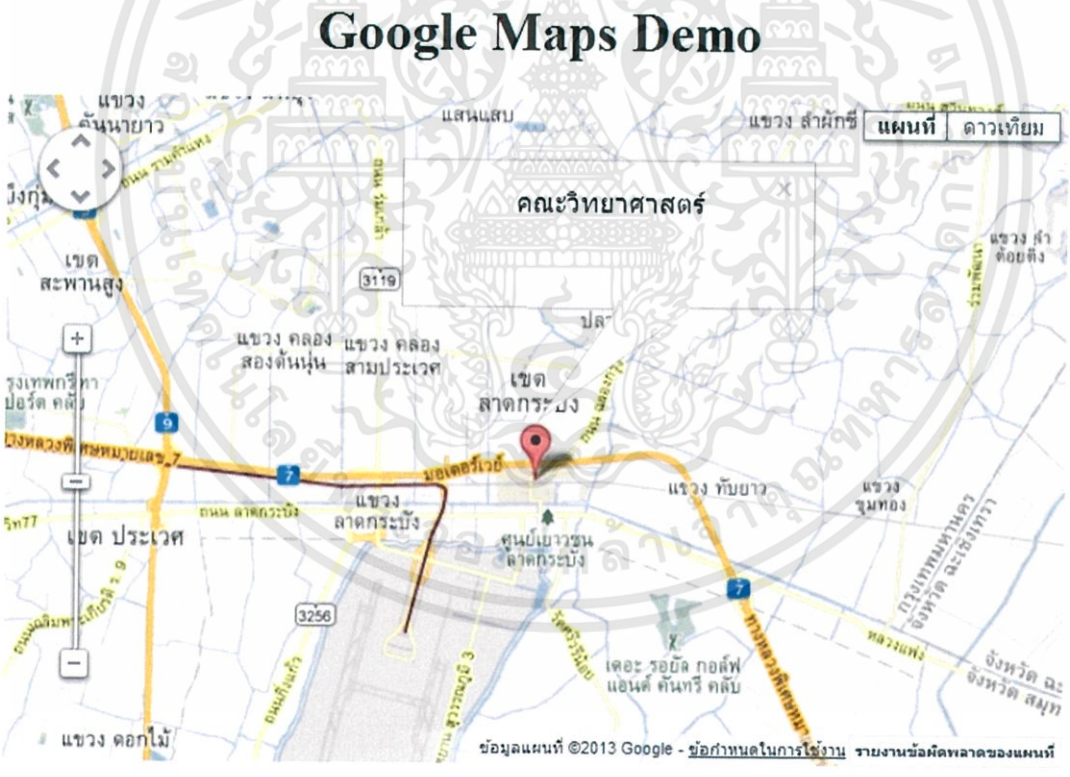
บรรทัดที่ 14 : ขั้นตอนการสร้างแผนที่ โดยเรียกเอา Content จาก Element ที่มีไอดีเป็น map-canvas โดยใช้ค่าที่เก็บไว้ในตัวแปร mapOptions สำหรับสร้างแผนที่

บรรทัดที่ 15 : การกำหนดจุดที่ต้องการวาง Marker ซึ่งในโค้ดนี้กำหนดให้เป็นจุดศูนย์กลางของแผนที่ กำหนดแผนที่ที่ต้องการวาง Marker ลงไป การกำหนดแอนนิเมชันให้กับ Marker กำหนดข้อความของ Marker ที่จะแสดงให้เห็นเมื่อเอาเมาส์ไปวางไว้บน Marker

บรรทัดที่ 16 : การสร้าง Object ของ InfoWindow

บรรทัดที่ 17-20 : การกำหนด event 'click' ให้กับตัวแปร marker โดยเมื่อผู้ใช้คลิ้กที่ Marker จะไปเรียก function โดยการเปิด กล่องข้อความที่ marker ใน map

บรรทัดที่ 21-30 : การกำหนดรูปแบบแผนที่ที่แสดงออกมา



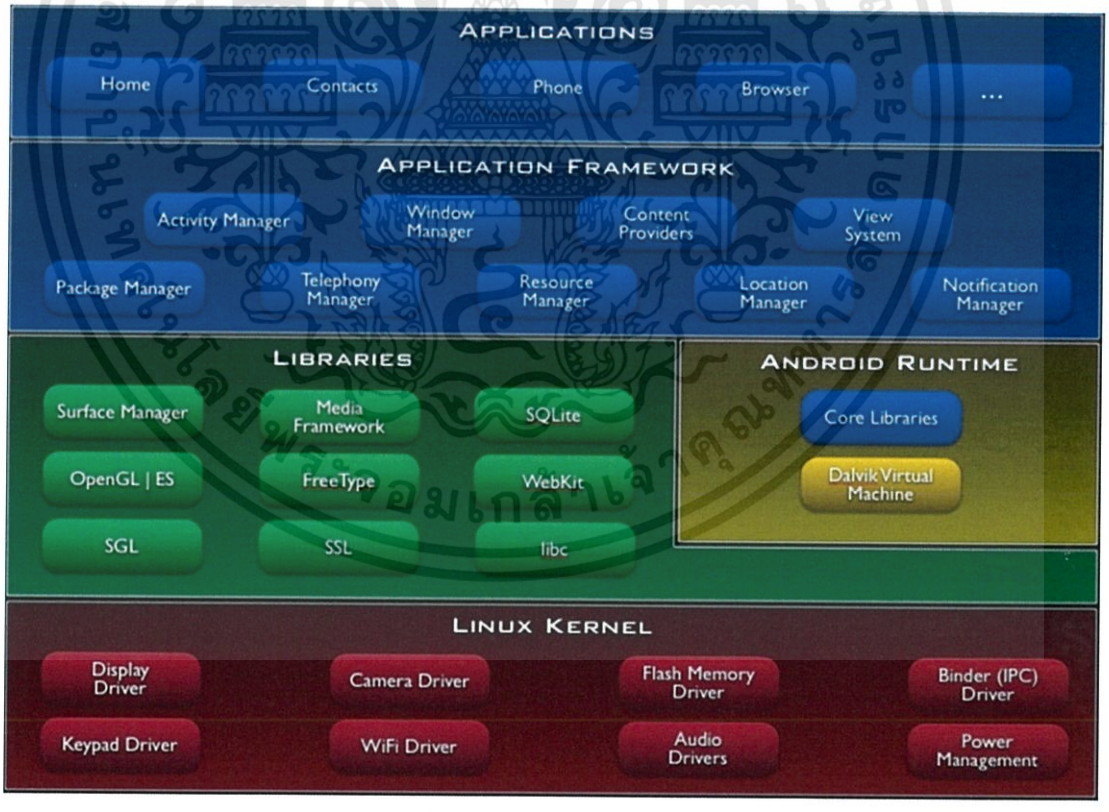
รูปที่ 2.9 ผลลัพธ์การรันโปรแกรมตามโค้ดในรูปที่ 2.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

แอนดรอยด์ (Android) [17-19] คือระบบปฏิบัติการแบบเปิดเผยซอฟต์แวร์ต้นฉบับ (Open Source) โดยบริษัท กูเกิ้ล (Google Inc.) ที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างสูง เนื่องจากอุปกรณ์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์มีจำนวนมาก อุปกรณ์มีหลากหลายระดับ หลายราคา รวมทั้งสามารถทำงานบนอุปกรณ์ที่มีขนาดหน้าจอ และความละเอียดแตกต่างกันได้ ทำให้ผู้บริโภคสามารถเลือกได้ตามความต้องการ

ในทิศทางสำหรับนักพัฒนาโปรแกรมนั้น การพัฒนาโปรแกรมเพื่อใช้งานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ไม่ใช่เรื่องที่ยาก เพราะมีข้อมูลในการพัฒนารวมทั้ง Android SDK (Software Development Kit) เตรียมไว้ให้กับนักพัฒนาได้เรียนรู้ และเมื่อนักพัฒนาต้องการจะเผยแพร่หรือจำหน่ายโปรแกรมที่พัฒนาแล้วเสร็จ แอนดรอยด์ก็ยังมีตลาดในการเผยแพร่โปรแกรม ผ่าน Play Store ส่วนโครงสร้างภาษาที่ใช้ในการพัฒนานั้น สำหรับ Android SDK จะยึดโครงสร้างของภาษาจาวา (Java Language) ในการเขียนโปรแกรม



รูปที่ 2.10 สถาปัตยกรรมระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

จากรูปที่ 2.10 สถาปัตยกรรมมีการแบ่งออกมาเป็นส่วนๆ ที่มีความเกี่ยวเนื่องกัน โดยส่วนบนสุดจะเป็นส่วนที่ผู้ใช้งานทำการติดต่อโดยตรงซึ่งก็คือส่วนของ Applications จากนั้นก็จะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับลงมาเป็นองค์ประกอบอื่นๆ ตามลำดับ และสุดท้ายจะเป็นส่วนที่ติดต่อกับอุปกรณ์โดยผ่านทาง Linux Kernel ซึ่งจะสามารถอธิบายแยกส่วนได้ดังนี้

1) **Applications** หรือส่วนของโปรแกรมที่มีมากับระบบปฏิบัติการ หรือเป็นกลุ่มของโปรแกรมที่ผู้ใช้งานได้ทำการติดตั้งไว้ โดยผู้ใช้งานสามารถเรียกใช้โปรแกรมต่างๆ ได้โดยตรง ซึ่งการทำงานของแต่ละโปรแกรมจะเป็นไปตามที่ผู้พัฒนาโปรแกรมได้ออกแบบ และเขียนโค้ดโปรแกรมเอาไว้
2) **Application Framework** เป็นส่วนที่มีการพัฒนาขึ้น เพื่อให้นักพัฒนาสามารถพัฒนาโปรแกรมได้สะดวก และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยนักพัฒนาไม่จำเป็นต้องพัฒนาในส่วนที่มีความยุ่งยากมากๆ เพียงแค่ทำการศึกษาถึงวิธีการเรียกใช้งาน Application Framework ในส่วนที่ต้องการใช้งาน แล้วนำมาใช้งาน ซึ่งมีหลายกลุ่มด้วยกัน ตัวอย่างเช่น
   - **Activities Manager** เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งที่จัดการเกี่ยวกับวงจรการทำงานของหน้าต่างโปรแกรม (Activity)
   - **Content Providers** เป็นกลุ่มของชุดคำสั่ง ที่ใช้ในการเข้าถึงข้อมูลของโปรแกรมอื่น และสามารถแบ่งปันข้อมูลให้โปรแกรมอื่นเข้าถึงได้
   - **View System** เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งที่เกี่ยวกับการจัดการโครงสร้างของหน้าจอที่แสดงผลในส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้งาน (User Interface)
   - **Telephony Manager** เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งที่ใช้ในการเข้าถึงข้อมูลด้านโทรศัพท์ เช่นหมายเลขโทรศัพท์ เป็นต้น
   - **Resource Manager** เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งในการเข้าถึงข้อมูลที่เป็น ข้อความ รูปภาพ
   - **Location Manager** เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งที่เกี่ยวกับตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ ที่ระบบปฏิบัติการได้รับค่าจากอุปกรณ์
   - **Notification Manager** เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งที่จะถูกเรียกใช้เมื่อโปรแกรมต้องการแสดงผลให้กับผู้ใช้งาน ผ่านทางแถบสถานะ (Status Bar) ของหน้าจอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) **Libraries** เป็นส่วนของชุดคำสั่งที่พัฒนาด้วย C/C++ โดยแบ่งชุดคำสั่งออกเป็นกลุ่มตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน เช่น Surface Manage จัดการเกี่ยวกับการแสดงผล Media Framework จัดการเกี่ยวกับการแสดงภาพและเสียง Open GL | ES และ SGL จัดการเกี่ยวกับภาพ 3 มิติ และ 2 มิติ SQLite [19] เป็นระบบฐานข้อมูลที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากในโทรศัพท์มือถือและระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เนื่องจาก SQLite มีโครงสร้างไม่ซับซ้อน รวมไปถึงคุณลักษณะของ SQLite ที่มีการทำงานแบบเครื่องเดี่ยว (Standalone) ซึ่งจะเหมาะกับฐานข้อมูลที่มีขนาดไม่ใหญ่มากนัก เนื่องจากโทรศัพท์เคลื่อนที่นั้นมีข้อจำกัดหลายๆ ด้าน เช่น หน่วยความจำและความสามารถของการประมวลผล เป็นต้น

4) **Android Runtime** จะมี Darvik Virtual Machine ที่ถูกออกแบบมา เพื่อให้ทำงานบนอุปกรณ์ที่มี หน่วยความจำ (Memory) หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) และพลังงาน (Battery) ที่จำกัด ซึ่งการทำงานของ Darvik Virtual Machine จะทำการแปลงไฟล์ที่ต้องการทำงาน ไปเป็นไฟล์ .DEX ก่อนการทำงาน เหตุผลก็เพื่อให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นเมื่อใช้งานกับหน่วยประมวลผลกลางที่มีความเร็วไม่มาก ส่วนต่อมาคือ Core Libraries ที่เป็นส่วนรวบรวมคำสั่งและชุดคำสั่งสำคัญ โดยถูกเขียนด้วยภาษาจาวา

5) **Linux Kernel** เป็นส่วนที่ทำหน้าที่หัวใจสำคัญ ในจัดการกับบริการหลักของระบบปฏิบัติการ เช่น เรื่องหน่วยความจำ พลังงาน ติดต่อกับอุปกรณ์ต่างๆ ความปลอดภัย และเครือข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.1 รุ่นของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ทางบริษัทกูเกิ้ล ซึ่งเป็นผู้พัฒนาระบบได้มีการพัฒนารุ่นใหม่ๆ ออกมาอย่างต่อเนื่องเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องของระบบปฏิบัติการ เพิ่มฟังก์ชันใหม่ เป็นต้น

ตารางที่ 2.1 รุ่นของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

รุ่น	ชื่อเล่น	API Level	รุ่น	ชื่อเล่น	API Level
1.0	Apple Pie	1	3.1	Honeycomb	12
1.1	Banana Bread	2	3.2	Honeycomb	13
1.5	Cupcake	3	4.0	Ice Cream Sandwich	14
1.6	Donut	4	4.0.3	Ice Cream Sandwich	15
2.0	Eclair	5	4.1	Jelly Bean	16
2.0.1	Eclair	6	4.2	Jelly Bean	17
2.1	Eclair	7	4.3	Jelly Bean	18
2.2	Froyo	8	4.4	KitKat	19
2.3	Gingerbread	9			
2.3.3	Gingerbread	10			
3.0	Honeycomb	11			
3.1	Honeycomb	12			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8 Eclipse

Eclipse [20-21] คือโปรแกรมที่ใช้สำหรับพัฒนาภาษา Java ซึ่งโปรแกรม Eclipse เป็นโปรแกรมหนึ่งที่ใช้ในการพัฒนา Application Server ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเนื่องจาก Eclipse เป็นซอฟต์แวร์ Open Source ที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้โดยนักพัฒนาเอง ทำให้ความก้าวหน้าในการพัฒนาของ Eclipse เป็นไปอย่างต่อเนื่องและรวดเร็ว

Eclipse มีองค์ประกอบหลักที่เรียกว่า Eclipse Platform ซึ่งให้บริการพื้นฐานหลักสำหรับรวบรวมเครื่องมือต่างๆ จากภายนอกให้สามารถเข้ามาทำงานร่วมกัน ในสภาพแวดล้อมเดียวกัน และมีองค์ประกอบที่เรียกว่า Plug-in Development Environment (PDE) ซึ่งใช้ในการเพิ่มความสามารถในการพัฒนาซอฟต์แวร์มากขึ้น เครื่องมือภายนอกจะถูกพัฒนาในรูปแบบที่เรียกว่า Eclipse plug-ins ดังนั้นหากต้องการให้ Eclipse ทำงานใดเพิ่มเติม ก็เพียงแต่พัฒนา plugin สำหรับงานนั้นขึ้นมา และนำ Plug-in นั้นมาติดตั้งเพิ่มเติมให้กับ Eclipse ที่มีอยู่เท่านั้น Eclipse Plug-in ที่มีมาพร้อมกับ Eclipse เมื่อเราดาวน์โหลด มาครั้งแรกก็คือองค์ประกอบที่เรียกว่า Java Development Toolkit (JDT) ซึ่งเป็นเครื่องมือในการเขียนและ Debug โปรแกรมภาษา Java

ตารางที่ 2.2 รุ่นของ Eclipse

Codename	Year	Platform Version
Callisto	2006	3.2
Europa	2007	3.3
Ganymede	2008	3.4
Galileo	2009	3.5
Helios	2010	3.6
Indigo	2011	3.7
Juno	2012	3.8 and 4.2
Kepler	2013	4.3

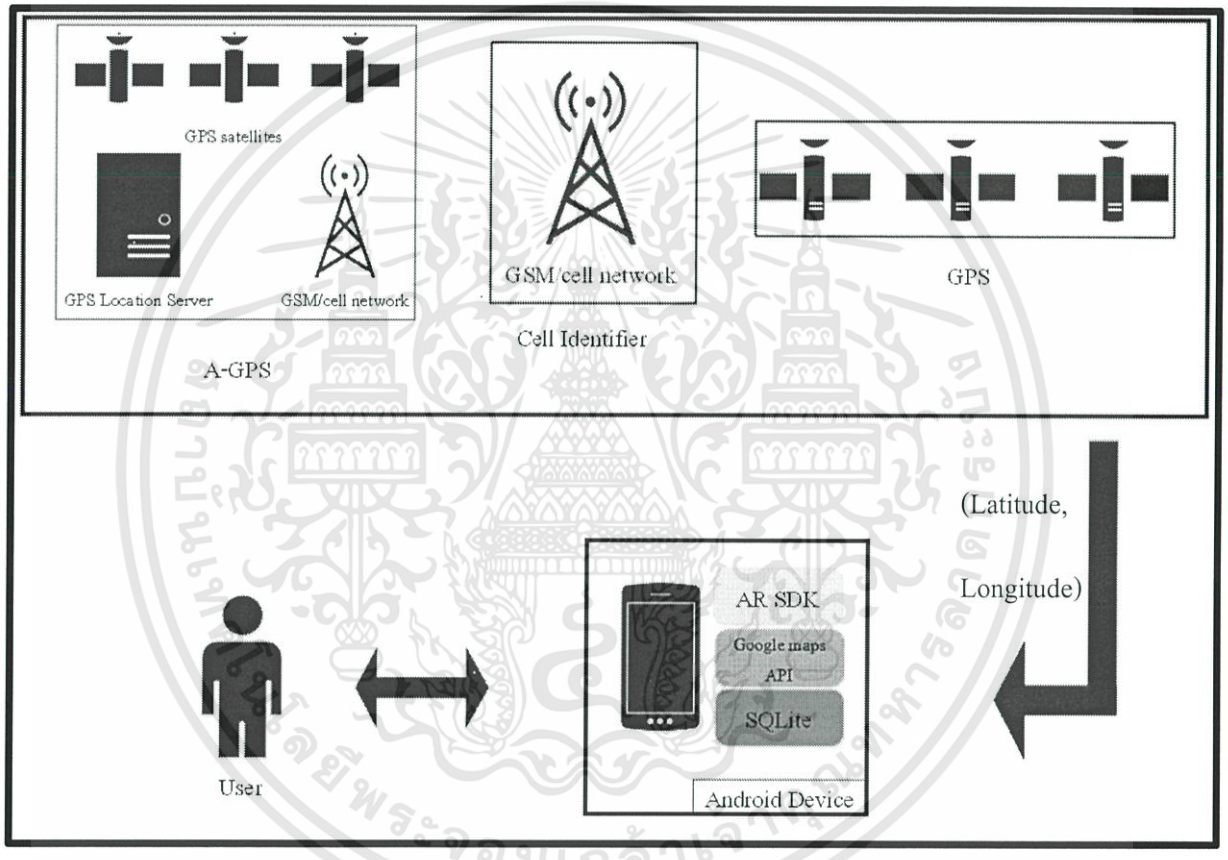
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

3.1 แผนภาพสถาปัตยกรรมของระบบ

สถาปัตยกรรมของระบบ แบ่งได้ดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 โครงสร้างของแอพพลิเคชัน

สามารถอธิบายรายละเอียดดังนี้

แอพพลิเคชันจะสามารถรับพิกัดปัจจุบันของผู้ใช้ได้ 3 วิธี

1) A-GPS : ใช้ GPS ทำงานร่วมกับ Cell Identifier ทำให้มีประสิทธิภาพดีที่สุด
2) GPS : ใช้การรับสัญญาณจากดาวเทียม ระบุตำแหน่งของโทรศัพท์มือถือ
3) Cell Identifier : ใช้สถานีเครือข่าย ระบุตำแหน่งของโทรศัพท์มือถือ

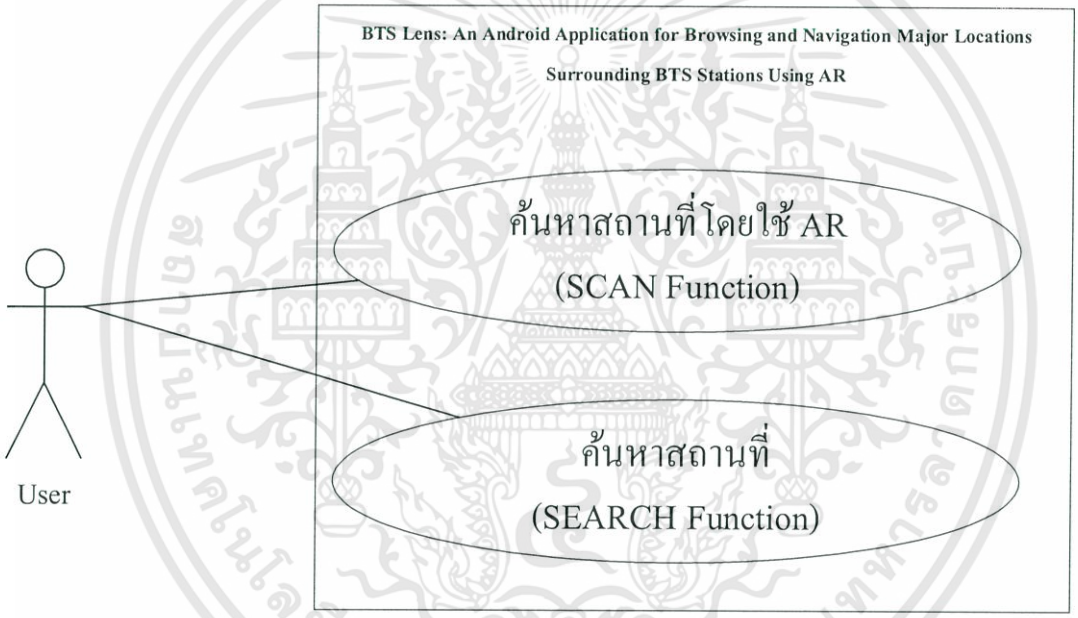
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยที่โทรศัพท์มือถือจะรับพิกัดจาก 3 วิธี แล้วนำพิกัดที่ได้ไปคำนวณหาสถานที่ที่ใกล้เคียงจากฐานข้อมูล แล้วแสดงผลให้ผู้ใช้งานผ่านทางหน้าจอโทรศัพท์

3.2 การออกแบบระบบ

3.2.1 ยูสเคสไดแกรมของระบบงาน (Use case Diagram)

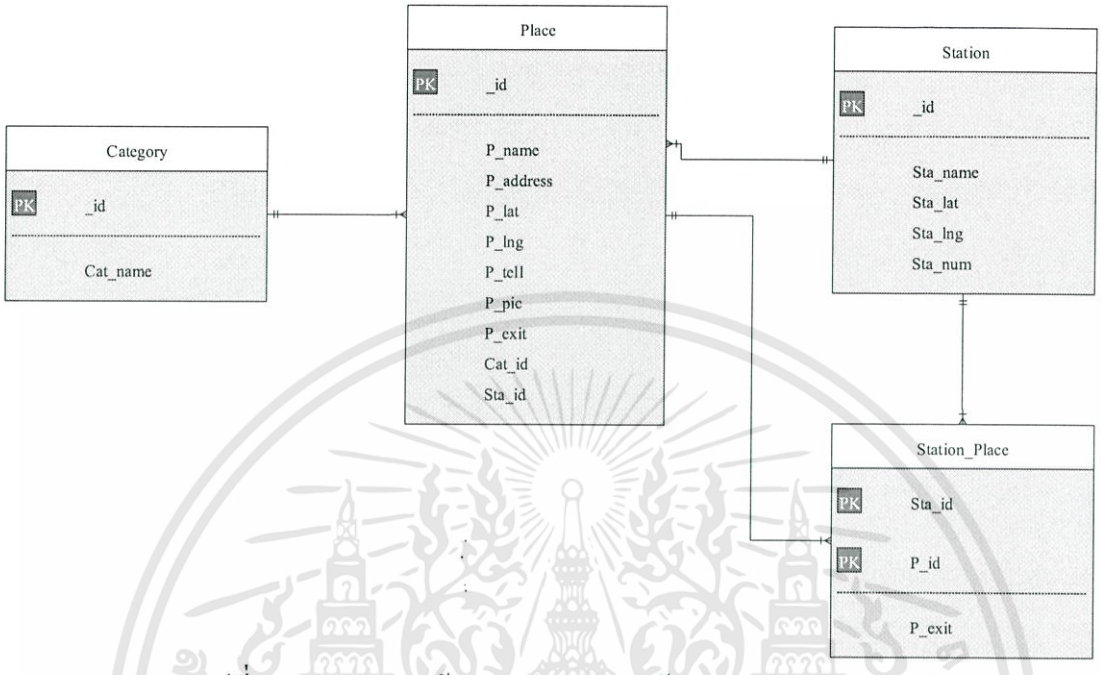
จากแผนภาพด้านล่างแสดงให้เห็นว่าผู้ใช้งานสามารถทำงานกับระบบได้ 2 ส่วน โดยเริ่มตั้งแต่ การค้นหาสถานที่โดยใช้ AR และการค้นหาสถานที่ที่ต้องการเดินทางไป



รูปที่ 3.2 ยูสเคสไดแกรมของระบบงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 โครงสร้างของข้อมูลในฐานข้อมูลแอพพลิเคชัน (Database Schema)



รูปที่ 3.3 แผนภาพดาต้าเบสสคีมา โครงสร้างของแอพพลิเคชัน

ตารางที่ 3.1 Category

คำอธิบายตาราง: ตารางที่ใช้เก็บข้อมูลประเภทของสถานที่

Field	Type	Description	Key
_id	Integer	รหัสประเภท	PK
Cat_name	Text	ชื่อประเภท	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 Place

คำอธิบายตาราง: ตารางที่ใช้เก็บข้อมูลสถานที่

Field	Type	Description	Key
_id	Integer	รหัสสถานที่	PK
P_name	Text	ชื่อสถานที่	
P_address	Text	ที่อยู่	
P_tell	Text	หมายเลขโทรศัพท์	
P_lat	Text	ละติจูด	
P_lng	Text	ลองจิจูด	
P_pic	Text	ชื่อรูปภาพ	
P_exit	Text	ทางออก	
Cat_id	Integer	รหัสประเภท	FK
Sta_id	Text	รหัสสถานี	FK

ตารางที่ 3.3 Station

คำอธิบายตาราง: ตารางที่ใช้เก็บข้อมูลสถานี

Field	Type	Description	Key
_id	Text	รหัสสถานี	PK
Sta_name	Text	ชื่อสถานี	
Sta_lat	Text	ละติจูด	
Sta_lng	Text	ลองจิจูด	
Sta_num	Integer	หมายเลขสถานี	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 Station_Place

คำอธิบายตาราง: ตารางที่ใช้เก็บข้อมูลสถานที่

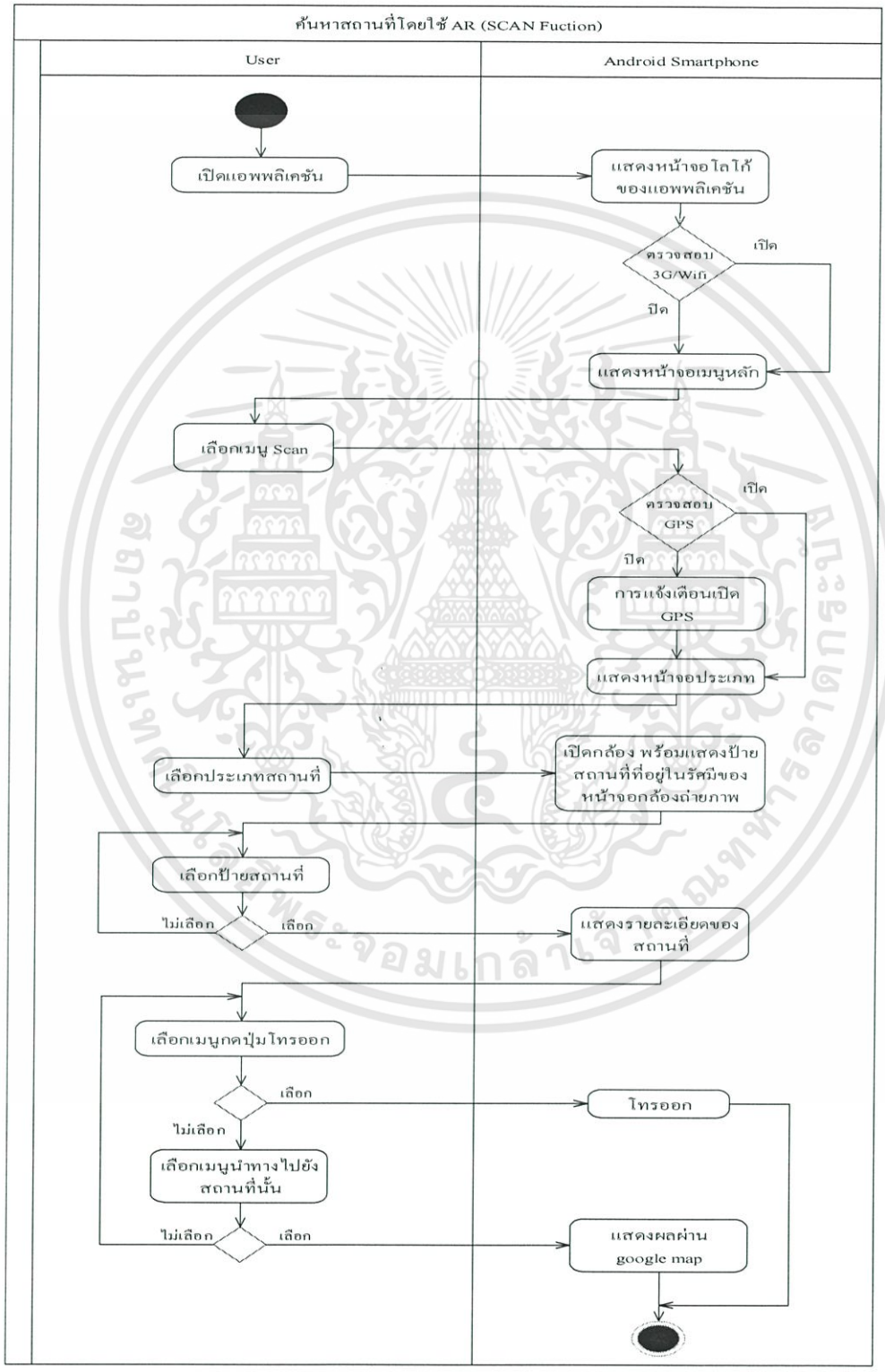
Field	Type	Description	Key
Sta_id	Text	รหัสสถานี	PK
P_id	Integer	รหัสสถานที่	PK
P_exit	Integer	ทางออก	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 ขั้นตอนการทำงานของระบบ

ขั้นตอนการทำงานของระบบทั้ง 2 ขั้นตอนแสดงด้วย Activity Diagram ดังนี้

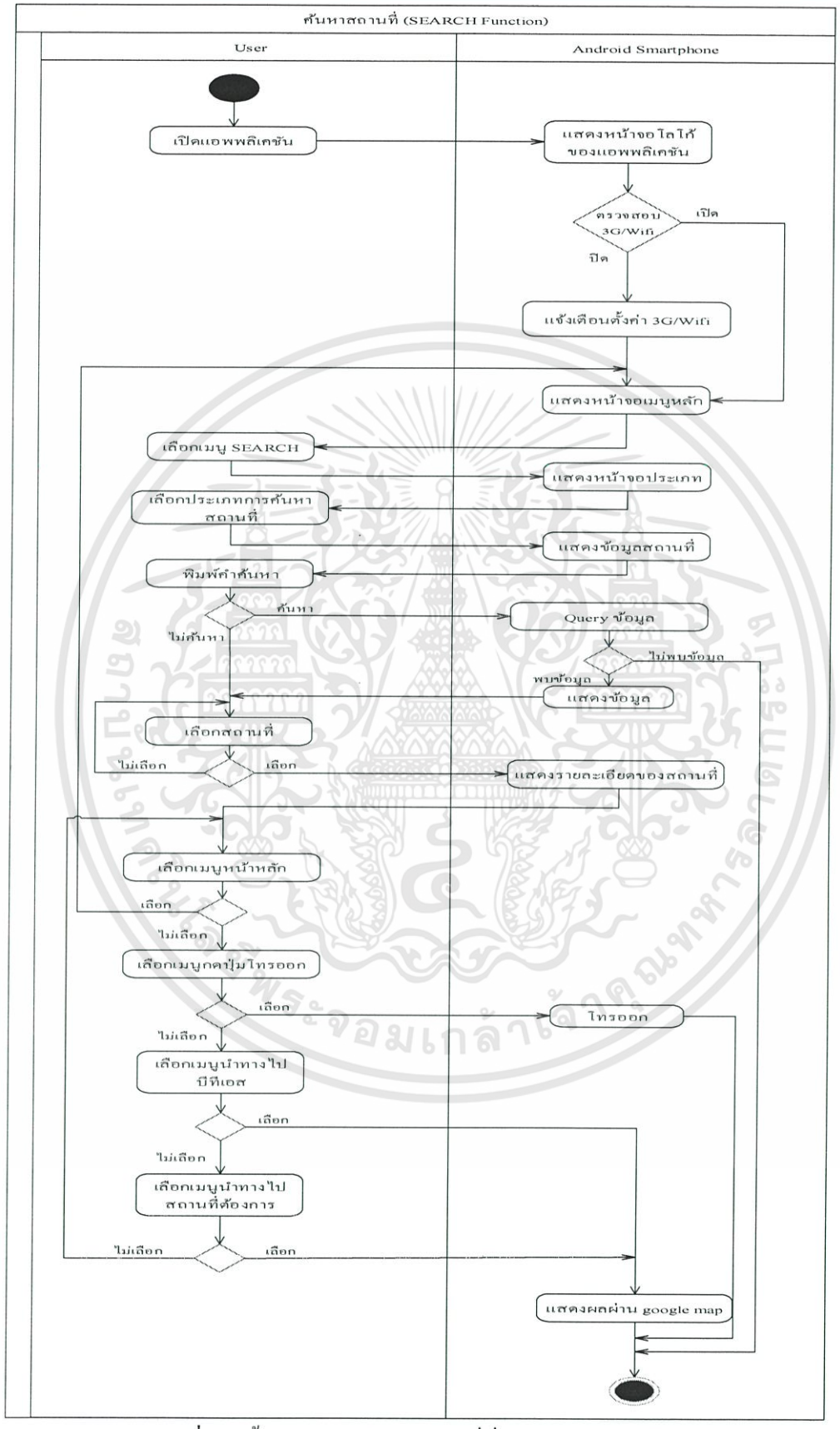
3.2.3.1 ขั้นตอนค้นหาสถานที่โดยใช้ AR



รูปที่ 3.4 ขั้นตอนการค้นหาสถานที่โดยใช้ AR

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3.2 ขั้นตอนค้นหาสถานที่



รูปที่ 3.5 ขั้นตอนการค้นหาสถานที่ที่ต้องการเดินทางไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

4.1 แอพพลิเคชัน BTS Lens

แอพพลิเคชัน BTS Lens ใช้แนวคิดจากการใช้ชีวิตประจำวันของผู้ใช้บริการรถไฟฟ้าบีทีเอสที่ต้องการค้นหาสถานที่รอบๆ บีทีเอส โดยแอพพลิเคชันทำงานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เนื่องจากปัจจุบันผู้ใช้งานสมาร์ทโฟนมีเป็นจำนวนมาก แอพพลิเคชัน BTS Lens จะช่วยอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้งานสมาร์ทโฟนในการใช้บริการรถไฟฟ้า BTS

4.1.1 หน้าจอหลักของแอพพลิเคชัน

รูปที่ 4.1 หน้าจอหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอหลัก เป็นหน้าแรกของแอพพลิเคชัน ประกอบไปด้วยเมนูหลัก 2 เมนู

1) SCAN : เป็นเมนูที่ใช้บริเวณสถานีรถไฟฟ้าบีทีเอส เพื่อแสดงผลเป็นป้ายสถานที่ต่างๆ รอบสถานีรถไฟฟ้าบีทีเอสที่ผู้ใช้อยู่
2) SEARCH : เป็นเมนูสำหรับค้นหาสถานที่ต่างๆ ที่อยู่ใกล้กับสถานีรถไฟฟ้าบีทีเอส

4.1.2 หน้าเมนูจอ SCAN

รูปที่ 4.2 หน้าจอประเภทสถานที่ของเมนู SCAN

โดยเมื่อเลือกเมนู SCAN หน้าจอจะแสดงประเภทของสถานที่รอบๆ บีทีเอสที่ผู้ใช้งานอยู่ใกล้ที่สุด ตามรูปที่ 4.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.3 หน้าโลโก้ของ metaio SDK

รูปที่ 4.3 โลโก้ของ metaio SDK

เมื่อผู้ใช้เลือกประเภทแล้ว จะแสดงหน้าจอโลโก้ของ metaio SDK สักครู่ ตามรูปที่ 4.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

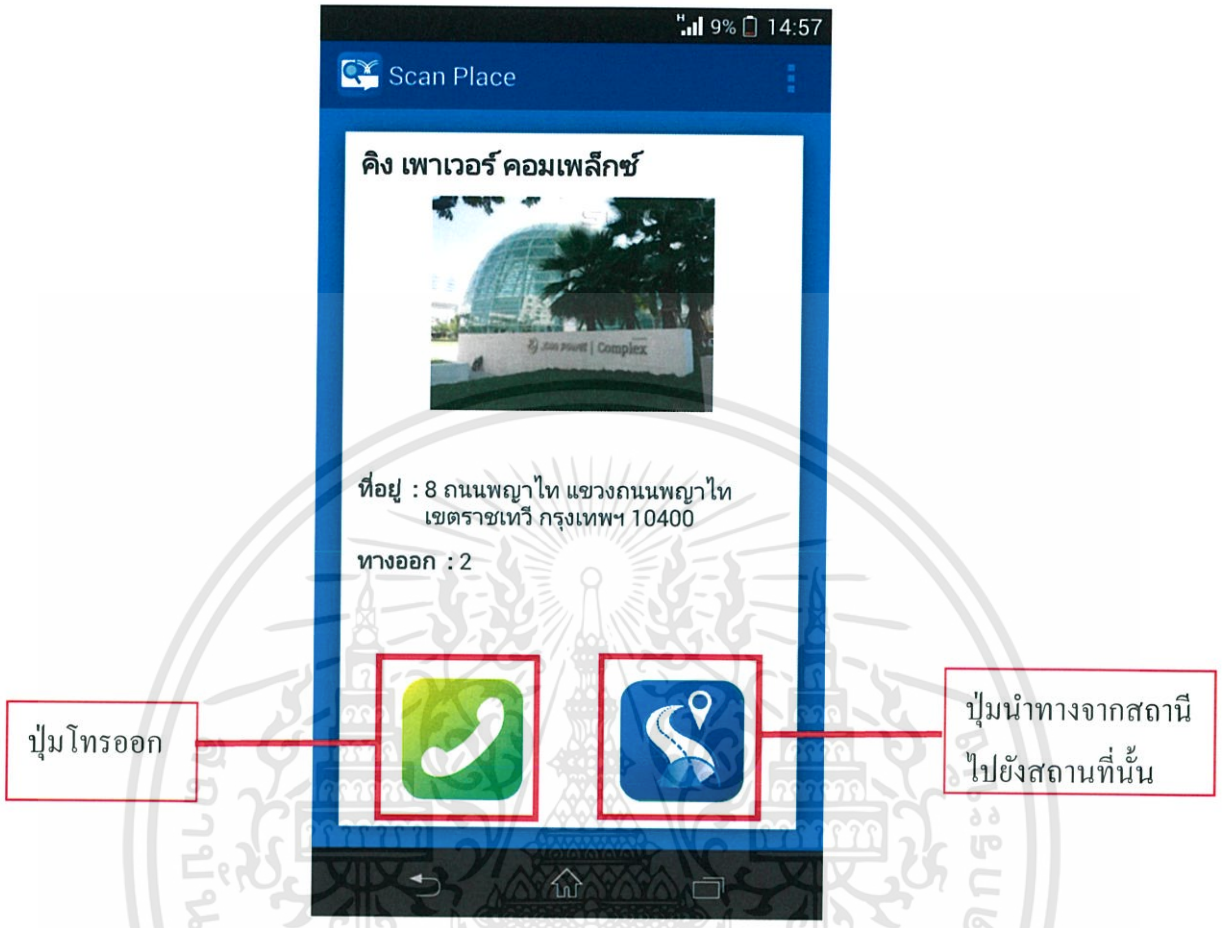
4.1.4 หน้าจอแสดงผลป้ายชื่อสถานที่และเรดาร์บอกทิศทาง

รูปที่ 4.4 หน้าจอแสดงป้ายชื่อสถานที่และเรดาร์ทิศทาง

รูปที่ 4.4 แสดงหน้าจอของการแสดงผลจะแสดงป้ายชื่อสถานที่และเรดาร์ทิศทาง เพื่อบอกให้ผู้ที่ใช้บริการรู้ตำแหน่งของสถานที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.5 หน้าจอแสดงข้อมูลของเมนู SCAN

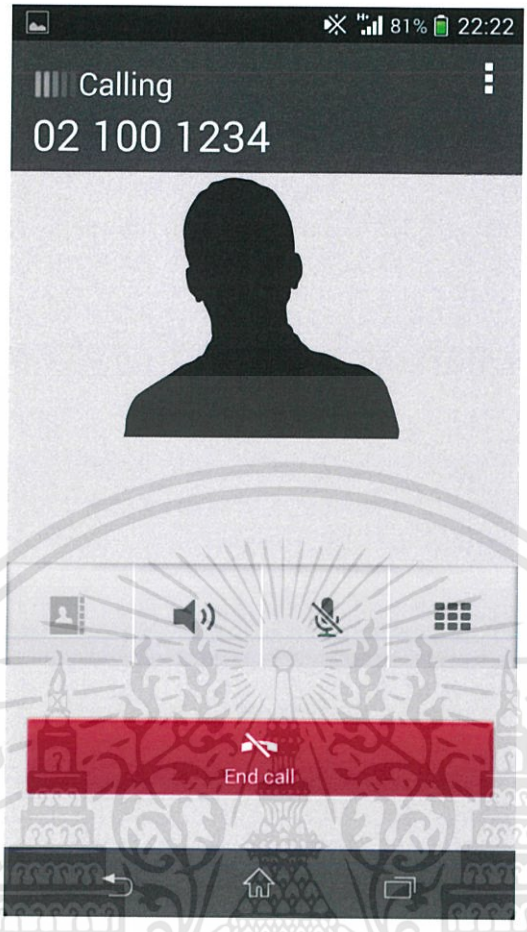


รูปที่ 4.5 หน้าจอแสดงข้อมูลของสถานที่

โดยเมื่อเลือกป้ายชื่อสถานที่ จะแสดงข้อมูลของสถานที่ที่เลือก ตามรูปที่ 4.5 โดยหน้าจอแสดงข้อมูลของสถานที่ แบ่งออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

- **ส่วนที่ 1** การแสดงข้อมูลทั่วไป ชื่อสถานที่ รูปภาพ ที่ตั้ง และทางออกจากสถานีบีทีเอส
- **ส่วนที่ 2** การโทรออก โดยสามารถโทรออกเพื่อติดต่อกับสถานที่ได้
- **ส่วนที่ 3** การนำทางผู้ใช้ โดยจะนำทางผู้ใช้งานผ่านทาง Google map โดยนำไปยังจะสถานที่
- **ส่วนที่ 4** เมนู Home ผู้ใช้สามารถกลับหน้าหลักได้

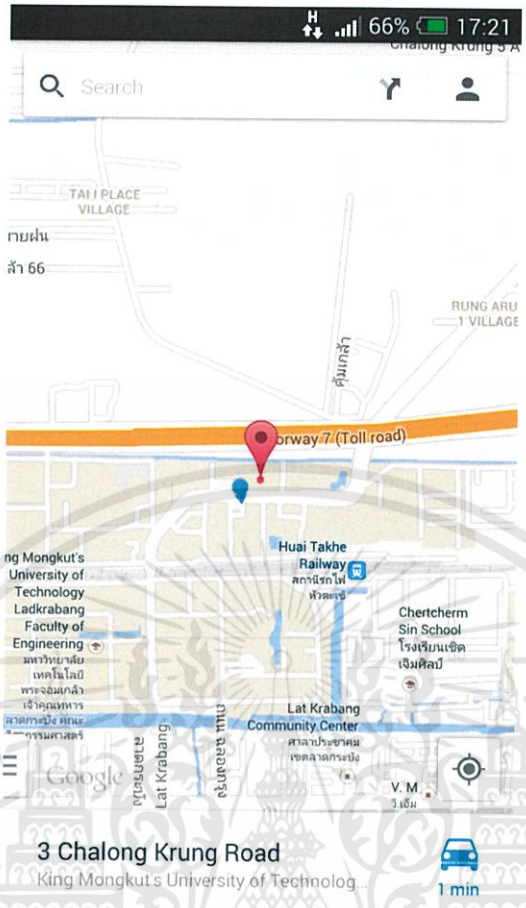
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.6 หน้าจอโทรออก

เมื่อเลือกเมนูการโทรออกจะแสดงหน้าจอการโทรออก ตามรูปที่ 4.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.7 หน้าจอการนำทางไปสถานที่ที่เลือก

เมื่อเลือกเมนูนำทาง จะนำผู้ใช้งานมายังแอพพลิเคชัน Google map เพื่อนำทางไปยังสถานที่นั้นๆ ตามรูปที่ 4.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

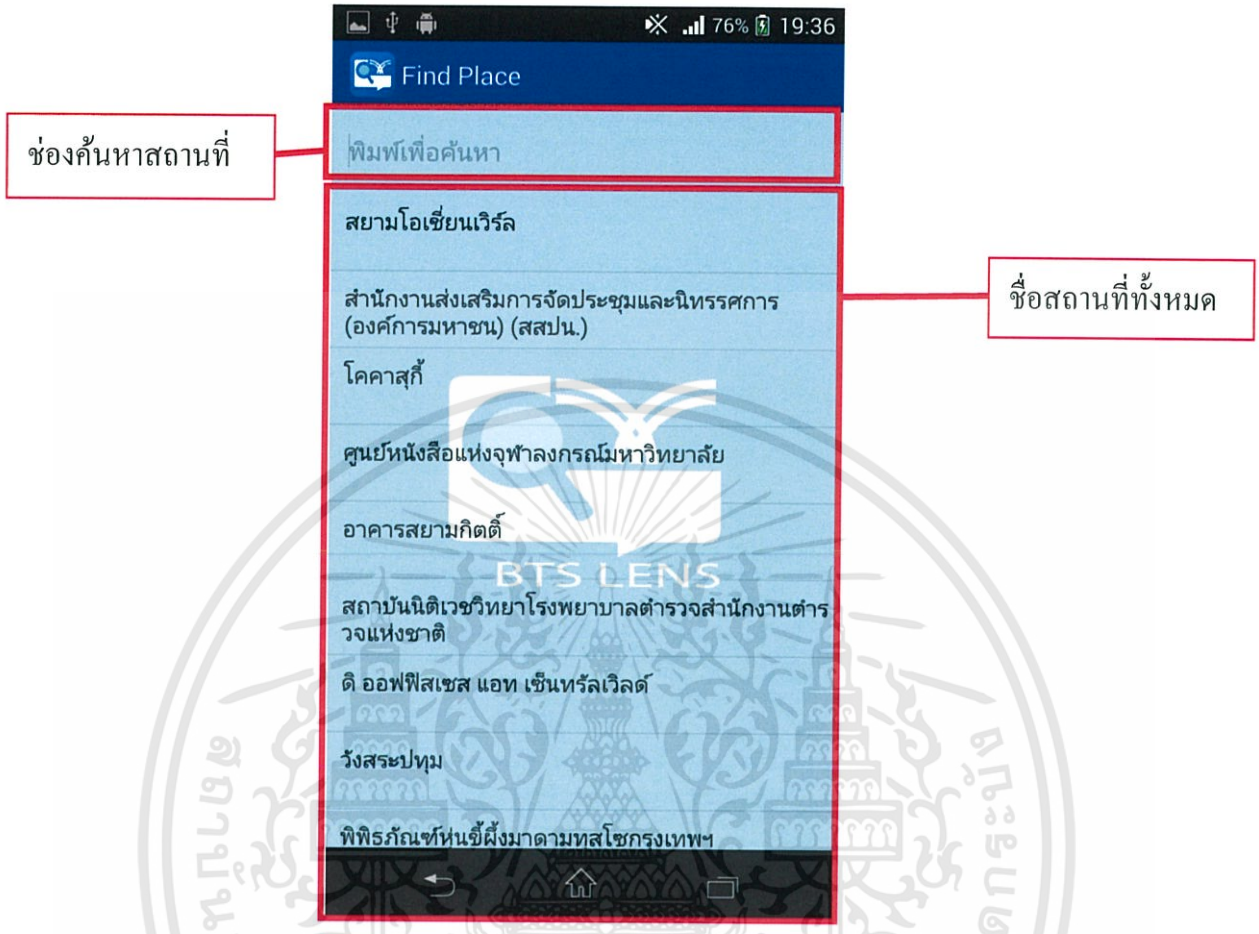
4.1.6 หน้าจอเมนู SEARCH

รูปที่ 4.8 หน้าจอประเภทของสถานที่ เมนู SEARCH

จากรูปที่ 4.1 เมื่อผู้ใช้บริการเลือกเมนู SEARCH จะแสดงประเภทสถานที่ทั้งหมดที่อยู่รอบๆ สถานีบีทีเอส ตามรูปที่ 4.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.7 หน้าจอค้นหาสถานที่รอบบีทีเอส



รูปที่ 4.9 หน้าจอการค้นหาสถานที่

เมื่อผู้ใช้เลือกประเภทของสถานที่ จะแสดงผลหน้าจอการค้นหาสถานที่รอบสถานีบีทีเอส ประกอบด้วย 2 ส่วน ตามรูปที่ 4.9

- **ส่วนที่ 1** คือช่องการค้นหาสถานที่โดยผู้ใช้ใส่คำค้นหา
- **ส่วนที่ 2** คือการแสดงชื่อสถานที่ทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.10 ผลลัพธ์การค้นหา

เมื่อใส่คำค้นหาจะแสดงผลลัพธ์ของการค้นหาสถานที่ ตามรูปที่ 4.10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

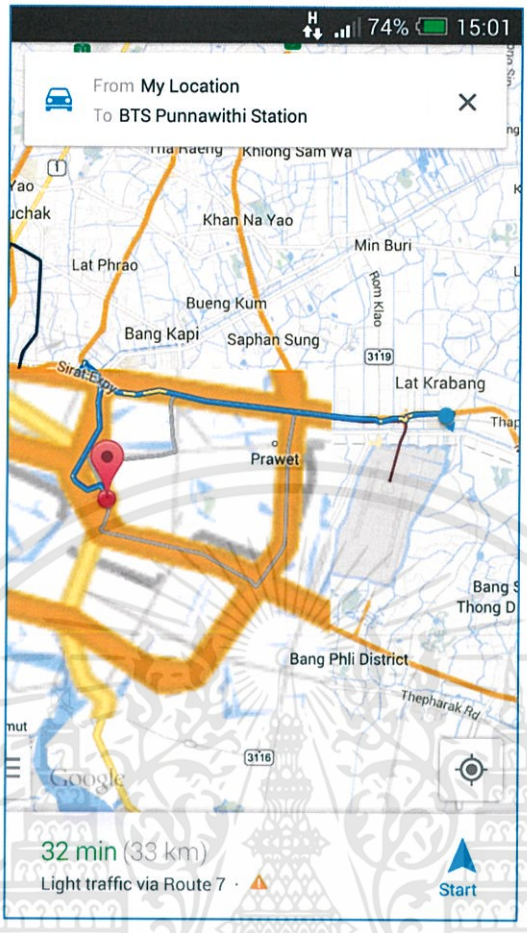
4.1.8 หน้าจอแสดงข้อมูลสถานที่ในเมนู SEARCH

รูปที่ 4.11 หน้าจอแสดงข้อมูลสถานที่

เมื่อผู้ใช้เลือกสถานที่ โดยหน้าจอจะแสดงข้อมูลของสถานที่นั้นๆ แบ่งเป็น 4 ส่วน ดังนี้

- **ส่วนที่ 1** ส่วนของการแสดงข้อมูลของสถานที่ ชื่อสถานที่ รูปภาพ ที่อยู่ สถานีบีทีเอสต้นทาง สถานีบีทีเอสปลายทาง และค่าโดยสารบีทีเอส
- **ส่วนที่ 2** ส่วนของการโทรออกเพื่อติดต่อการกับสถานที่ ตามรูปที่ 4.6
- **ส่วนที่ 3** ส่วนของการนำทางไปยังบีทีเอสที่อยู่ใกล้ที่สุดของผู้ใช้งาน
- **ส่วนที่ 4** ของเมนู Home ผู้ใช้สามารถกลับหน้าหลักได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.12 นำทางไปสถานีบีทีเอสที่ใกล้ที่สุด

เมื่อผู้ใช้เลือกเมนูการนำทาง จะแสดงหน้าจอตามรูปที่ 4.12 เพื่อนำทางผู้ใช้ไปสถานีบีทีเอสที่ใกล้ที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.13 หน้าจอการนำทางไปสถานที่ที่เลือก

เมื่อเลือกเมนูนำทาง จะนำผู้ใช้งานมายังแอพพลิเคชัน Google Map เพื่อนำทางไปยังสถานที่นั้นๆ ตามรูปที่ 4.13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการพัฒนา

จากการศึกษาวิจัยพัฒนา BTS Lens: แอพพลิเคชันค้นหาและนำทางสถานที่สำคัญใกล้สถานีรถไฟฟ้าบีทีเอสบนแอนดรอยด์โดยใช้เออาร์ สามารถสรุปผลพัฒนาได้ดังนี้

1) ช่วยให้ผู้ใช้ทราบว่ามีสถานที่ใกล้เคียงใดบ้างที่อยู่รอบสถานีรถไฟฟ้าบีทีเอสที่ผู้ใช้อยู่ โดยแสดงผลในรูปแบบ AR Location-Based Service
2) ช่วยผู้ใช้ในการค้นหาสถานที่ที่ใกล้เคียงกับสถานีรถไฟฟ้าบีทีเอสสายสุขุมวิท ทั้ง 22 สถานี
3) สามารถให้ข้อมูลเบื้องต้นของสถานที่ที่ผู้ใช้เลือก ได้แก่ ชื่อสถานที่ รูปภาพ ที่อยู่ และทางออก ในฟังก์ชัน SCAN
4) สามารถให้ข้อมูลเบื้องต้นของสถานที่ที่ผู้ใช้เลือก ได้แก่ ชื่อสถานที่ รูปภาพ ที่อยู่ สถานีต้นทาง สถานีปลายทาง และค่าบริการ ในฟังก์ชัน SEARCH
5) สามารถโทรออกไปยังสถานที่นั้นได้จากแอพพลิเคชัน ในฟังก์ชัน SCAN และ SEARCH
6) สามารถนำทางผู้ใช้ไปยังสถานที่นั้นได้โดยผ่าน Google Map ในฟังก์ชัน SCAN และ SEARCH
7) สามารถนำทางผู้ใช้ไปยังสถานีรถไฟฟ้าบีทีเอสสายสุขุมวิทที่ใกล้ผู้ใช้มากที่สุดโดยผ่าน Google Map ในฟังก์ชัน SEARCH

5.2 ข้อจำกัด

1) อุปกรณ์ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ในปัจจุบันมีขนาดหน้าจอที่หลากหลาย ยากแก่การพัฒนาให้รองรับกับทุกขนาดของหน้าจอ
2) ความรวดเร็วและความแม่นยำในหาพิกัดของผู้ใช้ ขึ้นอยู่กับอุปกรณ์รับสัญญาณจีพีเอสของแต่ละเครื่อง สภาพอากาศ สภาพแวดล้อมที่ผู้ใช้อยู่รวมถึง ความเสถียรของ 2G หรือ 3G
3) แอพพลิเคชันนี้สามารถใช้งานได้บนอุปกรณ์แอนดรอยด์เวอร์ชัน 4.2 ขึ้นไป
4) การแสดงผล AR มีปัญหาในการตัดคำภาษาไทย
5) การแสดงผล AR ไม่ยอมรับอักขระไทยบางตัว จึงจำเป็นต้องเปลี่ยนคำนั้นเป็นภาษาอังกฤษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6) ป้ายที่แสดงผล AR ซ้อนทับกัน เนื่องจากสถานที่นั้นอยู่ใกล้กันมาก

5.3 ข้อเสนอแนะ

1) พัฒนาเป็นแอพพลิเคชันสองภาษาเพื่อตอบสนองแก่นักท่องเที่ยวต่างชาติ
2) ศึกษาการใช้ metaio SDK ให้ละเอียดมากขึ้นเพื่อปรับเปลี่ยนการแสดงผลให้สวยงามมากขึ้น หรือเปลี่ยนเป็น SDK อื่นที่แสดงผลและมีการแก้ปัญหาป้ายซ้อนทับโดยอัตโนมัติ
3) แก้ไขการแสดงผลภาษาไทยบนป้ายของฟังก์ชันที่ใช้ AR หรือเปลี่ยนเป็น SDK ที่แสดงผลได้ดีกว่า
4) มีการผนวกการใช้ AR ทั้งแบบ Maker และ Location-Base
5) เพิ่มขอบเขตของข้อมูลให้ครอบคลุมทุกสถานีของรถไฟฟ้าบีทีเอส พร้อมทั้งเพิ่มข้อมูลการเปลี่ยนสายรถ
6) อาจเปลี่ยนเป็นการเรียกใช้ฐานข้อมูลจากเครื่องแม่ข่าย เพื่อลดขนาดของแอพพลิเคชัน หรือมีการเรียกใช้ฐานข้อมูลจากทั้งเครื่องแม่ข่าย และ SQLite ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการยอมรับได้ของผู้ใช้เกี่ยวกับความเร็วของระบบอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

[1] Anonymous. (ม.ป.ป.). ประวัติความเป็นมา. สืบค้นเมื่อ 8 กันยายน, 2556, จาก http://www.bts.co.th/corporate/th/01-about-history.aspx

[2] Anonymous. (11 สิงหาคม 2556). รถไฟฟ้าบีทีเอส. สืบค้นเมื่อ 8 กันยายน, 2556, จาก http://th.wikipedia.org/wiki/รถไฟฟ้าบีทีเอส

[3] Anonymous. (ม.ป.ป.). แสดงเส้นทางที่ที่เปิดให้บริการทั้งหมดในปัจจุบัน. สืบค้นเมื่อ 8 กันยายน, 2556, จาก http://www.bts.co.th/customer/th/02-route-current.aspx

[4] Anonymous. (11 สิงหาคม 2556). เทคโนโลยี AR Media. สืบค้นเมื่อ 8 กันยายน, 2556, จาก http://www.bceventrentals.com/index.php?lay=show&ac=article&Id=539312866&Ntype=2

[5] bcvpunjarat. (28 สิงหาคม 2555). เทคโนโลยี Augmented Reality คืออะไร? . สืบค้นเมื่อ 8 กันยายน, 2556, จาก http://www.thaigoodview.com/node/110970

[6] fantameet. (28 เมษายน 2556). ประเภทของเทคโนโลยี Augmented Reality. สืบค้นเมื่อ 8 กันยายน, 2556, จาก http://www.slideshare.net/fantameet/augmented-reality-12726680

[7] ศศิวิมล สุขพัฒน์. (15 ตุลาคม 2555). Location-Based Services. สืบค้นเมื่อ 8 กันยายน, 2556, จาก http://ejournals.swu.ac.th/index.php/ssj/article/viewFile/2930/2938

[8] Anonymous. (ม.ป.ป.). ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับ GPS. สืบค้นเมื่อ 10 กันยายน, 2556, จาก http://www.global5thailand.com/thai/gps.htm#1.__GPS_คืออะไร_

[9] Anonymous. (25 มิถุนายน 2556). จีพีเอส. สืบค้นเมื่อ 10 กันยายน, 2556, จาก http://th.wikipedia.org/wiki/จีพีเอส

[10] Anonymous. (ม.ป.ป.). ระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก (Global Positioning System: GPS). สืบค้นเมื่อ 10 กันยายน, 2556, จาก http://www.siamgps.co.th/gps.php

[11] Anonymous. (ม.ป.ป.). หลักการทำงาน GPS. สืบค้นเมื่อ 10 กันยายน, 2556, จาก http://www.gpsdeedee.com/index.php?lay=show&ac=article&Id=538825826

[12] Anonymous. (27 กรกฎาคม 2553). ระบบบอกตำแหน่งบนพื้นโลก (Global Positioning System GPS). สืบค้นเมื่อ 10 กันยายน, 2556, จาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

http://202.143.156.4/edplaza/index.php?option=com_content&view=article&id=62:-global-positioning-system-gps&catid=29:2010-05-16-09-38-11&Itemid=53

[13]Anonymous. (ม.ป.ป.). AGPS คืออะไร. สืบค้นเมื่อ 10 กันยายน, 2556, จาก http://www.gpsdeedee.com/index.php?lay=show&ac=article&Id=538825828

[14]สมภพ ภูริวิกรัยพงศ์. (ม.ป.ป.). เอ-จีพีเอส (A-GPS). สืบค้นเมื่อ 10 กันยายน, 2556, จาก http://www.space.mict.go.th/knowledge.php?id=agps

[15]สวัสดิ์ชัย เกรียงไกรเพชร. (5 เมษายน 2551). Google Maps API. สืบค้นเมื่อ 8 กันยายน, 2556, จาก http://www.tipsiam.com/Google-Maps-API-for-Google-Map-Mashup.htm

[16]Anonymous. (5 กันยายน 2554).ความรู้ความชำนาญที่ควรมีในผู้ใช้ Google Maps API. สืบค้นเมื่อ 8 กันยายน, 2556, จาก http://www.we.in.th/google-maps-v3-html5/

[17]9'M. (ม.ป.ป.). บทที่ 1 รู้จักกับแอนดรอยด์. สืบค้นเมื่อ 10 กันยายน, 2556, จาก http://www.sourcecode.in.th/articles.php?id=71

[18]Anonymous. (4 กันยายน 2556). แอนดรอยด์ (ระบบปฏิบัติการ). สืบค้นเมื่อ 10 กันยายน, 2556, จาก http://th.wikipedia.org/wiki/แอนดรอยด์_(ระบบปฏิบัติการ)

[19]จักรชัย โสอินทร์. (2555). Android **App Development ฉบับสมบูรณ์**. นนทบุรี: ไอดีซีฯ.

[20]Anonymous. (ม.ป.ป.). Eclipse คืออะไร. สืบค้นเมื่อ 10 กันยายน, 2556, จาก http://www.mindphp.com/คู่มือ/73-คืออะไร/2240-eclipse-คืออะไร.html

[21]Anonymous. (22 พฤษภาคม 2556). Eclipse คืออะไร. สืบค้นเมื่อ 10 กันยายน, 2556, จาก http://www.doesystem.com/97e858621474259e6f69508d2cadd807/มารู้จักกับ--Eclipse.htm

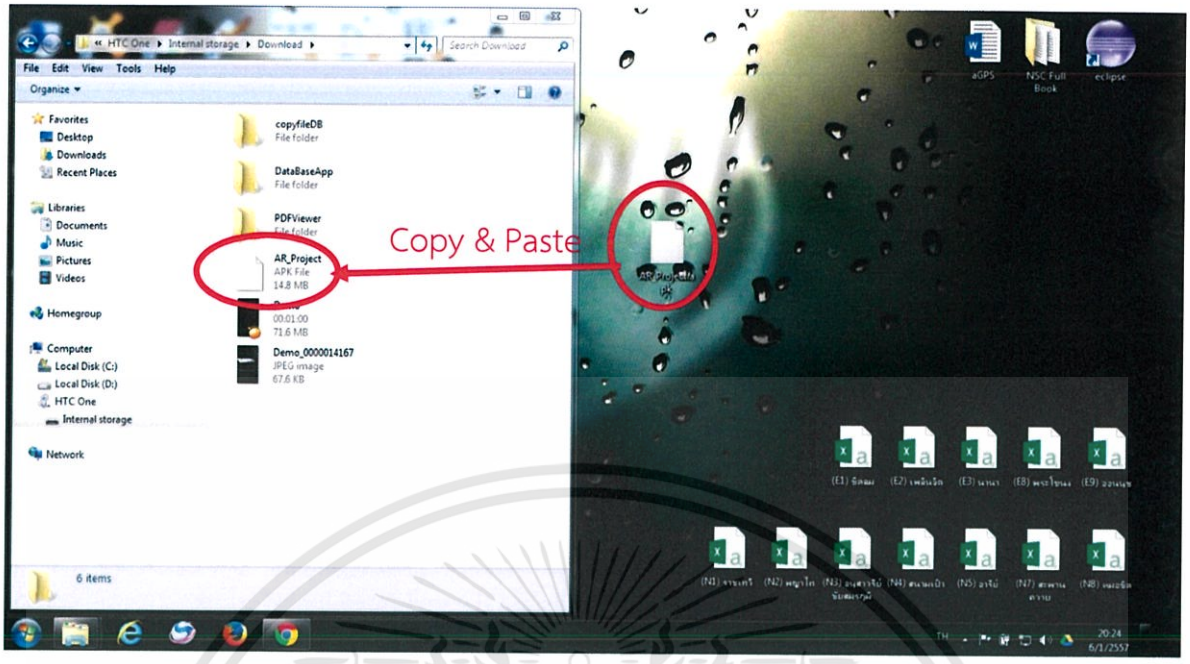
[22]Anonymous. (ม.ป.ป.). แผนที่บริเวณสถานี. สืบค้นเมื่อ 8 กันยายน, 2556, จาก http://www.bts.co.th/customer/th/02-route-area.aspx

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.

คู่มือการติดตั้งแอพพลิเคชัน

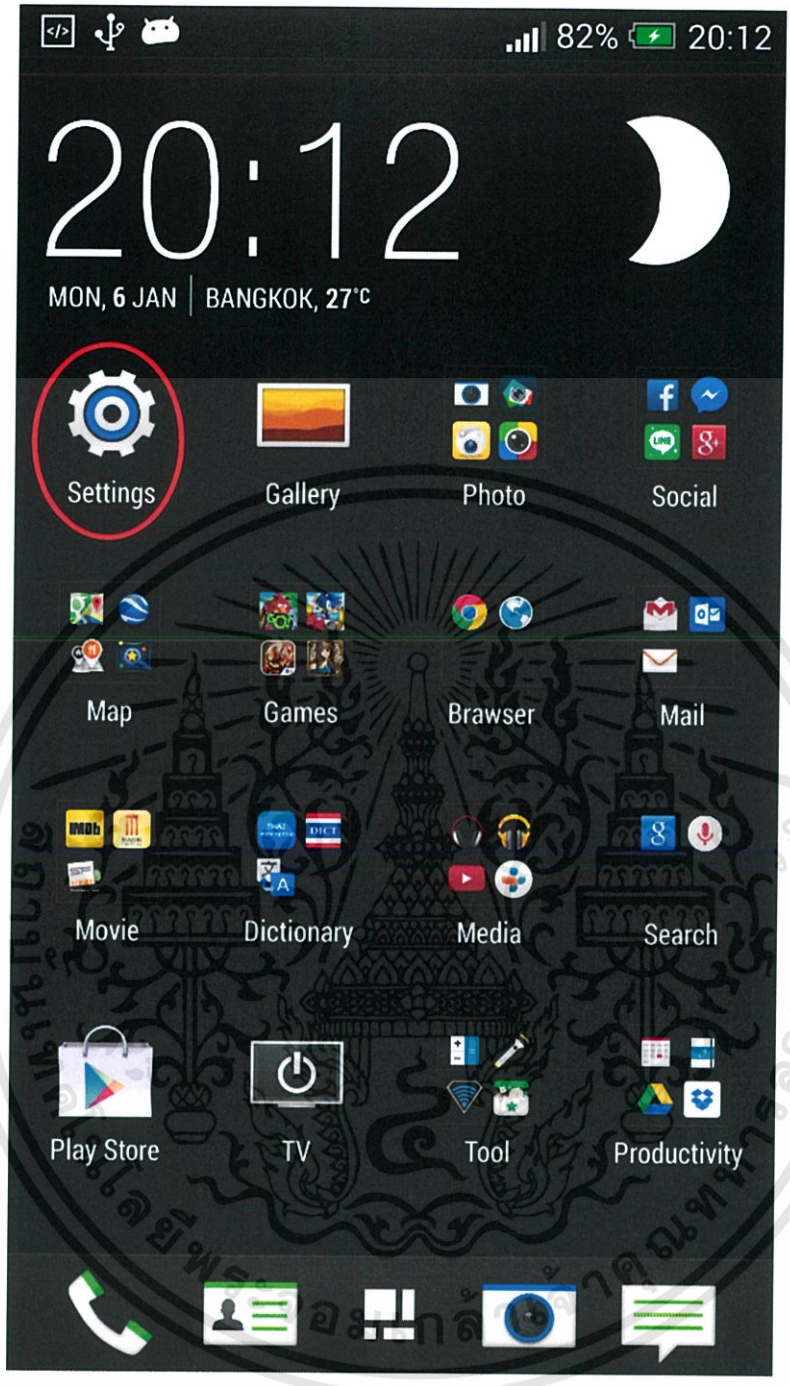
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.1 คัดลอกไฟล์ .apk ลงสมาร์ทโฟนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

จากรูปที่ ก.1 ให้เชื่อมต่อสมาร์ทโฟนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์กับคอมพิวเตอร์ แล้วคัดลอกไฟล์ .apk ลงในแฟ้มที่ต้องการภายในสมาร์ทโฟน

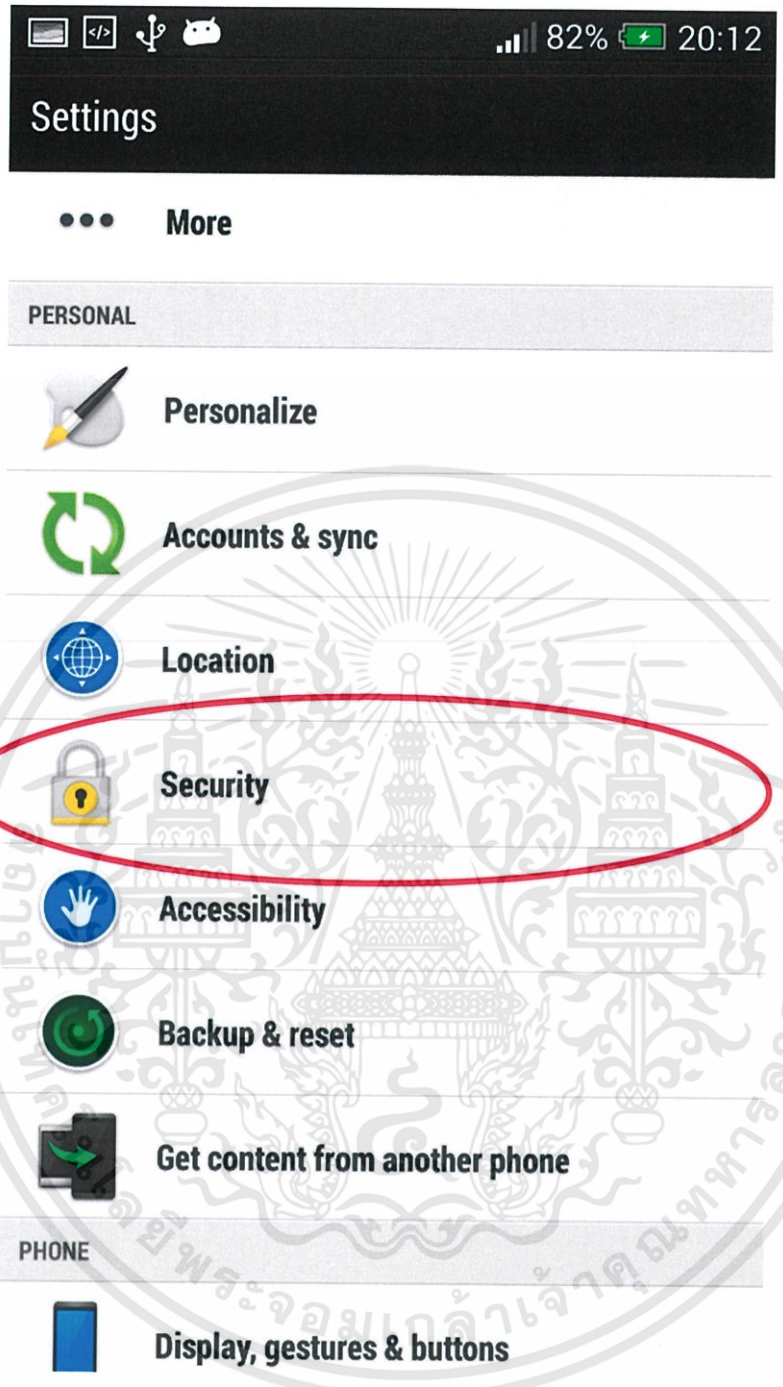
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.2 เลือก Settings

จากรูปที่ ก.2 ให้เข้าไปยังหน้า App Drawer แล้วเลือก Settings

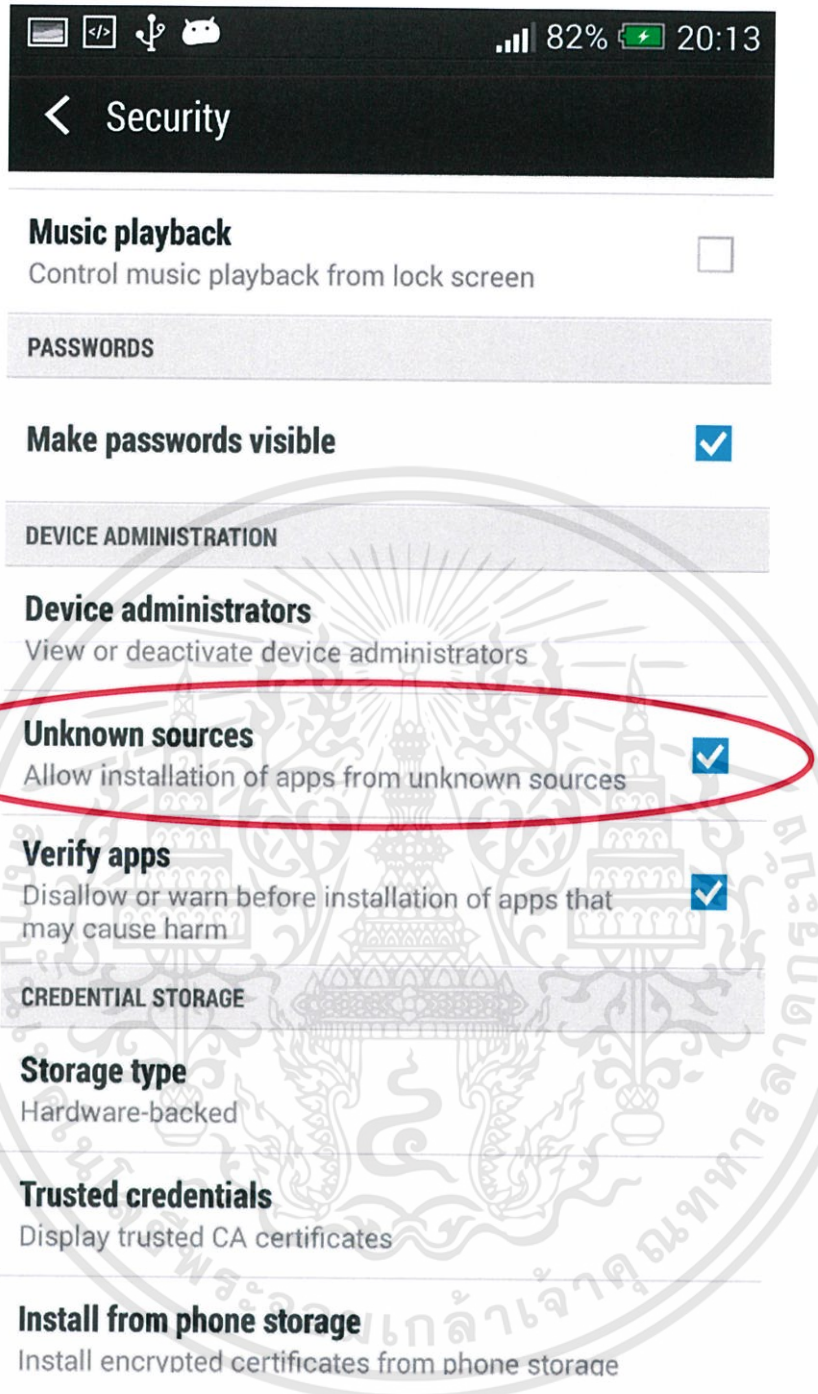
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.3 เลือก Security

จากรูปที่ ก.3 เมื่อเลือก Settings แล้ว ให้เลือกเมนู Security

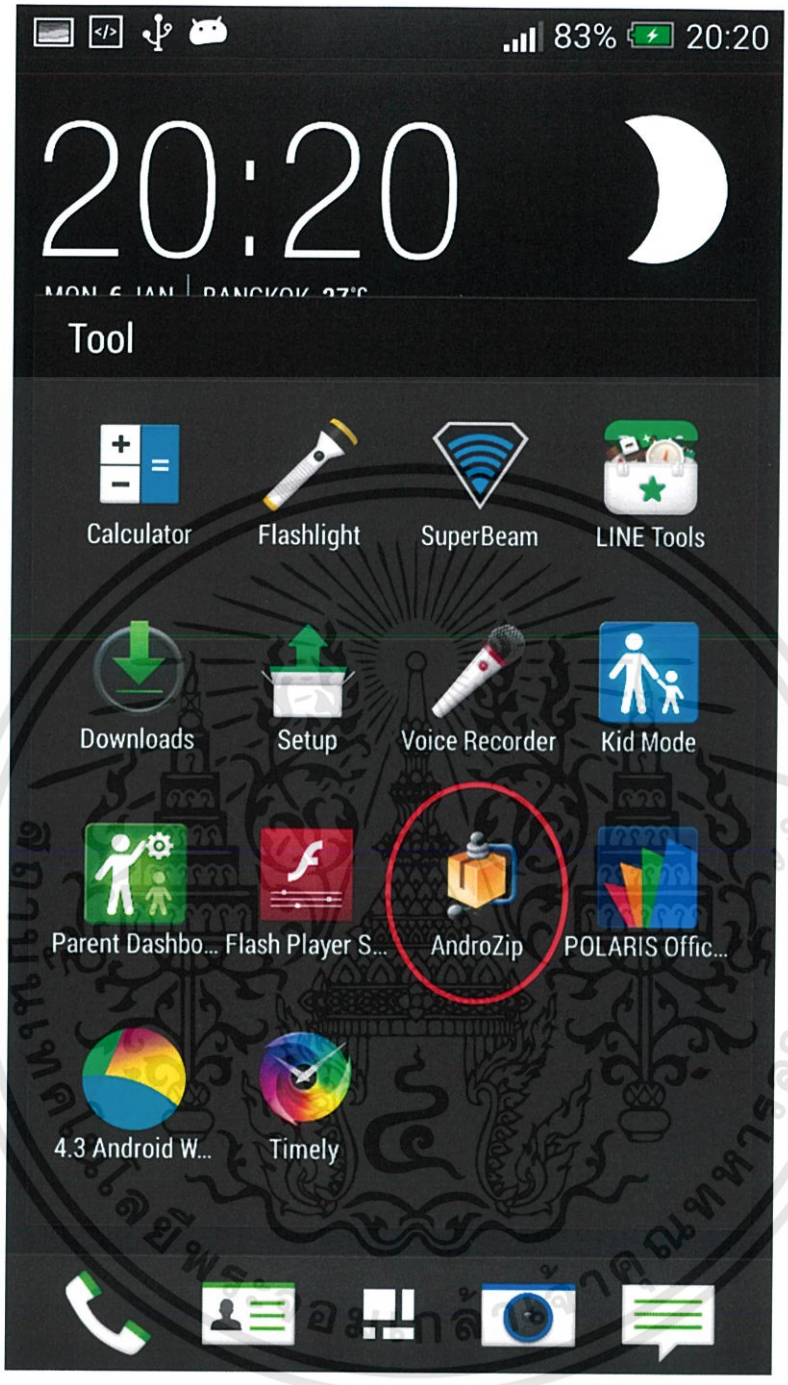
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.4 เปิดฟังก์ชัน Unknown sources

จากรูปที่ ก.4 เปิดฟังก์ชัน Unknown sources เพื่อให้สมาร์ทโฟนยอมรับการติดตั้งแอพพลิเคชันจากแหล่งที่ไม่ใช่ Play Store

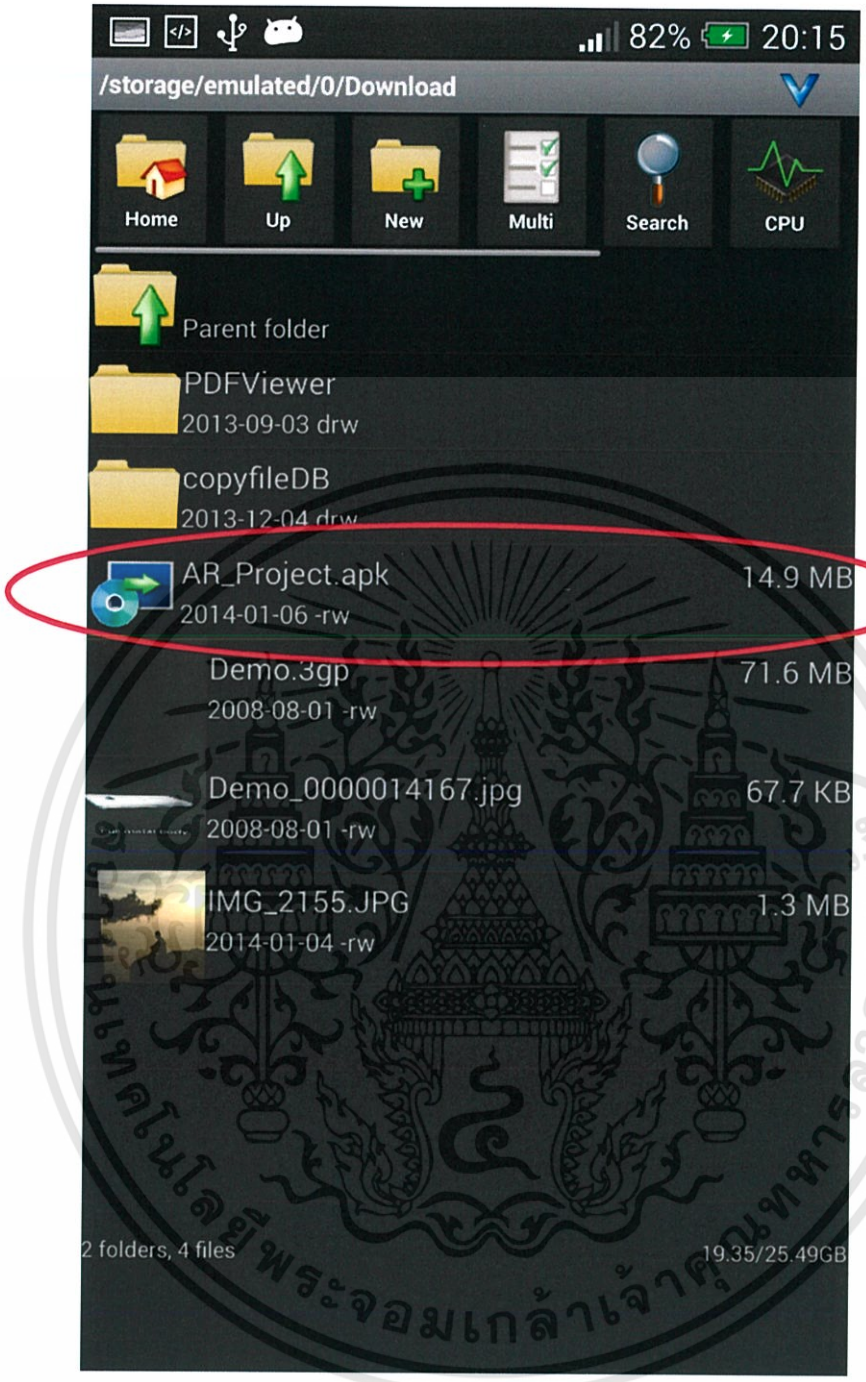
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.5 เลือกแอพพลิเคชัน AndroZip

จากรูปที่ ก.5 เลือกแอพพลิเคชันที่สามารถเข้าถึงแฟ้มข้อมูลในสมาร์ทโฟนได้ ในที่นี้เป็นแอพพลิเคชัน AndroZip ซึ่งสามารถดาวน์โหลดได้จาก Play Store

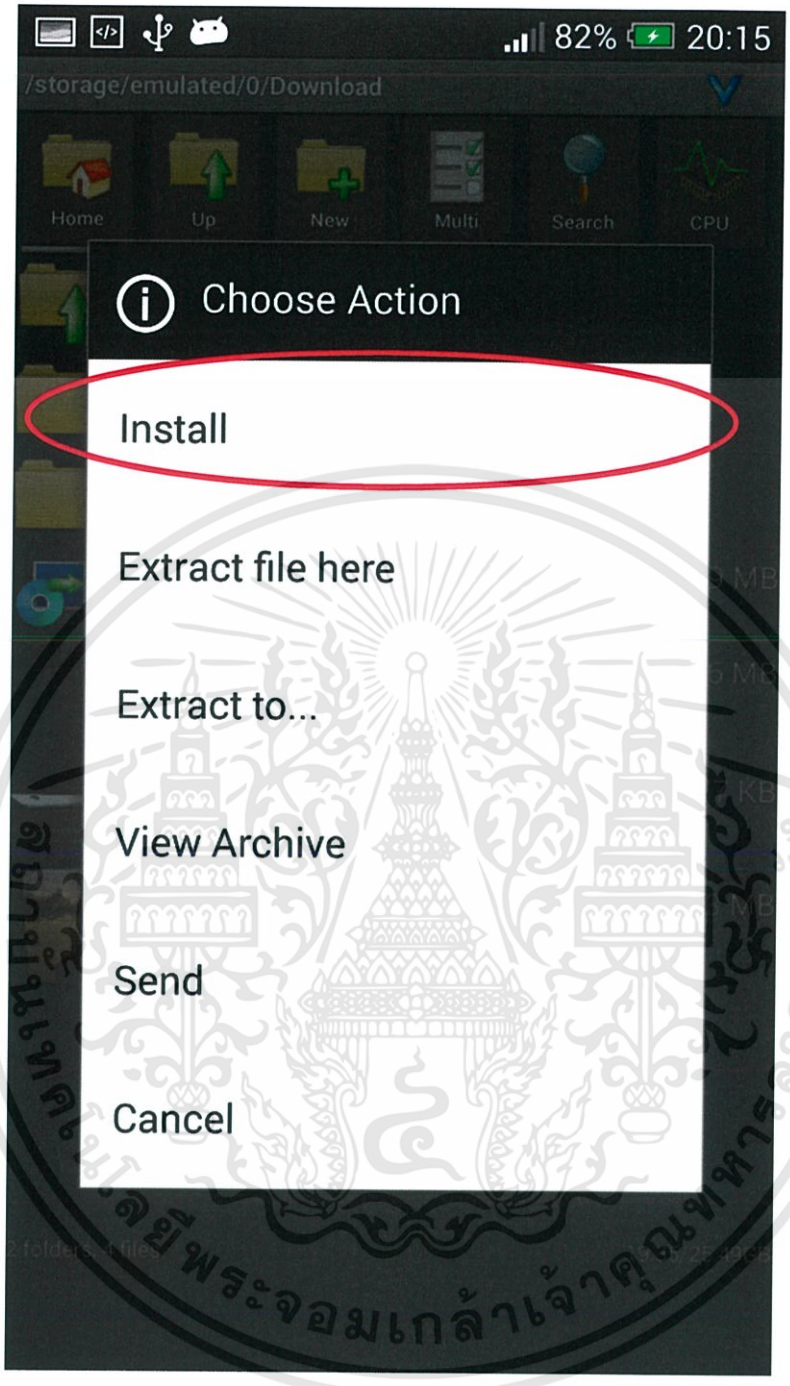
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.6 เลือกไฟล์ .apk

จากรูปที่ ก.6 เข้าแฟ้มข้อมูลที่เก็บไฟล์ .apk ไว้ แล้วเลือกไฟล์ .apk เพื่อทำการติดตั้งแอพพลิเคชัน

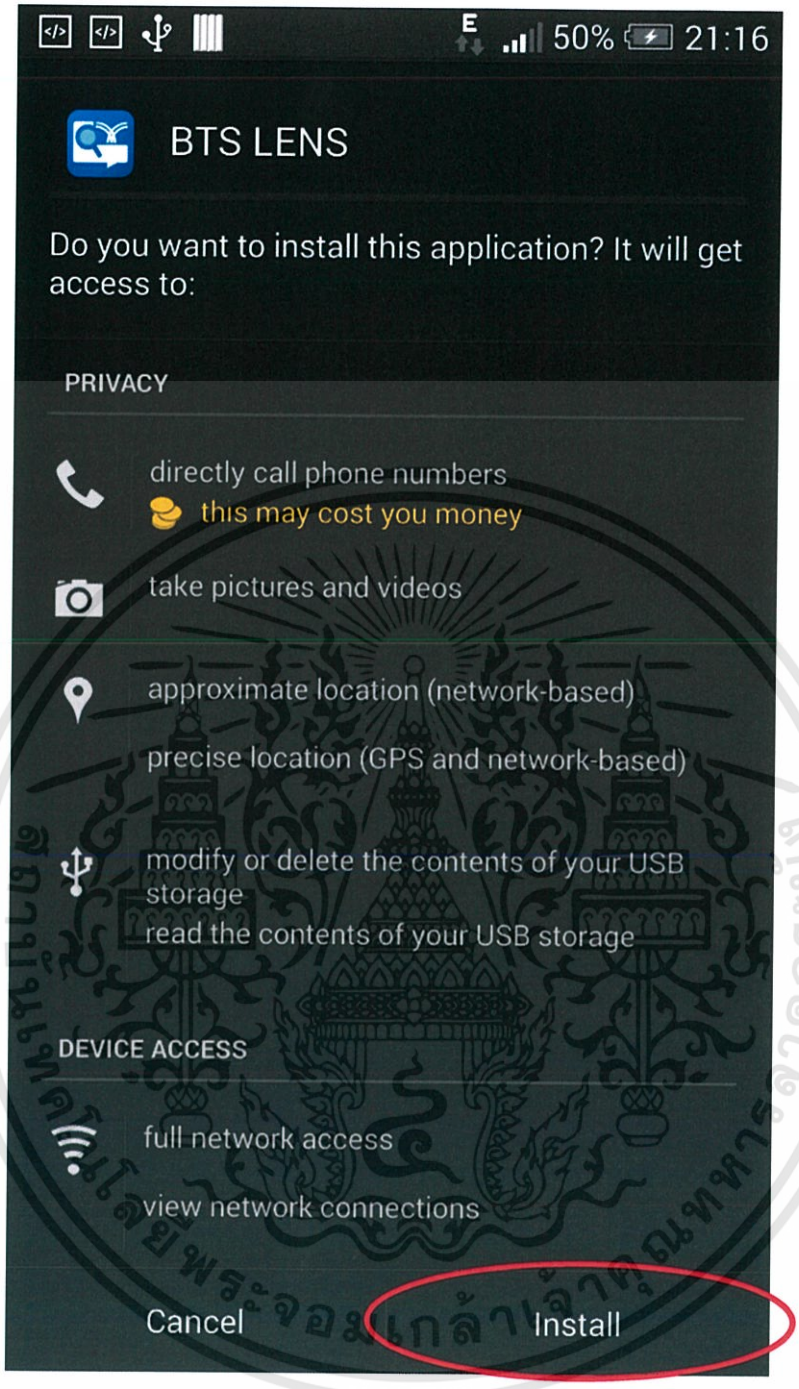
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.7 เลือก Install ไฟล์ .apk

จากรูปที่ ก.7 เลือก Install ไฟล์ .apk **เพื่อทำการติดตั้ง**

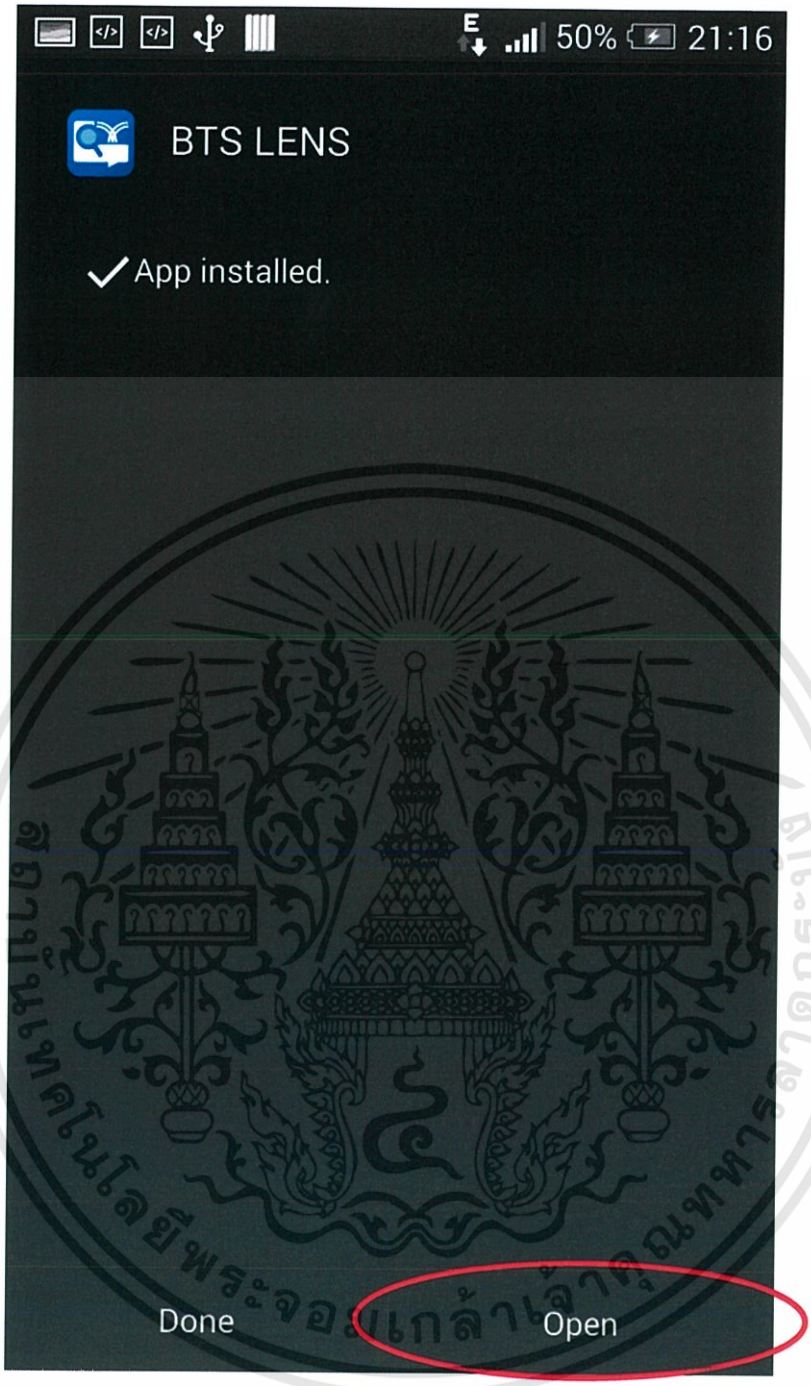
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.8 เลือก Install

จากรูปที่ ก.8 เลือก Install เพื่อทำการติดตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.9 แอพพลิเคชันติดตั้งเสร็จสิ้น

จากรูปที่ ก.9 แอพพลิเคชันติดตั้งเสร็จสิ้น เลือก Open เพื่อเปิดแอพพลิเคชัน หรือ Done เพื่อสิ้นสุดขั้นตอนการติดตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข.

คู่มือการใช้งานแอพพลิเคชัน

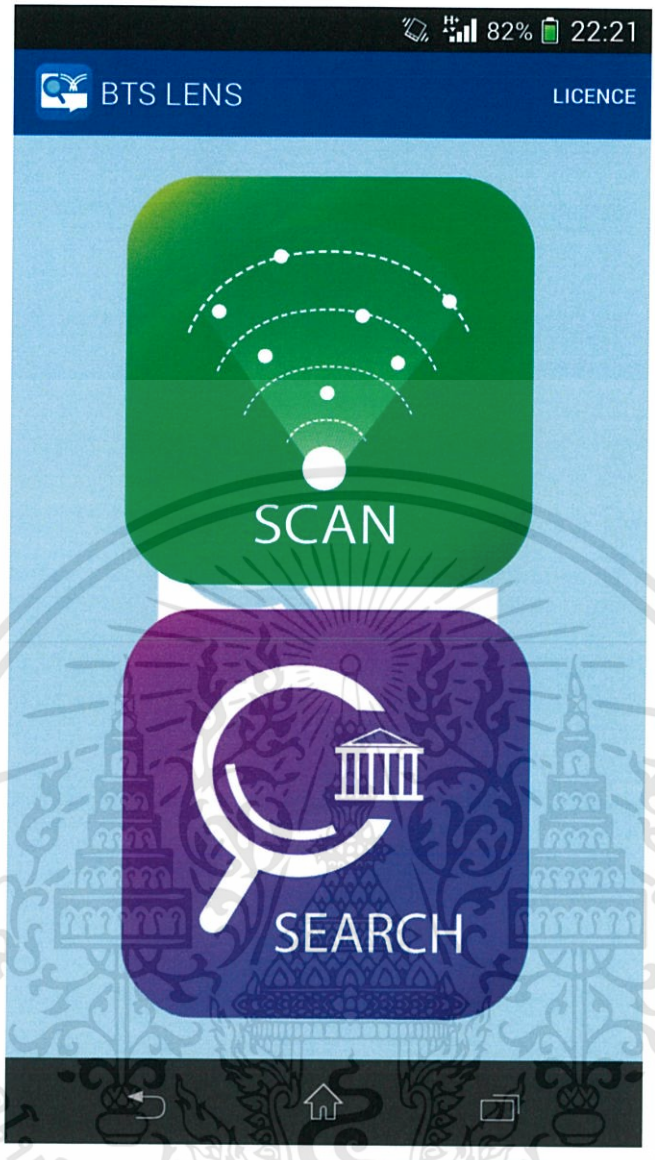
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คู่มือการใช้งาน

ภาคผนวก ข. เป็นการแนะนำการวิธีการใช้งานแอพพลิเคชัน BTS Lens เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเรียนรู้กระบวนการทำงานของแอพพลิเคชัน BTS Lens ได้รวดเร็วยิ่งขึ้น เพื่อสะดวกกับการใช้งาน

รูปที่ ข.1 ไอคอนแอพพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

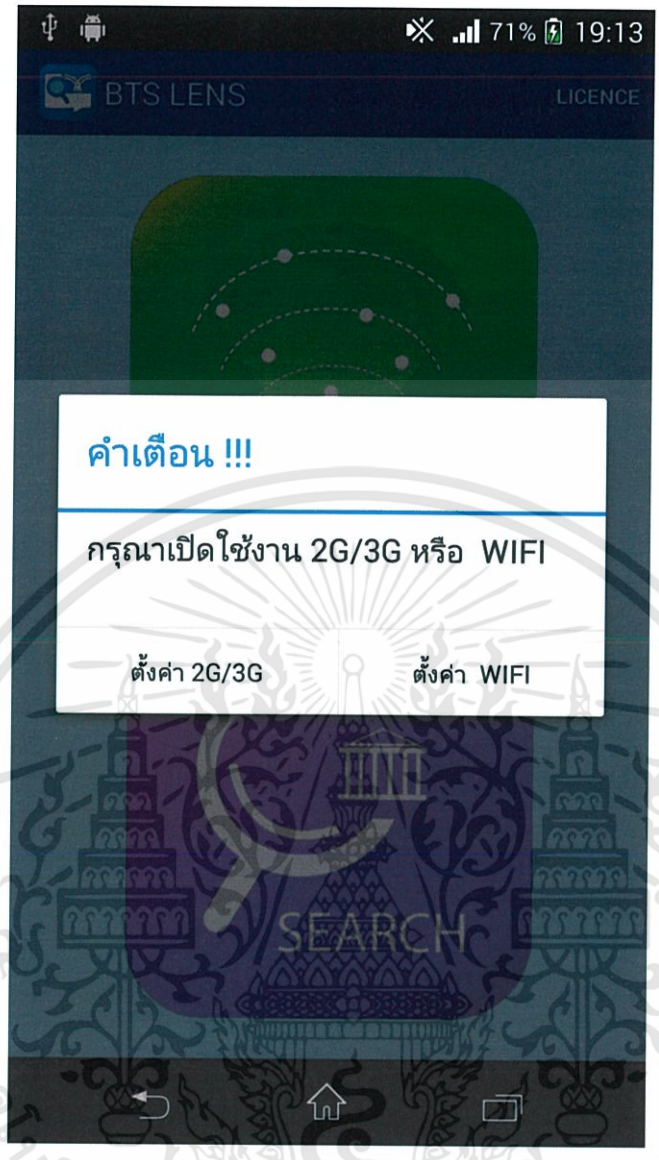


รูปที่ ข.2 หน้าแรกของแอพพลิเคชัน

เมื่อผู้ใช้กดไอคอนตามรูปที่ ข.1 หน้าจอจะแสดงผลหน้าแรกของแอพพลิเคชัน ตามรูปที่ ข.2 ซึ่งประกอบไปด้วยสองเมนู ดังนี้

1) SCAN : เป็นเมนูที่ใช้บริเวณสถานีรถไฟฟ้าบีทีเอส เพื่อแสดงผลเป็นป้ายสถานที่ต่างๆ รอบสถานีรถไฟฟ้าบีทีเอสที่ผู้ใช้อยู่
2) SEARCH : เป็นเมนูเพื่อใช้ค้นหาสถานที่ต่างๆ ที่อยู่ใกล้กับสถานีรถไฟฟ้าบีทีเอส

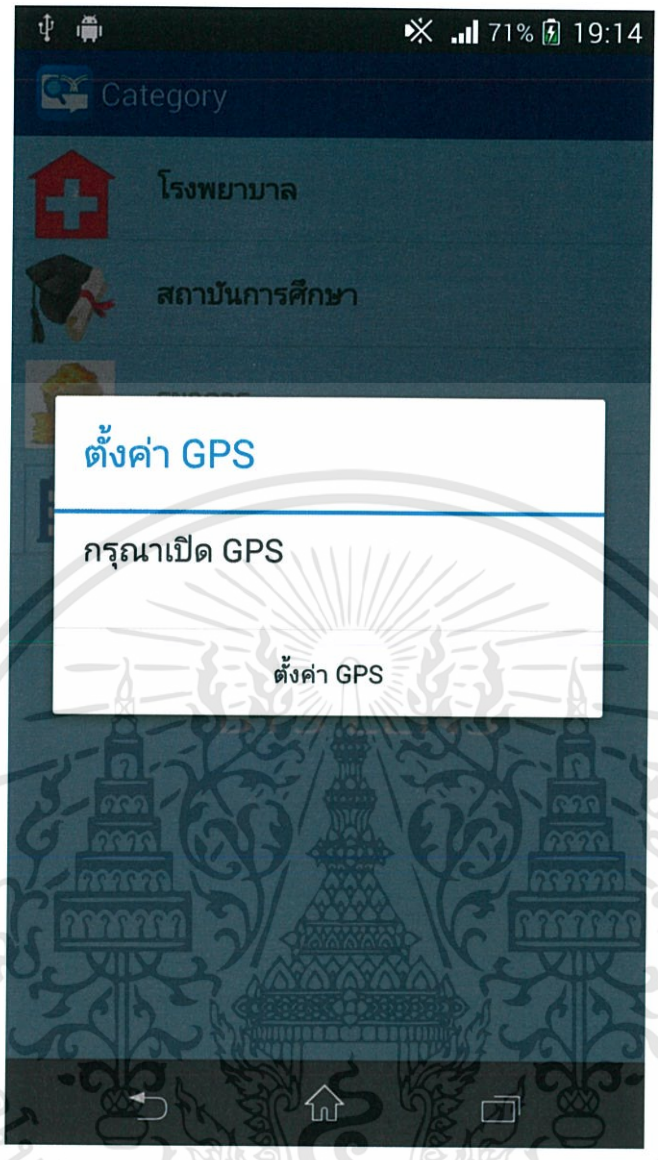
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข.3 การแจ้งเตือนให้เปิด Wifi หรือ Mobile networks

เมื่อผู้ใช้กดไอคอนตามรูปที่ ข.1 ในกรณีที่ผู้ใช้งาน ไม่ได้มีการเปิด Wifi หรือ Mobile networks ระบบจะมีการแจ้งเตือนผู้ใช้งานให้ทำการเปิด Wifi หรือ Mobile networks อย่างใดอย่างหนึ่งหรือทั้งสอง ดังรูปที่ ข.3 โดยจะมี 2 เมนู ให้เลือกคือ 1) ตั้งค่า 2G/3G 2) ตั้งค่า Wifi

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข.4 การแจ้งเตือนให้เปิด GPS

จากรูปที่ ข.2 เมื่อกดเมนู SCAN ในกรณีที่ผู้ใช้งานไม่ได้เปิดการใช้งานระบบ GPS แอพพลิเคชันจะมีการแจ้งเตือนเพื่อให้ผู้ใช้งานเปิดระบบ GPS เพื่อค้นหาตำแหน่ง ตามข้อความ “ตั้งค่า GPS” ดังรูปที่ ข.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ ข.5 ประเภทของสถานที่ในเมนู SCAN

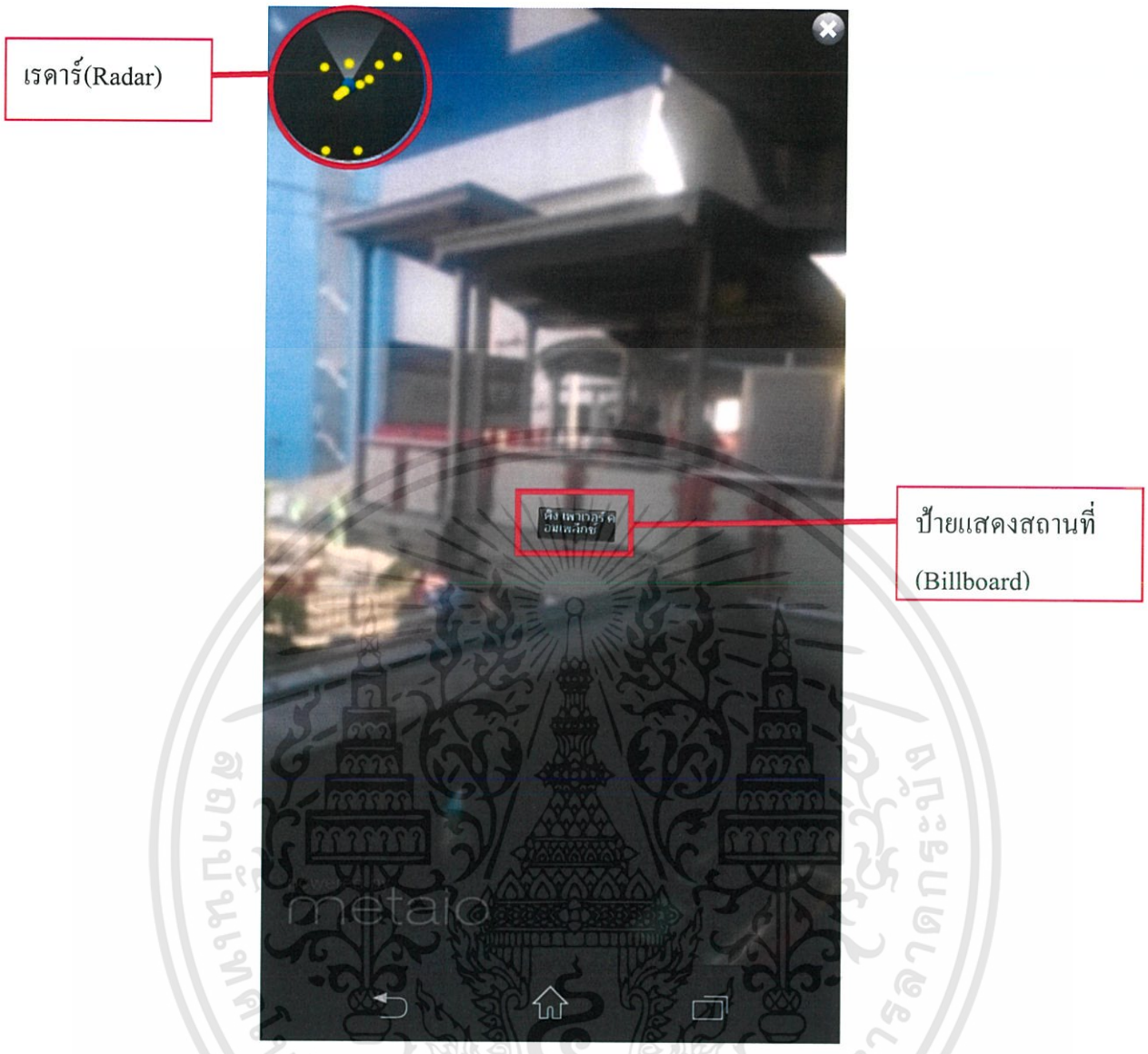
จากรูปที่ ข.2 เมื่อกดเมนู SCAN จะแสดงประเภทของสถานที่ที่อยู่รอบๆ สถานีรถไฟฟ้าบีทีเอสที่ผู้ใช้อยู่ ดังรูปที่ ข.5 ในกรณีนี้กำหนดให้ผู้ใช้อยู่บริเวณสถานีอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ ข.6 โลโก้ของ metaio SDK

เมื่อผู้ใช้กดเลือกประเภทที่ต้องการ หน้าจอจะแสดงโลโก้ของ metaio SDK ดังรูปที่ ข.6 เป็นเวลาสักครู่หนึ่ง

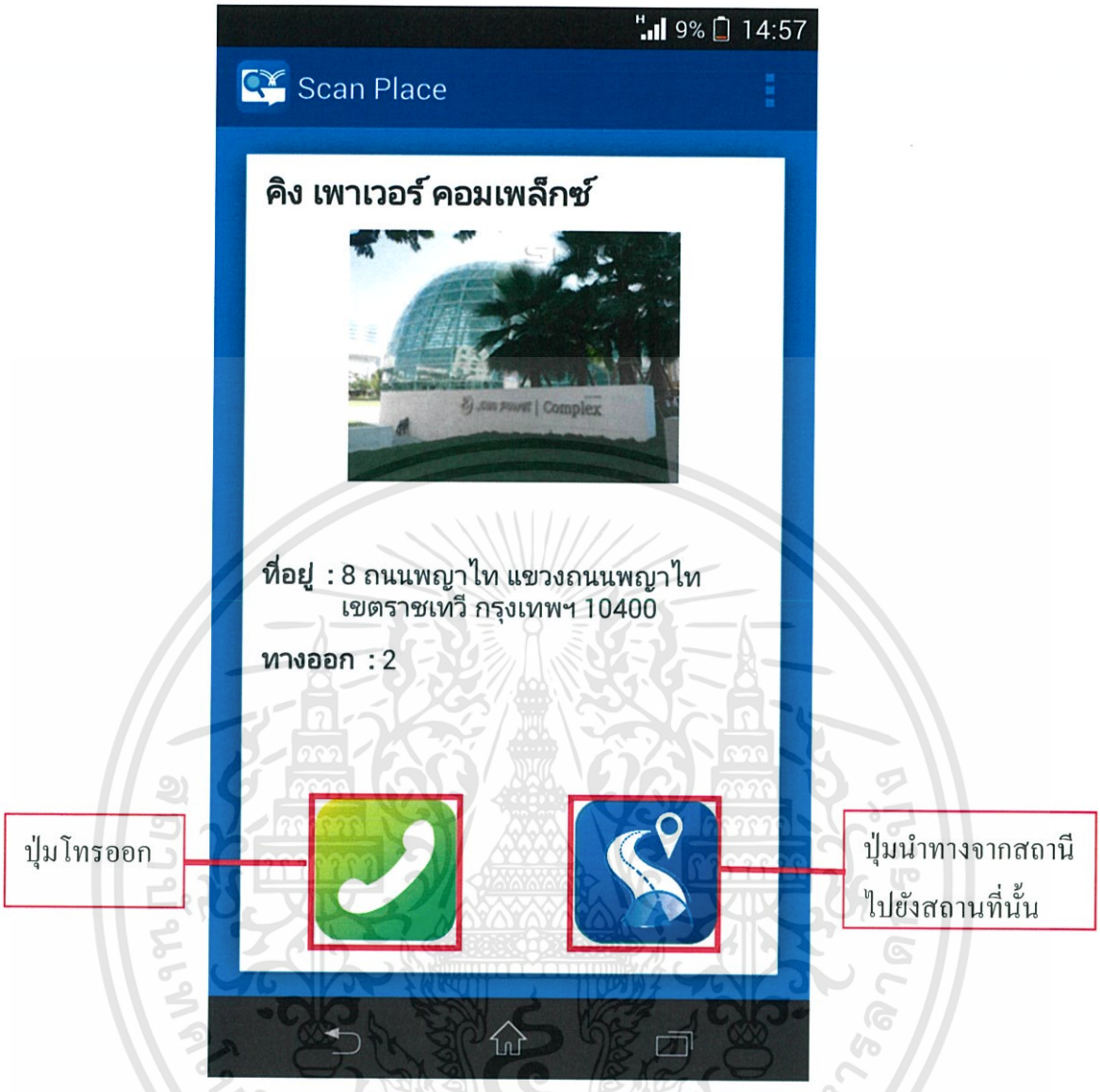
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข.7 ป้ายแสดงสถานที่และเรดาร์บอกทิศทาง

เมื่อโลโก้ของ metaio SDK จากรูปที่ ข.6 ดับไป หน้าจอก็จะแสดงผลเป็นป้ายบอกสถานที่รอบๆ ผู้ใช้ และมีเรดาร์ในการบอกทิศทางและจุดบนเรดาร์ที่บอกสถานที่ในทิศทางต่างๆ ตามรูปที่ ข.7 (ป้าย "คิงเพาเวอร์ คอมเพล็กซ์" จากสถานีอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

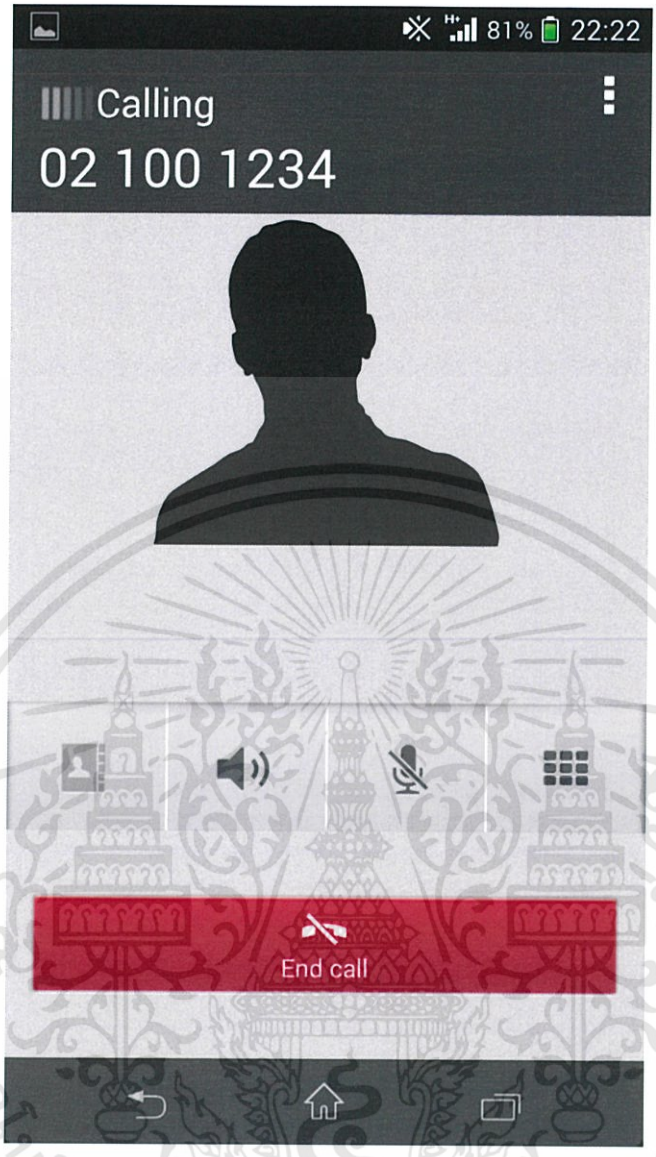


รูปที่ ข.8 การแสดงข้อมูลของสถานที่เมื่อกดป้ายของสถานที่นั้น

เมื่อผู้ใช้กดป้ายเลือกสถานที่จากรูป ข.7 หน้าจอก็จะแสดงข้อมูลของสถานที่นั้น ประกอบไปด้วยชื่อสถานที่ รูปภาพ ที่อยู่ หมายเลขทางออกหรือวิธีออกจากสถานีให้ใกล้กับสถานที่นั้นมากที่สุด ดังรูปที่ ข.8 และอีกสองปุ่มดังนี้

1) ปุ่มโทรออก ไว้ใช้เมื่อต้องการโทรออกไปยังสถานที่นั้น
2) ปุ่มนำทางใช้เมื่อต้องการให้นำทางจากสถานีไปยังสถานที่ที่เลือกไว้

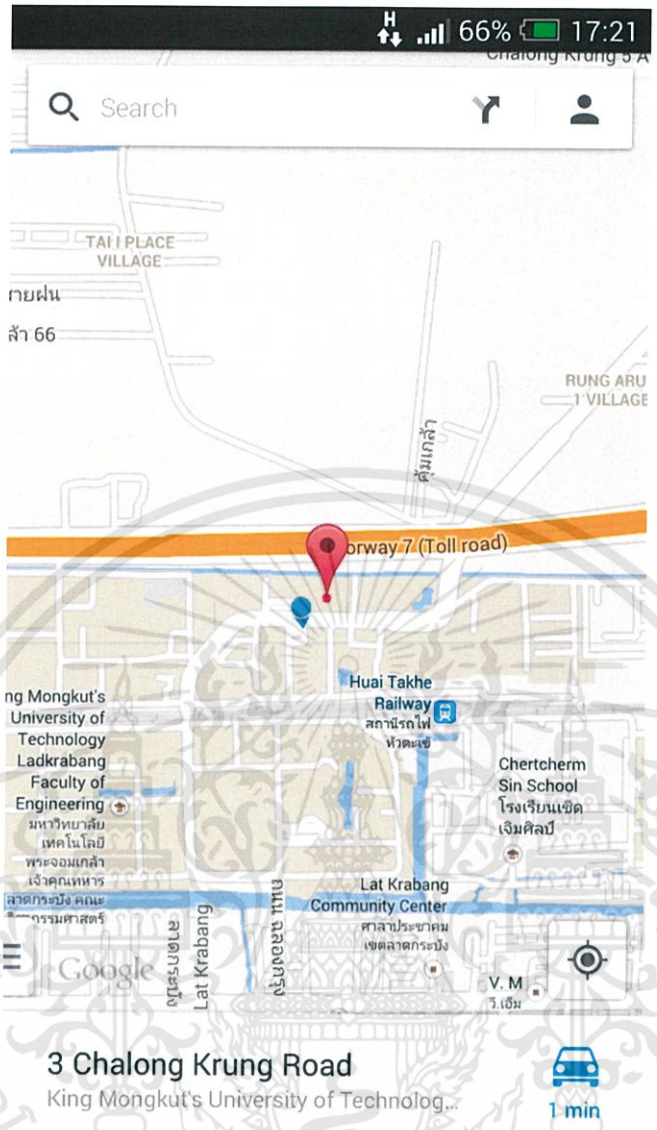
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข.9 โทรออก

เมื่อกดปุ่มโทรออก แอพพลิเคชันจะโทรออกตามรูปที่ ข.9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข.10 การนำทางจากสถานีไปยังสถานที่เลือก

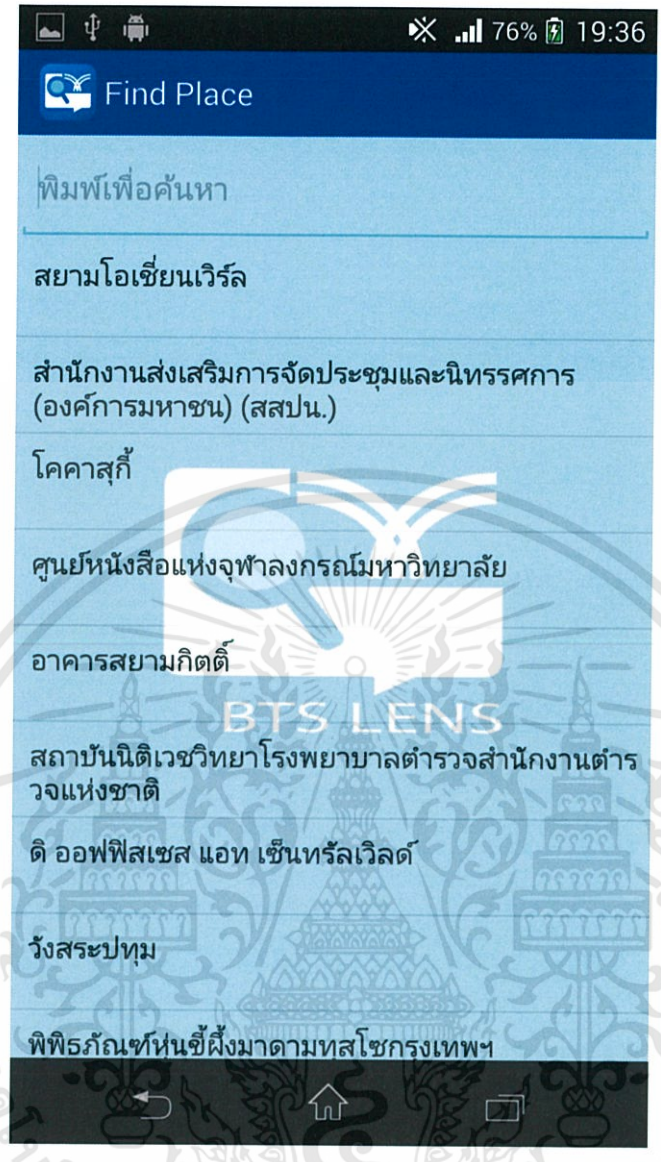
เมื่อผู้ใช้กดปุ่มนำทาง แอพพลิเคชันจะนำทางจากสถานีที่ผู้ใช้อยู่ไปยังสถานที่ที่เลือกไว้ตามรูปที่ ข.10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ ข.11 ประเภทสถานที่ทั้งหมดที่มีอยู่รอบสถานีรถไฟฟ้าบีทีเอส

เมื่อผู้ใช้เลือกเมนู SEARCH จากรูปที่ ข.2 หน้าจอจะแสดงผลเป็นประเภทของสถานที่ต่างๆ ที่มีอยู่รอบๆ สถานีรถไฟฟ้าบีทีเอสทุกสถานี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข.12 สถานที่ต่างๆ เมื่อเลือกประเภทอื่นๆ

เมื่อผู้ใช้เลือกประเภทอื่นๆจากรูปที่ ข.11 จะแสดงชื่อสถานที่ของประเภทสถานที่อื่นๆ ทั้งหมดบนหน้าจอตามรูปที่ ข.12 จะเป็นการแสดงสถานที่ประเภทอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ ข.13 การค้นหาจากรายการ

หากผู้ใช้ต้องการค้นสถานที่ สามารถกรอกข้อความในช่องค้นหา แอพพลิเคชันจะกรองคำที่ตรงกับคำที่ค้นหาให้ ดังรูปที่ ข.13

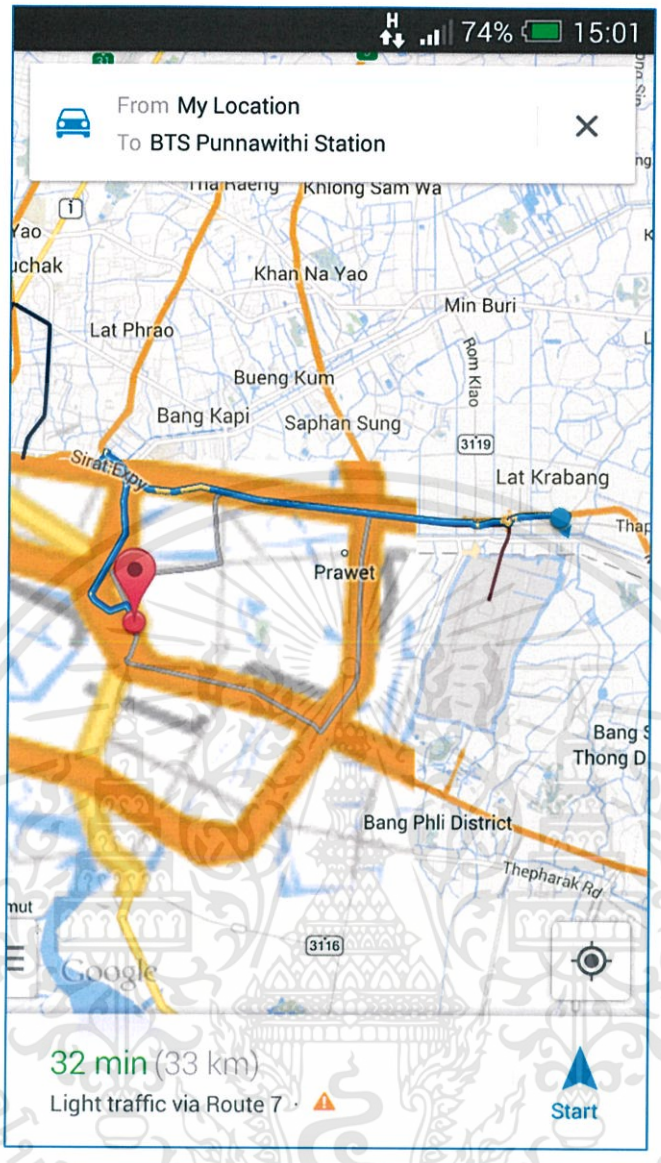
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ ข.14 ข้อมูลของสถานที่

เมื่อเลือกสถานที่ที่จะเดินทางตามขั้นตอนในรูปที่ ข.12 หรือ ข.13 แล้ว แอพพลิเคชันก็จะแสดงข้อมูลของสถานที่นั้น ประกอบด้วย ชื่อสถานที่ ที่อยู่ สถานีรถไฟฟ้าบีทีเอสต้นทางที่ควรไปขึ้นซึ่งเป็นสถานีที่อยู่ใกล้กับผู้ใช้มากที่สุด สถานีปลายทาง ดังรูปที่ ข.14 และยังมีปุ่มอีก 3 ปุ่มด้านล่าง ดังนี้

1) ปุ่มโทรออก ใช้เมื่อต้องการโทรออกไปยังสถานที่นั้น ตามรูปที่ ข.9
2) ปุ่มนำทางใช้เมื่อต้องการให้นำทางจากตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้ไปยังสถานีรถไฟฟ้าบีทีเอสที่ใกล้ที่สุด
3) ปุ่มนำทางใช้เมื่อต้องการให้นำทางจากตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้ ไปยังสถานที่ที่ผู้ใช้เลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข.15 การนำทางจากตำแหน่งปัจจุบันไปยังสถานีที่ใกล้ที่สุด

เมื่อผู้ใช้กดปุ่มนำทางจากรูปที่ ข.14 แอพพลิเคชันก็จะนำทางจากสถานที่ที่ผู้ใช้อยู่ในปัจจุบันไปยังสถานีรถไฟฟ้าบีทีเอสที่ใกล้ที่สุดตามรูปที่ ข.15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค.

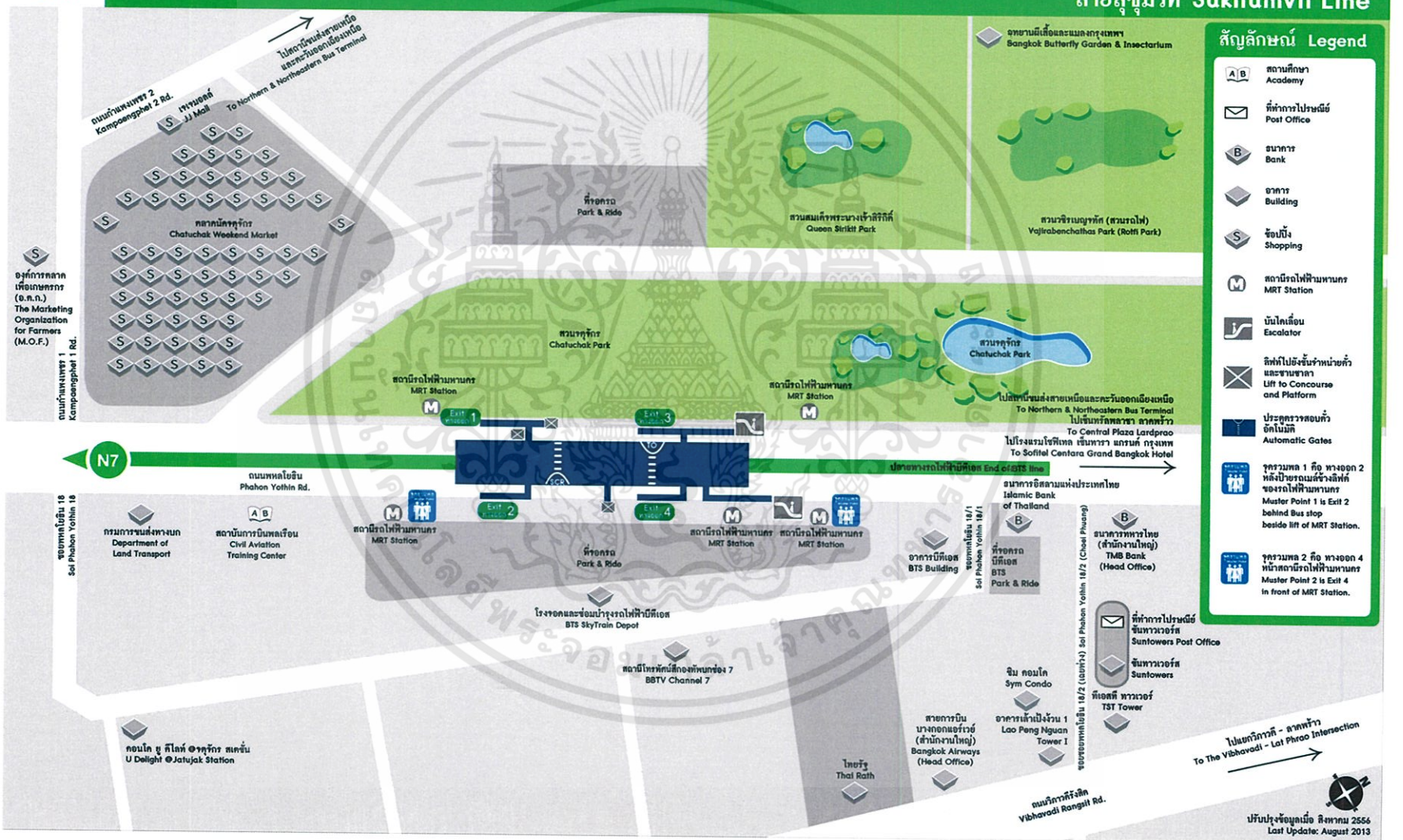
แผนที่ระบุสถานที่รอบสถานีรถไฟฟ้าบีทีเอส สายสุขุมวิท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนที่บริเวณสถานี Area Map

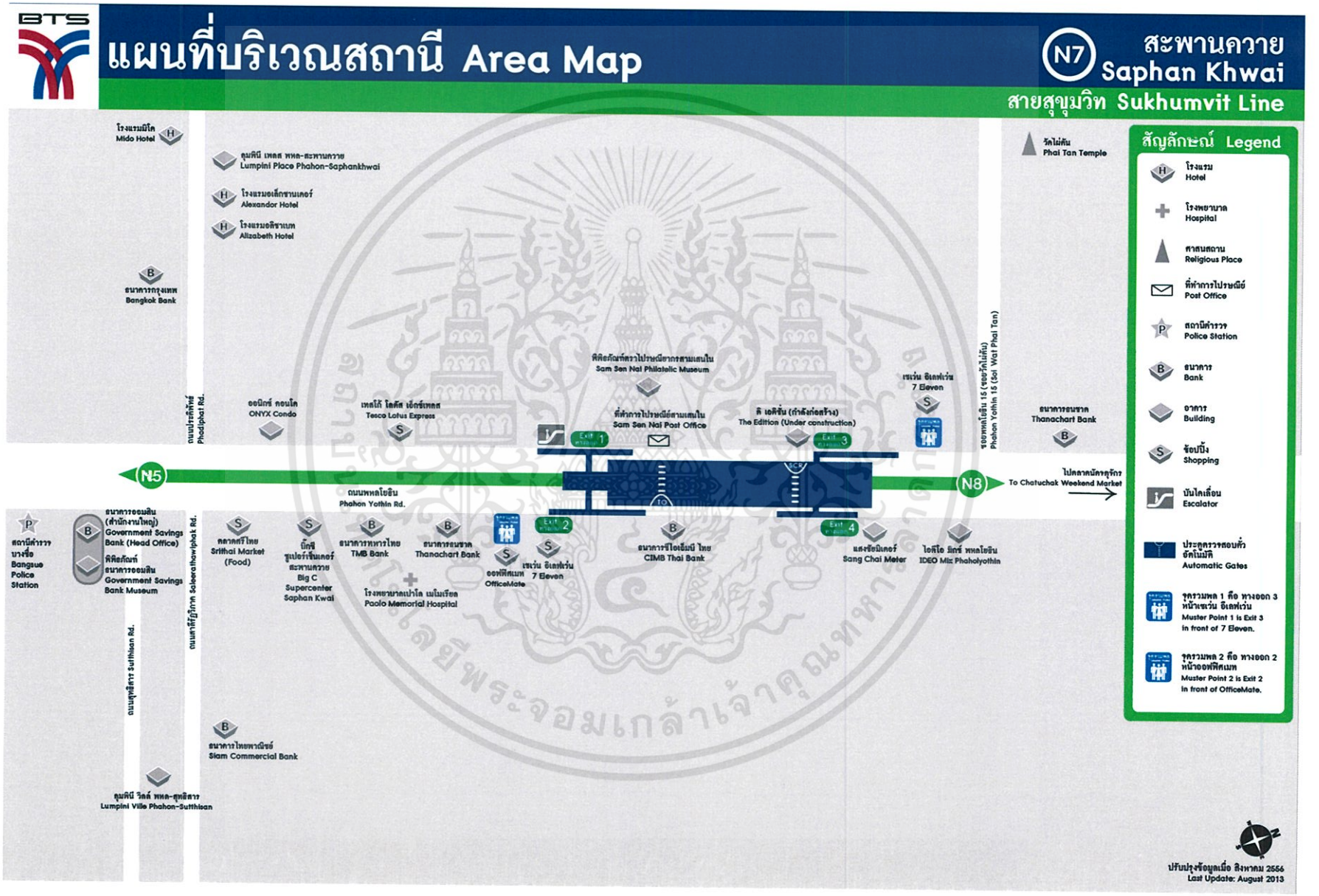
N8 หมอชิต Mo Chit

สายสุขุมวิท Sukhumvit Line



สัญลักษณ์ Legend

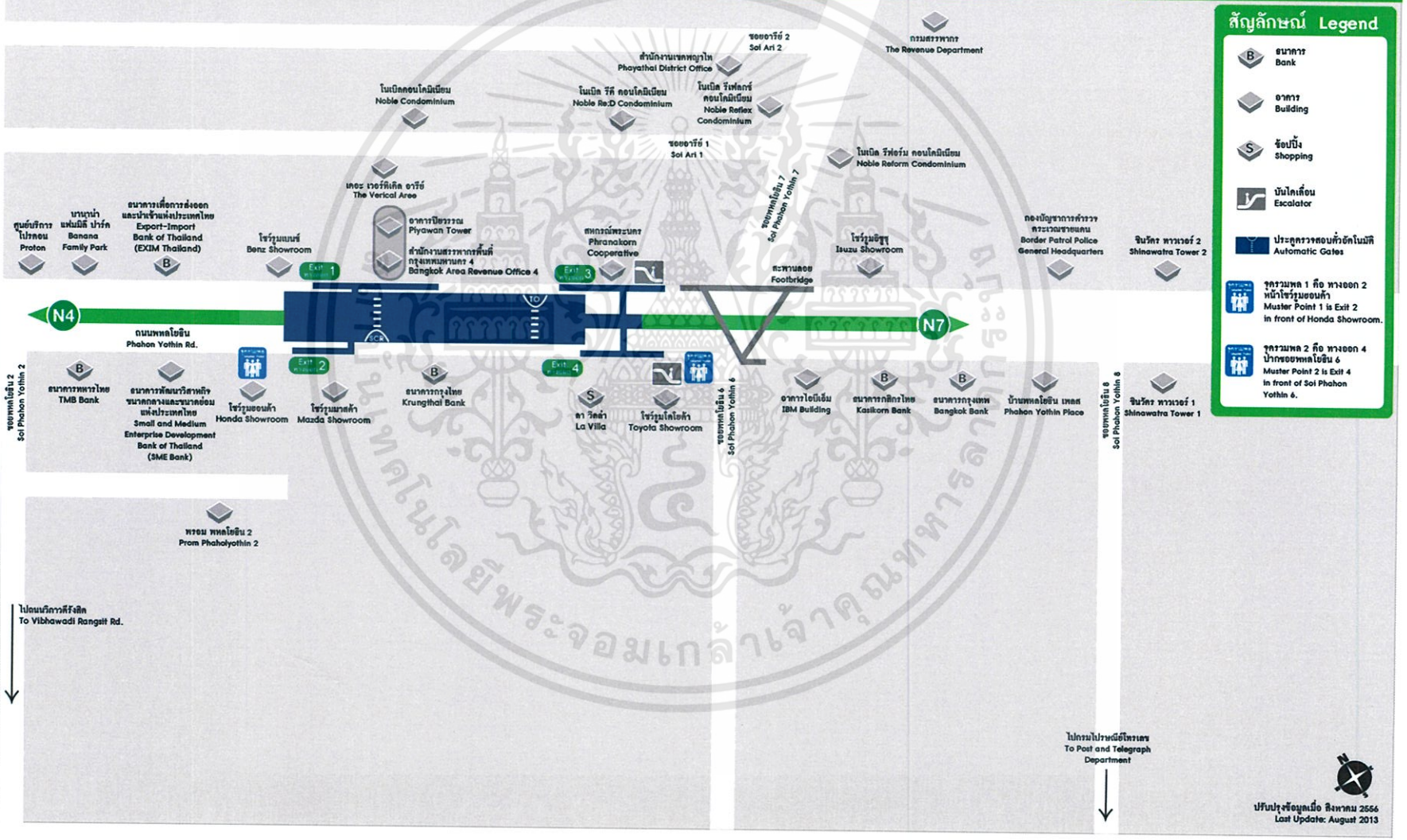
- สถานศึกษา Academy
- ที่ทำการไปรษณีย์ Post Office
- ธนาคาร Bank
- อาคาร Building
- ช้อปปิ้ง Shopping
- สถานีรถไฟฟ้ามหานคร MRT Station
- บันไดเลื่อน Escalator
- ลิฟท์ไปยังชั้นชำหน่ายตั๋วและชานชาลา Lift to Concourse and Platform
- ประตูตรวจสอบตั๋วอัตโนมัติ Automatic Gates
- จุดรวมพล 1 คือ ทางออก 2 หลังป้ายรถเมล์ข้างลิฟท์ของรถไฟฟ้ามหานคร Muster Point 1 is Exit 2 behind Bus stop beside lift of MRT Station.
- จุดรวมพล 2 คือ ทางออก 4 หน้าสถานีรถไฟฟ้ามหานคร Muster Point 2 is Exit 4 in front of MRT Station.

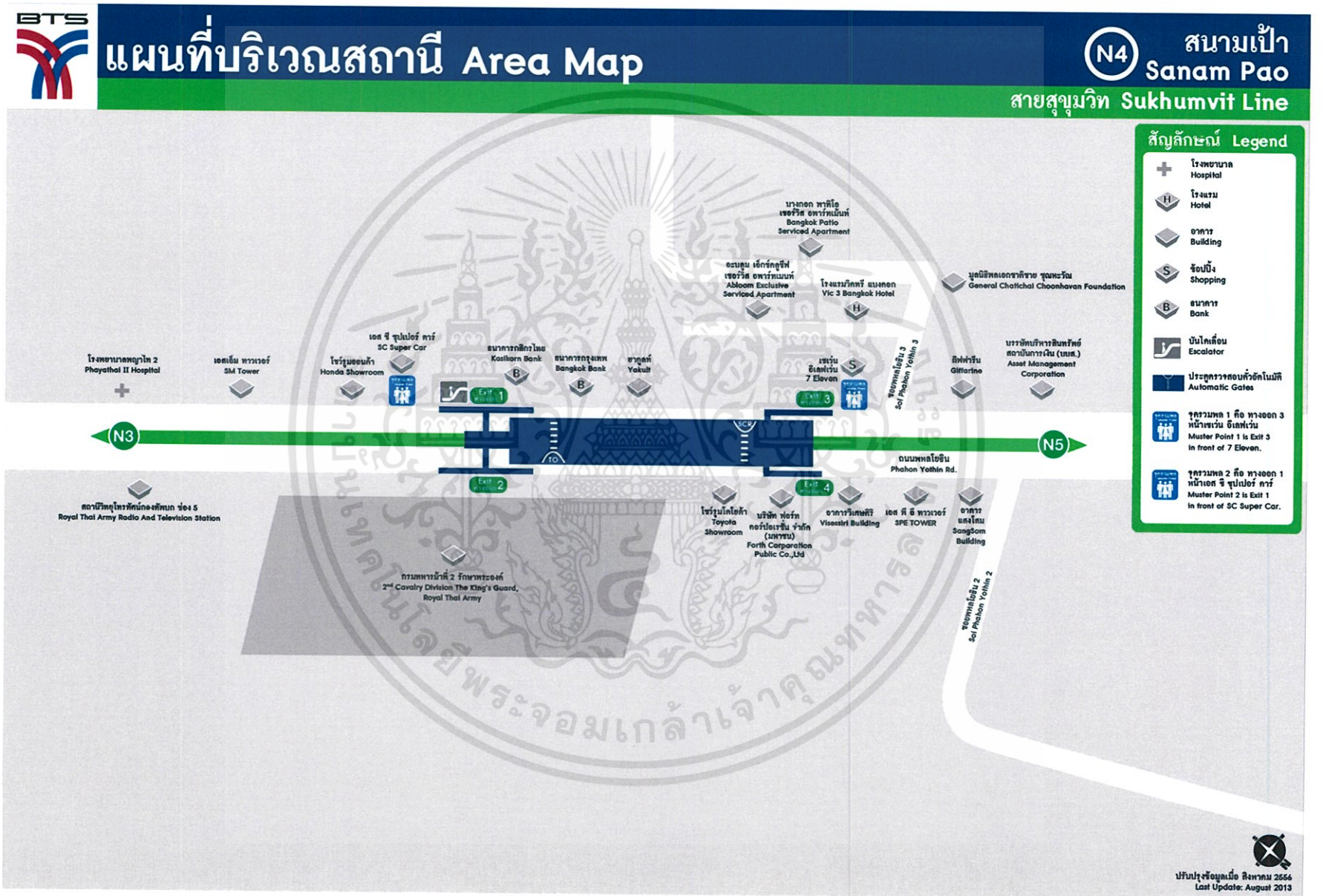

BTS
แผนที่บริเวณสถานี Area Map
N7 สะพานควาย Saphan Khwai
สายสุขุมวิท Sukhumvit Line
สัญลักษณ์ Legend
โรงแรม Hotel
โรงพยาบาล Hospital
ศาสนสถาน Religious Place
ที่ทำการไปรษณีย์ Post Office
สถานีตำรวจ Police Station
ธนาคาร Bank
อาคาร Building
ช้อปปิ้ง Shopping
บันไดเลื่อน Escalator
ประตูตรวจสอบตั๋วอัตโนมัติ Automatic Gates
จุดรวมพล 1 คือ ทางออก 3 หน้าเซเว่น อีเลฟเว่น Muster Point 1 is Exit 3 in front of 7 Eleven.
จุดรวมพล 2 คือ ทางออก 2 หน้าออฟฟิศเมท Muster Point 2 is Exit 2 in front of OfficeMate.
โรงแรมมิโด Mido Hotel
ลุมพินี เพลส พหล-สะพานควาย Lumpini Place Phahon-Saphankhwai
โรงแรมอเล็กซานเดอร์ Alexandor Hotel
โรงแรมอลิซาเบท Alizabeth Hotel
ธนาคารกรุงเทพ Bangkok Bank
ถนนประดิพัทธ์ Phaholyothin Rd.
ออนิกซ์ คอนโด ONYX Condo
เทสโก้ โลตัส เอ็กซ์เพรส Tesco Lotus Express
พิพิธภัณฑ์ตราไปรษณียากรสามเสนใน Sam Sen Nai Philatelic Museum
ที่ทำการไปรษณีย์สามเสนใน Sam Sen Nai Post Office
ดิ เอดิชั่น (กำลังก่อสร้าง) The Edition (Under construction)
เซเว่น อีเลฟเว่น 7 Eleven
วัดไผ่ตัน Phai Tan Temple
ซอยพหลโยธิน 15 (ซอยวัดไผ่ตัน) Phahon Yothin 15 (Soi Wat Phai Tan)
ธนาคารธนชาต Thanachart Bank
N5
N8
ถนนพหลโยธิน Phahon Yothin Rd.
ไปตลาดนัดจตุจักร To Chatuchak Weekend Market
สถานีตำรวจบางซื่อ Bangsue Police Station
ธนาคารออมสิน (สำนักงานใหญ่) Government Savings Bank (Head Office)
พิพิธภัณฑ์ธนาคารออมสิน Government Savings Bank Museum
ถนนสุทธิสาร Sutthisan Rd.
ถนนกำแพงเพชร 6 Soi Kamphaeng Phet 6
ตลาดศรีไทย Srithai Market (Food)
บิ๊กซี ซูเปอร์เซ็นเตอร์ สะพานควาย Big C Supercenter Saphan Kwai
ธนาคารทหารไทย TMB Bank
ธนาคารธนชาต Thanachart Bank
โรงพยาบาลเปาโล เมโมเรียล Paolo Memorial Hospital
ออฟฟิศเมท OfficeMate
เซเว่น อีเลฟเว่น 7 Eleven
ธนาคารซีไอเอ็มบี ไทย CIMB Thai Bank
แสงชัยมิเตอร์ Sang Chai Meter
ไอดีโอ มิกซ์ พหลโยธิน IDEO Mix Phaholyothin
ธนาคารไทยพาณิชย์ Siam Commercial Bank
ลุมพินี วิลล์ พหล-สุทธิสาร Lumpini Ville Phahon-Sutthisan
ปรับปรุงข้อมูลเมื่อ สิงหาคม 2556
Last Update: August 2013

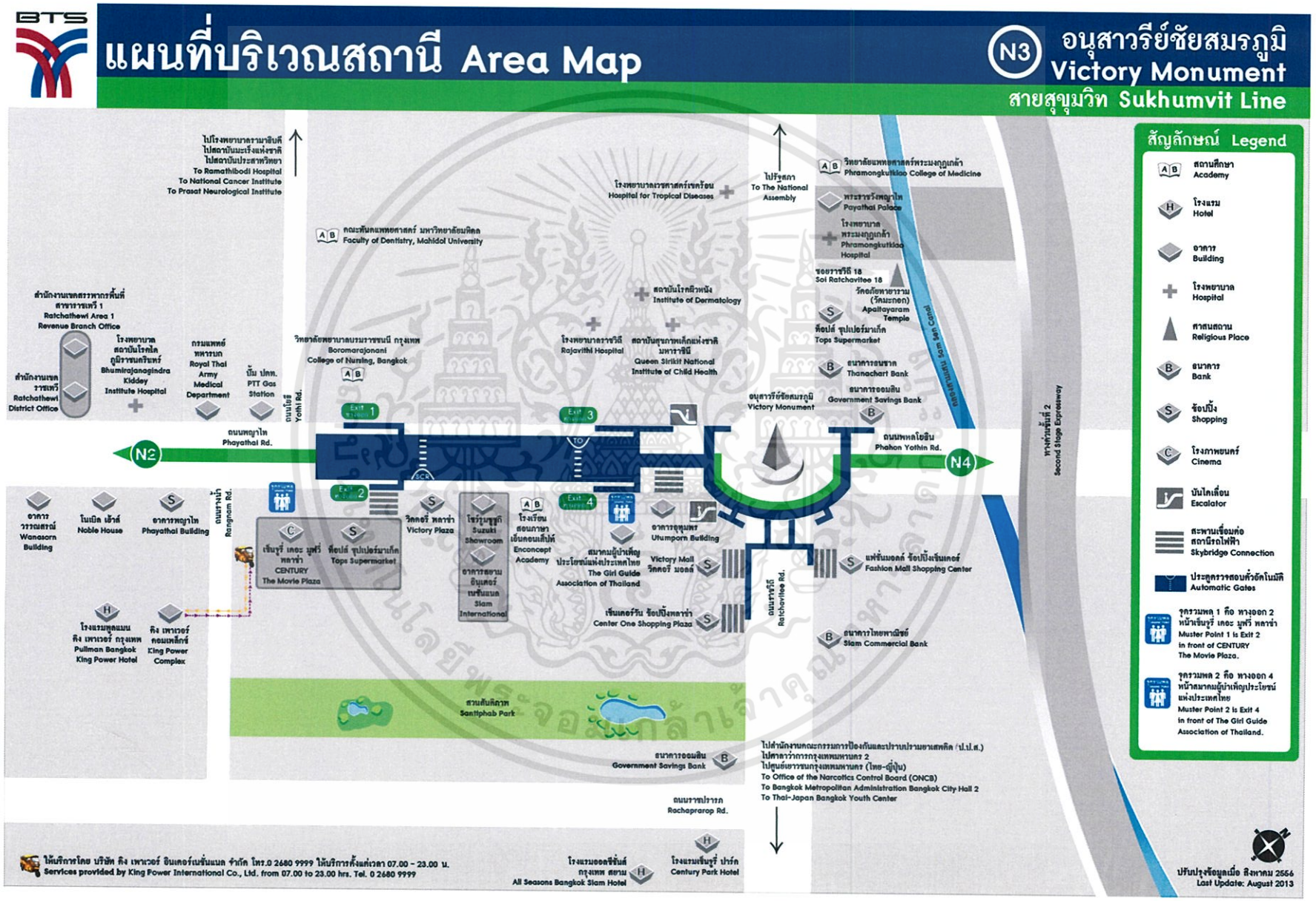
แผนที่บริเวณสถานี Area Map

N5 อารีย์ Ari

สายสุขุมวิท Sukhumvit Line



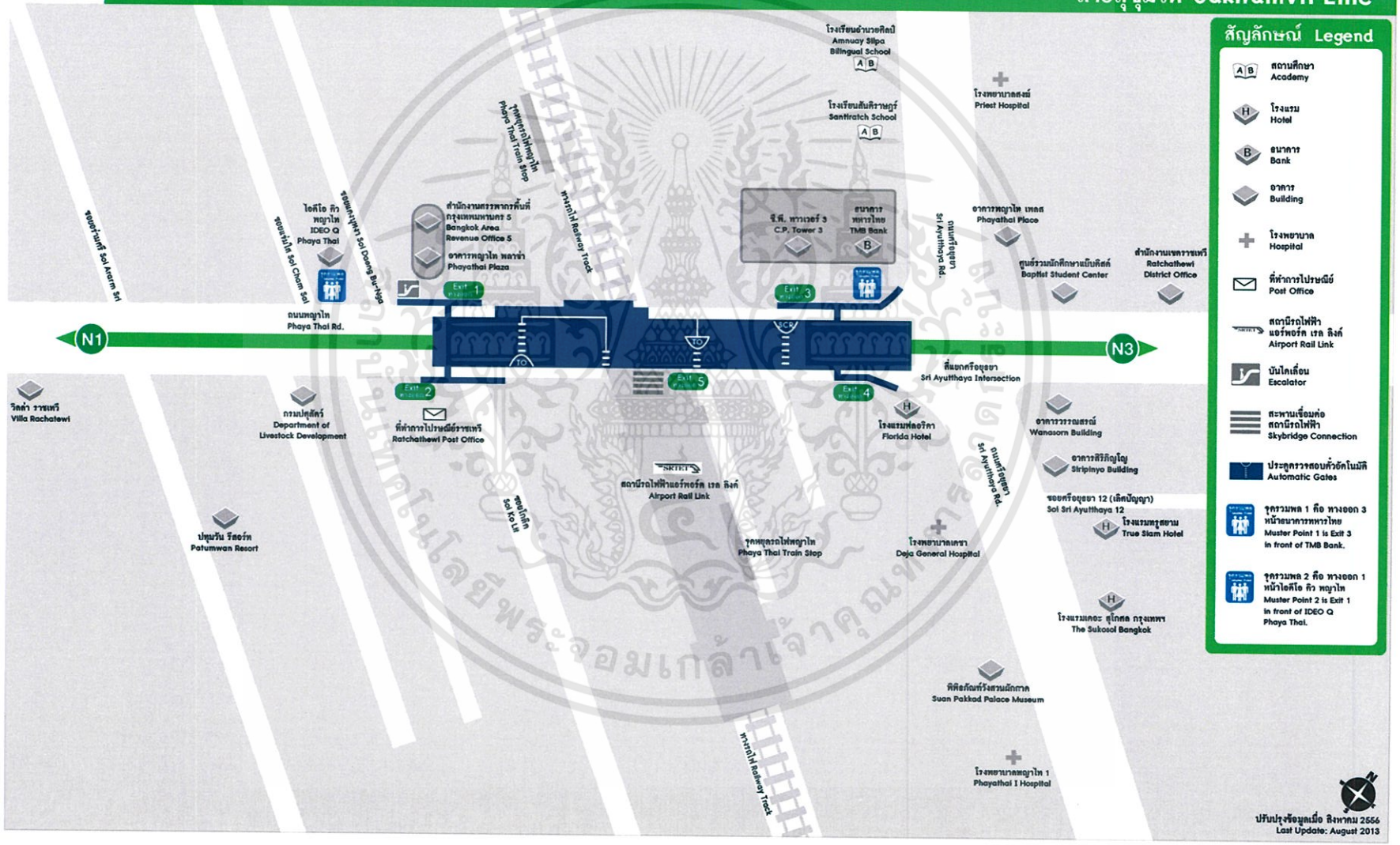

แผนที่บริเวณสถานี Area Map
N4 สนามเป้า Sanam Pao
สายสุขุมวิท Sukhumvit Line
สัญลักษณ์ Legend
โรงพยาบาล Hospital
โรงแรม Hotel
อาคาร Building
ช้อปปิ้ง Shopping
ธนาคาร Bank
บันไดเลื่อน Escalator
ประตูกรวดสอบตั๋วอัตโนมัติ Automatic Gates
จุดรวมพล 1 คือ ทางออก 3 หน้าเซเว่น อีเลฟเว่น Muster Point 1 is Exit 3 in front of 7 Eleven.
จุดรวมพล 2 คือ ทางออก 1 หน้าเอส ซี ซุปเปอร์ คาร์ Muster Point 2 is Exit 1 in front of SC Super Car.
โรงพยาบาลพญาไท 2 Phayathai II Hospital
เอสเอ็ม ทาวเวอร์ SM Tower
โชว์รูมฮอนด้า Honda Showroom
เอส ซี ซุปเปอร์ คาร์ SC Super Car
ธนาคารกสิกรไทย Kasikorn Bank
ธนาคารกรุงเทพ Bangkok Bank
ยาคูลท์ Yakult
นางกอก พาติโอ เซอร์วิส อพาร์ทเม้นท์ Bangkok Patio Serviced Apartment
อบลูม เอ็กซ์คลูซีฟ เซอร์วิส อพาร์ทเมนท์ Abloom Exclusive Serviced Apartment
โรงแรมวิคทรี แบงกอก Vic 3 Bangkok Hotel
มูลนิธิพลเอกชาติชาย ชุณหะวัณ General Chatichai Choonhavan Foundation
เซเว่น อีเลฟเว่น 7 Eleven
ซอยพหลโยธิน 3 Soi Phahon Yothin 3
กิฟฟารีน Giffarine
บรรษัทบริหารสินทรัพย์ สถาบันการเงิน (บบส.) Asset Management Corporation
N3
N5
ถนนพหลโยธิน Phahon Yothin Rd.
สถานีวิทยุโทรทัศน์กองทัพบก ช่อง 5 Royal Thai Army Radio And Television Station
กรมทหารม้าที่ 2 รักษาพระองค์ 2nd Cavalry Division The King's Guard, Royal Thai Army
โชว์รูมโตโยต้า Toyota Showroom
บริษัท ฟอร์ท คอร์ปอเรชั่น จำกัก (มหาชน) Forth Corporation Public Co.,Ltd
อาคารวิเศษศิริ Visessiri Building
เอส พี อี ทาวเวอร์ SPE TOWER
อาคาร แสงโสม SangSom Building
ซอยพหลโยธิน 2 Soi Phahon Yothin 2
ปรับปรุงข้อมูลเมื่อ สิงหาคม 2556
Last Update: August 2013

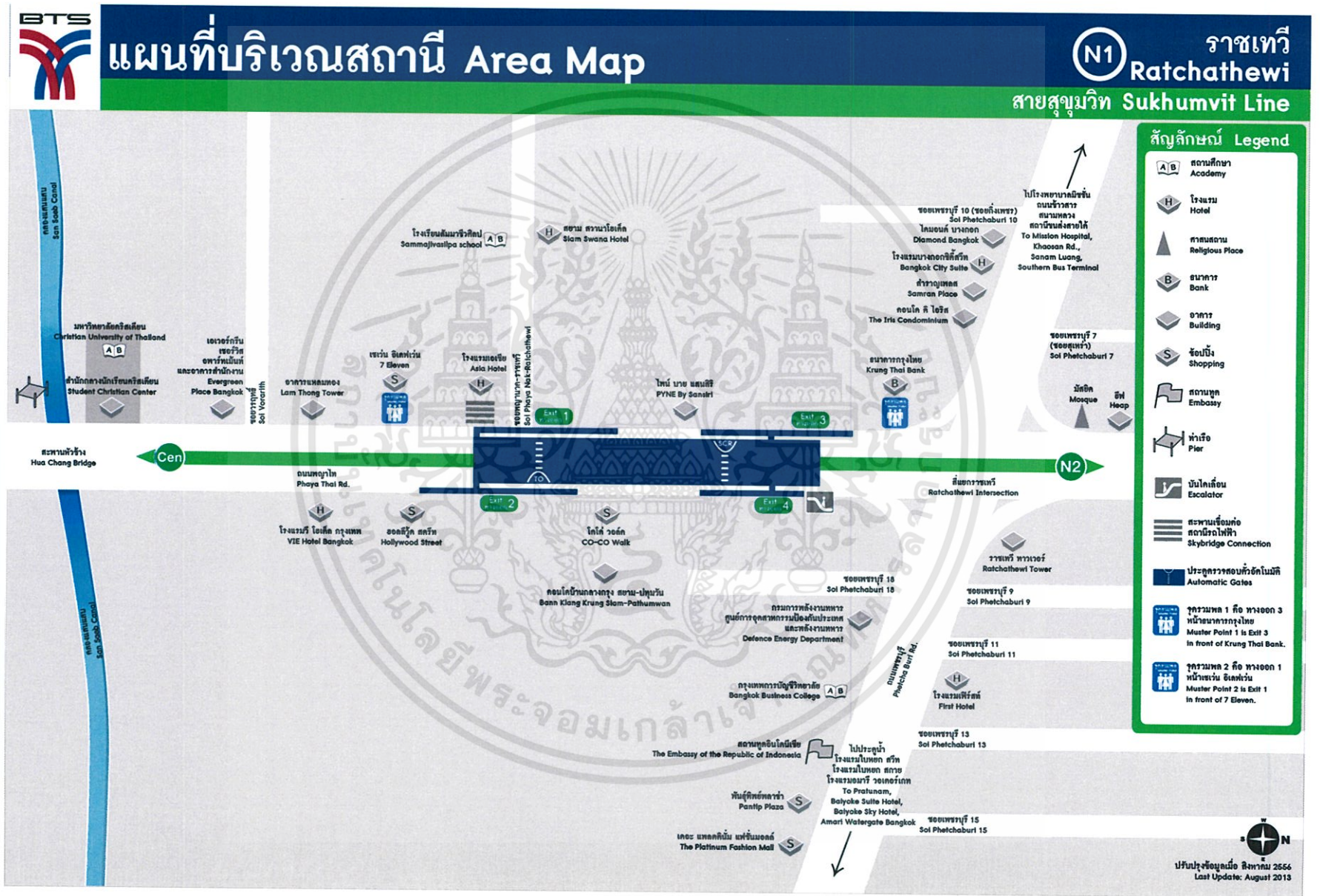

BTS
แผนที่บริเวณสถานี Area Map
N3 อนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ Victory Monument
สายสุขุมวิท Sukhumvit Line
สัญลักษณ์ Legend
สถานศึกษา Academy
โรงแรม Hotel
อาคาร Building
โรงพยาบาล Hospital
ศาสนสถาน Religious Place
ธนาคาร Bank
ช้อปปิ้ง Shopping
โรงภาพยนตร์ Cinema
บันไดเลื่อน Escalator
สะพานเชื่อมต่อสถานีรถไฟฟ้า Skybridge Connection
ประตูตรวจตั๋วอัตโนมัติ Automatic Gates
รุ่งรวมพล 1 คือ ทางออก 2 หน้าเซ็นทรัล เคอะ มูฟวี่ พลาซ่า Muster Point 1 is Exit 2 in front of CENTURY The Movie Plaza.
รุ่งรวมพล 2 คือ ทางออก 4 หน้าสมาคมผู้นำเพื่อประโยชน์แห่งประเทศไทย Muster Point 2 is Exit 4 in front of The Girl Guide Association of Thailand.
ปรับปรุงข้อมูลเมื่อ สิงหาคม 2556 Last Update: August 2013
ไปโรงพยาบาลรามาธิบดี ไปสถาบันมะเร็งแห่งชาติ ไปสถาบันประสาทวิทยา To Ramathibodi Hospital To National Cancer Institute To Prasat Neurological Institute
ไปรัฐสภา To The National Assembly
โรงพยาบาลเวชศาสตร์เขตร้อน Hospital for Tropical Diseases
วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า Phramongkutklao College of Medicine
พระราชวังพญาไท Payathai Palace
โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า Phramongkutklao Hospital
คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล Faculty of Dentistry, Mahidol University
สถาบันโรคผิวหนัง Institute of Dermatology
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี Queen Sirikit National Institute of Child Health
โรงพยาบาลราชวิถี Rajavithi Hospital
ซอยราชวิถี 18 Soi Ratchavithee 18
วัดอัปสรสวรรค์ (วัดมะกอก) Apaltayaram Temple
ท็อปส์ ซุปเปอร์มาเก็ต Tops Supermarket
สำนักงานเขตสรรพากรพื้นที่สาขารัชดาเหนือ 1 Ratchathewi Area 1 Revenue Branch Office
สำนักงานเขตราชเทวี Ratchathewi District Office
โรงพยาบาลสถาบันโรคไต ภูมิราชนครินทร์ Bhumirajanagindra Kidney Institute Hospital
กรมแพทย์ทหารบก Royal Thai Army Medical Department
ปั๊ม ปตท. PTT Gas Station
วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี กรุงเทพ Boromarajonani College of Nursing, Bangkok
ถนนโยธี Yothi Rd.
ถนนพญาไท Phayathai Rd.
อนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ Victory Monument
ธนาคารออมสิน Government Savings Bank
ธนาคารธนชาต Thanachart Bank
ถนนพหลโยธิน Phahon Yothin Rd.
ทางด่วนขั้นที่ 2 Second Stage Expressway
N2
N4
Exit 1
Exit 2
Exit 3
Exit 4
อาคารวรวรรณ์ Wanasorn Building
โนเบิล เฮ้าส์ Noble House
อาคารพญาไท Phayathai Building
ถนนรางน้ำ Rangnam Rd.
เซ็นทรี่ เคอะ มูฟวี่ พลาซ่า CENTURY The Movie Plaza
ท็อปส์ ซุปเปอร์มาเก็ต Tops Supermarket
วิคตอรี่ พลาซ่า Victory Plaza
โรงเรียนสอนภาษาเอ็นคอนเส็ปท์ Enconcept Academy
โรงงานซูซูกิ Suzuki Showroom
อาคารสยามอินเตอร์เนชั่นแนล Siam International
สมาคมผู้นำเพื่อประโยชน์แห่งประเทศไทย The Girl Guide Association of Thailand
อาคารอุทุมพร Uthumporn Building
Victory Mall วิคตอรี่ มอลล์
แฟชั่นมอลล์ ช้อปปิ้งเซ็นเตอร์ Fashion Mall Shopping Center
เซ็นเตอร์วัน ช้อปปิ้งพลาซ่า Center One Shopping Plaza
ถนนราชวิถี Ratchavithee Rd.
ธนาคารไทยพาณิชย์ Siam Commercial Bank
โรงแรมพูลแมน คิง เพาเวอร์ กรุงเทพ Pullman Bangkok King Power Hotel
คิง เพาเวอร์ คอมเพล็กซ์ King Power Complex
สวนสันติภาพ Santiphab Park
ธนาคารออมสิน Government Savings Bank
ถนนราชปรารภ Rachaprarop Rd.
ไปสำนักงานคณะกรรมการป้องกันและปราบปรามยาเสพติด (ป.ป.ส.)
ไปศาลาว่าการกรุงเทพมหานคร 2
ไปศูนย์เยาวชนกรุงเทพมหานคร (ไทย-ญี่ปุ่น)
To Office of the Narcotics Control Board (ONCB)
To Bangkok Metropolitan Administration Bangkok City Hall 2
To Thai-Japan Bangkok Youth Center
ให้บริการโดย บริษัท คิง เพาเวอร์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด โทร.0 2680 9999 ให้บริการตั้งแต่เวลา 07.00 - 23.00 น.
Services provided by King Power International Co., Ltd. from 07.00 to 23.00 hrs. Tel. 0 2680 9999
โรงแรมออลซีซั่นส์ กรุงเทพ สยาม All Seasons Bangkok Siam Hotel
โรงแรมเซ็นจูรี่ ปาร์ก Century Park Hotel

แผนที่บริเวณสถานี Area Map

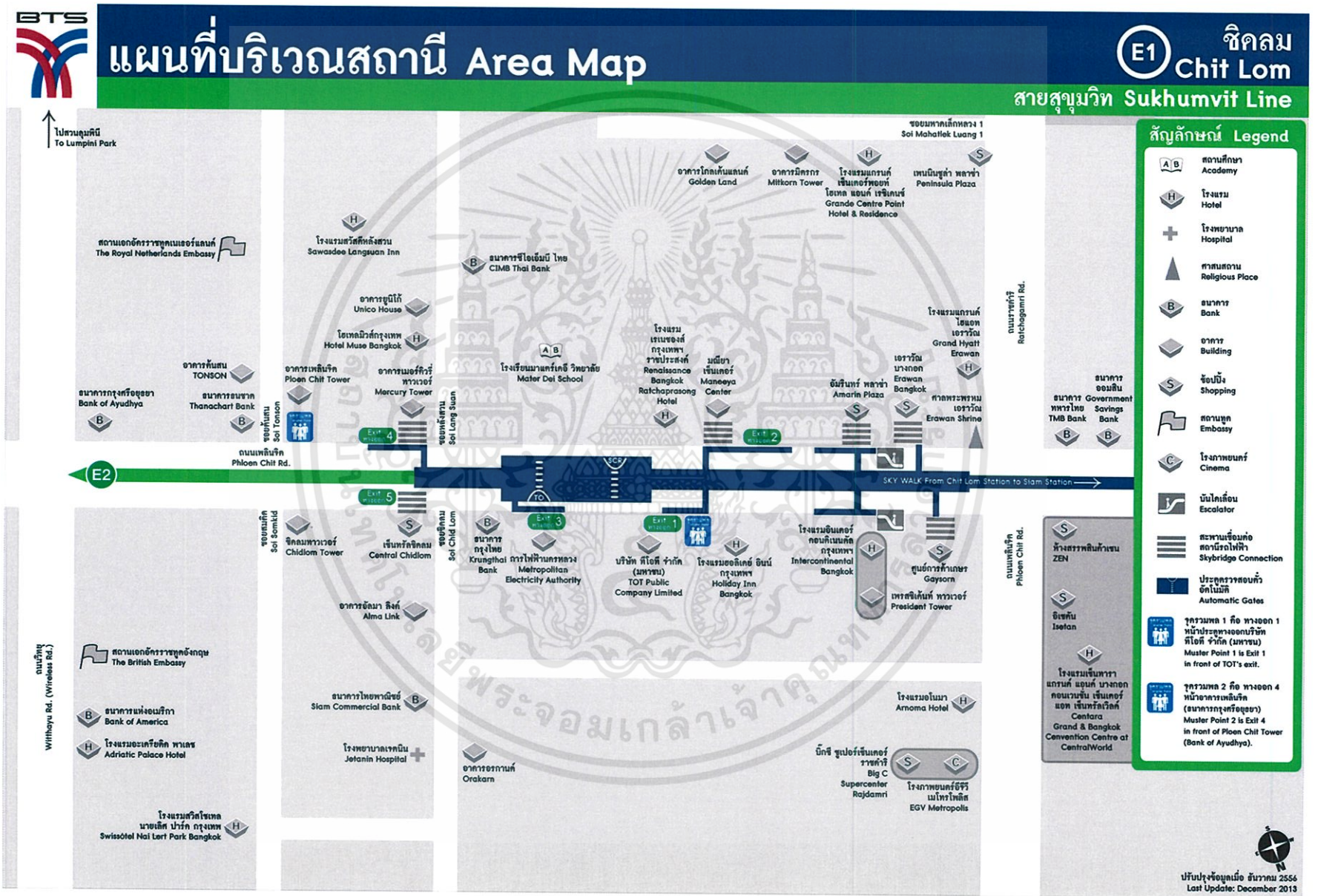
N2 พญาไท Phaya Thai

สายสุขุมวิท Sukhumvit Line

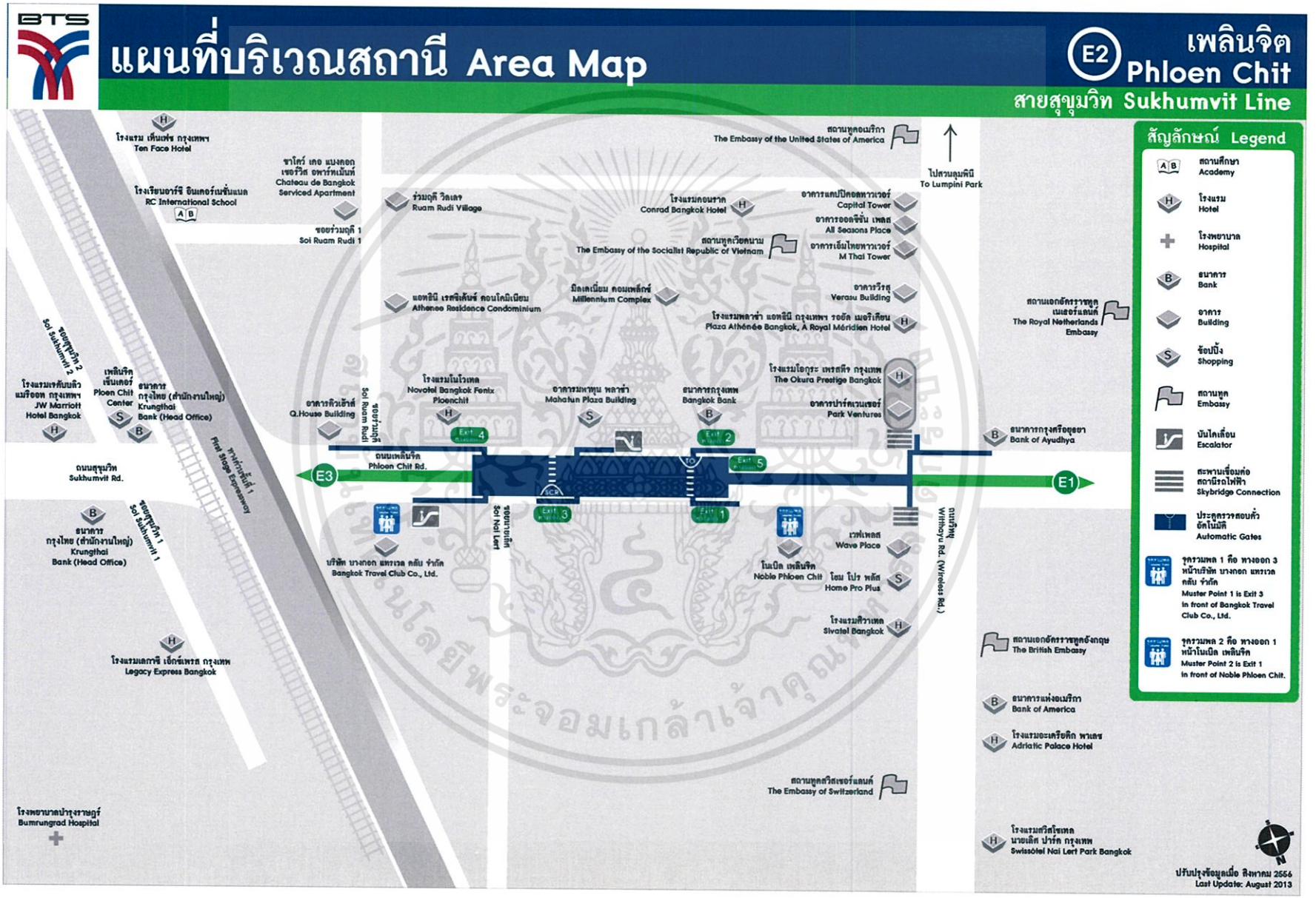


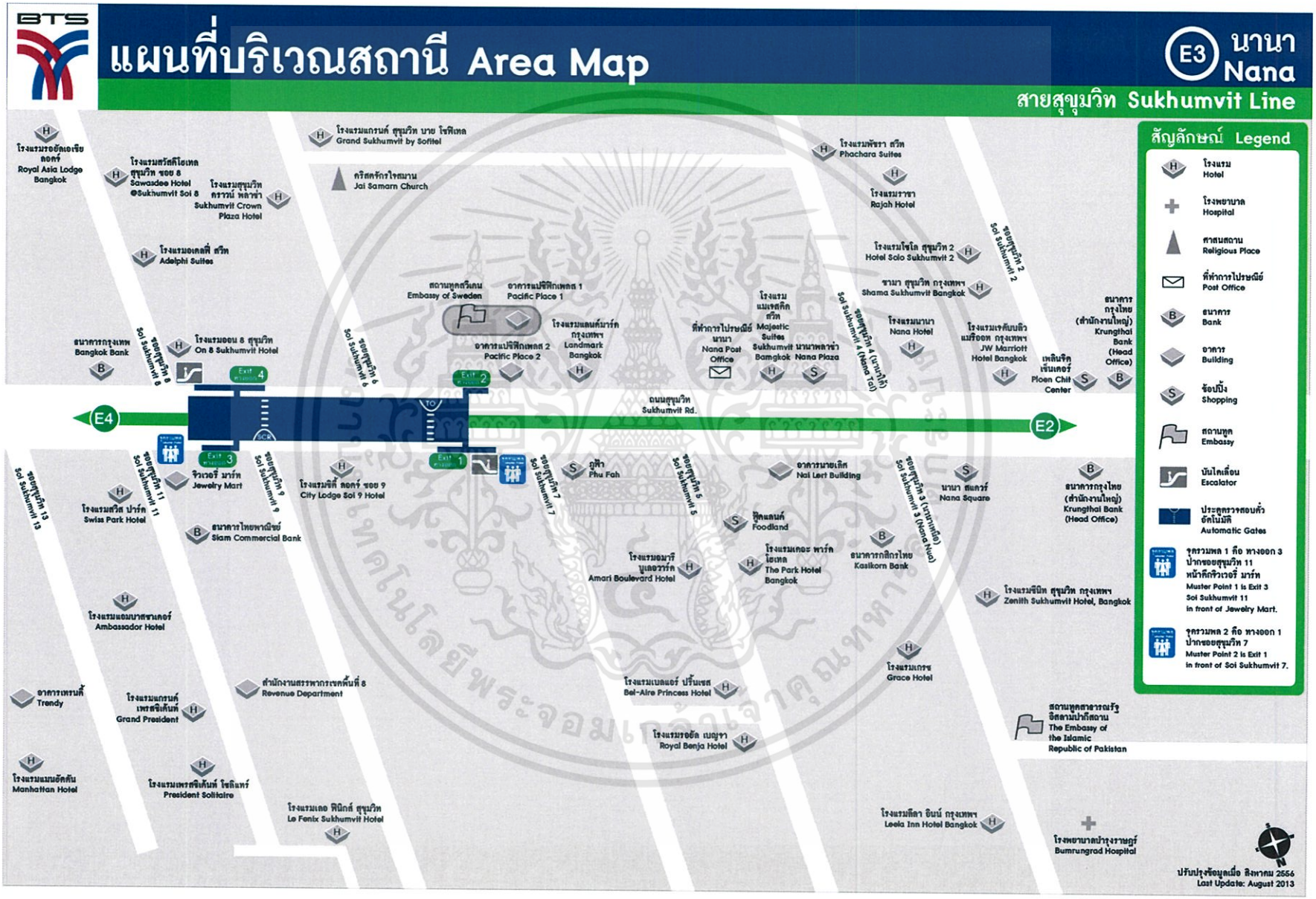

BTS
แผนที่บริเวณสถานี Area Map
N1
ราชเทวี
Ratchathewi
สายสุขุมวิท Sukhumvit Line
สัญลักษณ์ Legend
สถานศึกษา Academy
โรงแรม Hotel
ศาสนสถาน Religious Place
ธนาคาร Bank
อาคาร Building
ช้อปปิ้ง Shopping
สถานทูต Embassy
ท่าเรือ Pier
บันไดเลื่อน Escalator
สะพานเชื่อมต่อสถานีรถไฟฟ้า Skybridge Connection
ประตูตรวจสอบทั่วอัตโนมัติ Automatic Gates
จุดรวมพล 1 คือ ทางออก 3 หน้าธนาคารกรุงไทย Muster Point 1 is Exit 3 in front of Krung Thai Bank.
จุดรวมพล 2 คือ ทางออก 1 หน้าเซเว่น อิเลฟเว่น Muster Point 2 is Exit 1 in front of 7 Eleven.
ปรับปรุงข้อมูลเมื่อ สิงหาคม 2556
Last Update: August 2013
Cen
N2
กรมชลประทาน San Saeb Canal
มหาวิทยาลัยคริสเตียน Christian University of Thailand
สำนักกลางนักเรียนคริสเตียน Student Christian Center
เอเวอร์กรีน เพลซ โฮเทล และอาคารสำนักงาน Evergreen Place Bangkok
ซอยอารักษ์ Soi Yoraritth
อาคารแหลมทอง Lam Thong Tower
เซเว่น อิเลฟเว่น 7 Eleven
โรงแรมเอเชีย Asia Hotel
โรงเรียนสัมมาชีวศิลป Sammajivasilpa school
สยาม สวานา โฮเต็ล Siam Swana Hotel
ซอยพญานาค-ราชเทวี Soi Phaya Nak-Ratchathewi
ไพน์ บาย แสนสิริ PYNE By Sansiri
ธนาคารกรุงไทย Krung Thai Bank
ไดมอนด์ บางกอก Diamond Bangkok
โรงแรมบางกอกซิตี้สวีท Bangkok City Suite
สำราญเพลส Samran Place
คอนโด ดิ ไอริส The Iris Condominium
ซอยเพชรบุรี 10 (ซอยดิ่งเพชร) Soi Phetchaburi 10
ไปโรงพยาบาลมิชชั่น ถนนข้าวสาร สนามหลวง สถานีขนส่งสายใต้ To Mission Hospital, Khaosan Rd., Sanam Luang, Southern Bus Terminal
ซอยเพชรบุรี 7 (ซอยสุเหร่า) Soi Phetchaburi 7
มัสยิด Mosque
อีฟ Heap
สะพานหัวช้าง Hua Chang Bridge
ถนนพญาไท Phaya Thai Rd.
โรงแรมวี โฮเต็ล กรุงเทพ VIE Hotel Bangkok
ฮอลลีวูด สตรีท Hollywood Street
โคโค่ วอล์ก CO-CO Walk
คอนโดบ้านกลางกรุง สยาม-ปทุมวัน Bann Klang Krung Siam-Pathumwan
สี่แยกราชเทวี Ratchathewi Intersection
ราชเทวี ทาวเวอร์ Ratchathewi Tower
ซอยเพชรบุรี 18 Soi Phetchaburi 18
ซอยเพชรบุรี 9 Soi Phetchaburi 9
กรมการพลังงานทหาร ศูนย์การจุลสาธกรรมป้องกันประเทศและพลังงานทหาร Defence Energy Department
ซอยเพชรบุรี 11 Soi Phetchaburi 11
ถนนเพชรบุรี Phetchaburi Rd.
กรุงเทพการบัญชีวิทยาลัย Bangkok Business College
โรงแรมเฟิร์สท์ First Hotel
ซอยเพชรบุรี 13 Soi Phetchaburi 13
สถานทูตอินโดนีเซีย The Embassy of the Republic of Indonesia
ไปประตูน้ำ โรงแรมไบยอค สกาย โรงแรมอมารี วอเตอร์เกท To Pratunam, Baiyoke Suite Hotel, Baiyoke Sky Hotel, Amari Watergate Bangkok
พันธุ์ทิพย์พลาซ่า Pantip Plaza
เดอะ แพลทตินัม แฟชั่นมอลล์ The Platinum Fashion Mall
ซอยเพชรบุรี 15 Soi Phetchaburi 15
Exit 1
Exit 2
Exit 3
Exit 4
10
N

BTS
แผนที่บริเวณสถานี Area Map
CEN สยาม Siam
สายสุขุมวิท Sukhumvit Line
สายสีลม Silom Line
คลองแสนแสบ San Saeb Canal
สัญลักษณ์ Legend
สถานศึกษา Academy
โรงแรม Hotel
โรงพยาบาล Hospital
ศาสนสถาน Religious Place
ธนาคาร Bank
อาคาร Building
ช้อปปิ้ง Shopping
โรงภาพยนตร์ Cinema
บันไดเลื่อน Escalator
สะพานเชื่อมต่อสถานีรถไฟฟ้า Skybridge Connection
ลิฟท์ไปชั้นจำหน่ายตั๋วและชานชาลา Lift to Concourse and Platform
ประตูตรวจสอบตั๋วอัตโนมัติ Automatic Gates
จุดรวมพล 1 คือ ทางออก 5 ข้างทางเข้าสยาม โอเชี่ยนเวิร์ล Muster Point 1 is Exit 5 beside the entrance of Siam Ocean World.
จุดรวมพล 2 คือ ทางออก 1 หน้าสยามเซ็นเตอร์ Muster Point 2 is Exit 1 in front of Siam Center.
วังสระปทุม Srapathum Palace
โรงแรมสยาม เคมปินสกี้ กรุงเทพ Siam Kempinski Hotel
พารากอน ซีนีเพล็กซ์ Paragon Cineplex
สยาม พารากอน Siam Paragon
สยาม โอเชี่ยน เวิร์ล Siam Ocean World
วัดปทุมวนาราม Pathum Wanaram Temple
โรงแรมเซ็นทาราแกรนด์ แอนด์ บางกอก คอนเวนชันเซ็นเตอร์ แอท เซ็นทรัลเวิลด์ Centara Grand & Bangkok Convention Centre at CentralWorld
โรงภาพยนตร์ เอสเอฟ เวิลด์ ซีนีม่า SF World Cinema
อิเซตัน Isetan
ดิ ออฟฟิศเซส แอท เซ็นทรัลเวิลด์ The Offices at CentralWorld
เซ็นทรัลเวิลด์ CentralWorld
ห้างสรรพสินค้า เซน ZEN
นิกซี่ ซูเปอร์เซ็นเตอร์ ราชดำริ Big C Supercenter Rajdamri
โรงภาพยนตร์ อีจีวี เมโทรโพลิส EGV Metropolis
โรงแรมอโนมา Arnoma Hotel
ศูนย์การค้าเกษร Gaysorn
ถนนพระราม 1 Rama 1 Rd.
ทางเดินเชื่อมจากสถานีสยามไปสถานีชิดลม SKY WALK From Siam Station to Chit Lom Station
ศาลพระพรหมเอราวัณ Erawan Shrine
เอราวัณ บางกอก Erawan Bangkok
โรงแรมแกรนด์ ไฮแอท เอราวัณ Grand Hyatt Erawan
เพนนินซูล่า พลาซ่า Peninsula Plaza
ซอยมหาดเล็กหลวง 1 Soi Mahatlek Luang 1
โรงแรมโฟร์ ซีซั่นส์ กรุงเทพฯ Four Seasons Hotel Bangkok
ปรับปรุงข้อมูลเมื่อ สิงหาคม 2556 Last Update: August 2013
พิพิธภัณฑ์หุ่นขี้ผึ้งมาดามทุสโซ กรุงเทพฯ Madame Tussauds Bangkok
สยาม ดิสคัฟเวอรี่ เซ็นเตอร์ Siam Discovery Center
สำนักงานส่งเสริมการจัดประชุมและนิทรรศการ (องค์การมหาชน) (สสปน.) Thailand Convention and Exhibition Bureau (TCEB)
สยาม เซ็นเตอร์ Siam Center
หอศิลปวัฒนธรรมแห่งกรุงเทพมหานคร Bangkok Art and Culture Centre
ถนนพญาไท Phaya Thai Rd.
ทางเดินเชื่อมไปสถานีศูนย์วัฒนธรรมแห่งชาติ Walk Way to National Theatre Station
ไปโตเกียว To Tokyo Department Store
โตคิว ทีพาร์ทเมนท์สโตร์ Tokyu Department Store
เอ็มบีเค เซ็นเตอร์ MBK Center
โรงภาพยนตร์ เอสเอฟ ซีนีม่า ซิตี้ เอ็มบีเค SF Cinema City MBK
โรงแรมปทุมวัน ปรินเซส Pathumwan Princes Hotel
โรงภาพยนตร์ สกาล่า Scala Theatre
โรงภาพยนตร์ ลิโด้ Lido Theatre
ดิจิตอลเกตเวย์ Digital Gateway
สยามสแควร์ ซอย 1 Siam Square Soil 1
สยามสแควร์ ซอย 2 Siam Square Soil 2
สยามสแควร์ ซอย 3 Siam Square Soil 3
สยามสแควร์ ซอย 4 Siam Square Soil 4
สยามสแควร์ ซอย 5 Siam Square Soil 5
สยามสแควร์ ซอย 6 Siam Square Soil 6
สยามสแควร์ ซอย 7 Siam Square Soil 7
ธนาคารไทยพาณิชย์ Siam Commercial Bank
ธนาคารกสิกรไทย Kasikorn Bank
ธนาคารกรุงศรีอยุธยา Bank of Ayudhya
สถานีตำรวจ สถานีย่อยรัฐบุรัส Police Station
ศูนย์หนังสือแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย Chulalongkorn University Book Center
ธนาคารกรุงเทพ Bangkok Bank
ธนาคารซีไอเอ็นบี ไทย CIMB Thai Bank
ธนาคารกรุงไทย Krungthai Bank
โคคาคูล้ Coca Restaurant
โรงแรมโนโวเทล สยามสแควร์ Novotel Bangkok on Siam Square
ธนาคารยูโอบี UOB Bank
อาคารสยามกิตติ์ Siamkit Building
สถาบันนิติเวชวิทยา โรงพยาบาลตำรวจ สำนักงานตำรวจแห่งชาติ Institute of Forensic Medicine Police General
สำนักงานตำรวจแห่งชาติ Royal Thai Police
โรงพยาบาลตำรวจ Police General Hospital
ธนาคารออมสิน Government Savings Bank
ธนาคารทหารไทย TMB Bank
ถนนเฮนรี่ ดูนังต์ Henry Dunant Rd.
ถนนราชดำริ Ratchadamri Rd.
ไปโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน ไปจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย To Patumwan Demonstration School, Srinakharinwirot University To Chulalongkorn University
คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย Faculty of Dentistry, Chulalongkorn University
ราชกรีฑาสโมสร The Royal Bangkok Sports Club
N1
W1
E1
S1



ที่มา: แผนที่บริเวณสถานี

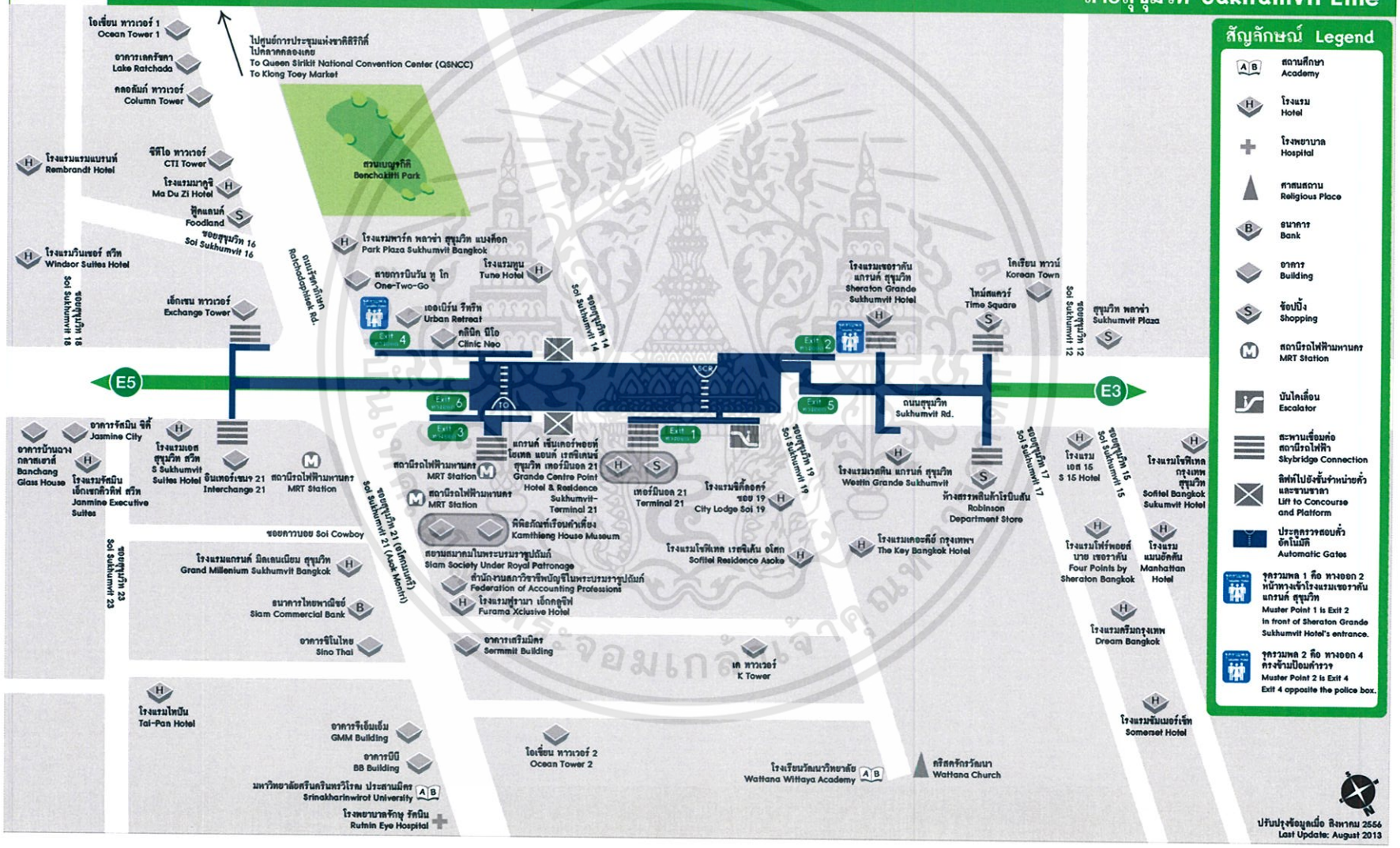

BTS
แผนที่บริเวณสถานี Area Map
E2 เพลินจิต Phloen Chit
สายสุขุมวิท Sukhumvit Line
สัญลักษณ์ Legend
สถานศึกษา Academy
โรงแรม Hotel
โรงพยาบาล Hospital
ธนาคาร Bank
อาคาร Building
ช้อปปิ้ง Shopping
สถานทูต Embassy
บันไดเลื่อน Escalator
สะพานเชื่อมต่อสถานีรถไฟฟ้า Skybridge Connection
ประตูตรวจสอบตั๋วอัตโนมัติ Automatic Gates
จุดรวมพล 1 คือ ทางออก 3 หน้าบริษัท บางกอก แทรเวล คลับ จำกัด
Muster Point 1 is Exit 3 in front of Bangkok Travel Club Co., Ltd.
จุดรวมพล 2 คือ ทางออก 1 หน้าโนเบิล เพลินจิต
Muster Point 2 is Exit 1 in front of Noble Phloen Chit.
E1
E2
E3
Exit 1
Exit 2
Exit 3
Exit 4
Exit 5
โรงแรม เท็นเฟซ กรุงเทพฯ Ten Face Hotel
โรงเรียนอาร์ซี อินเตอร์เนชั่นแนล RC International School
ชาโตว์ เดอ แบงคอก เซอร์วิส อพาร์ทเม้นท์ Chateau de Bangkok Serviced Apartment
ซอยร่วมฤดี 1 Soi Ruam Rudi 1
ร่วมฤดี วิลเลจ Ruam Rudi Village
โรงแรมคอนราด Conrad Bangkok Hotel
อาคารแคปปิตอลทาวเวอร์ Capital Tower
อาคารออลซีซั่น เพลส All Seasons Place
อาคารเอ็มไทยทาวเวอร์ M Thai Tower
สถานทูตเวียดนาม The Embassy of the Socialist Republic of Vietnam
สถานทูตอเมริกา The Embassy of the United States of America
ไปสวนลุมพินี To Lumpini Park
แอทธินี เรสซิเด้นซ์ คอนโดมิเนียม Athenee Residence Condominium
มิลเลเนี่ยม คอมเพล็กซ์ Millennium Complex
อาคารวีรสุ Verasu Building
โรงแรมพลาซ่า แอทธินี กรุงเทพฯ รอยัล เมอริเดียน Plaza Athénée Bangkok, A Royal Méridien Hotel
สถานเอกอัครราชทูตเนเธอร์แลนด์ The Royal Netherlands Embassy
โรงแรมเชอราตัน แกรนด์ สุขุมวิท เวสติน กรุงเทพฯ JW Marriott Hotel Bangkok
เพลินจิต เซ็นเตอร์ Ploen Chit Center
ธนาคารกรุงไทย (สำนักงานใหญ่) Krungthai Bank (Head Office)
ซอยสุขุมวิท 2 Soi Sukhumvit 2
ถนนสุขุมวิท Sukhumvit Rd.
ทางด่วนขั้นที่ 1 First Stage Expressway
อาคารคิวเฮ้าส์ Q.House Building
ซอยร่วมฤดี Soi Ruam Rudi
โรงแรมโนโวเทล Novotel Bangkok Fenix Ploenchit
อาคารมหาทุน พลาซ่า Mahatun Plaza Building
ธนาคารกรุงเทพ Bangk Bank
โรงแรมโอกุระ เพรสทีจ กรุงเทพ The Okura Prestige Bangkok
อาคารปาร์คเวนเชอร์ Park Ventures
ธนาคารกรุงศรีอยุธยา Bank of Ayudhya
ถนนเพลินจิต Phloen Chit Rd.
SCB
ซอยนานาเหนือ Soi Nai Lert
ถนนวิทยุ Wireless Rd. (Wireless Rd.)
บริษัท บางกอก แทรเวล คลับ จำกัด Bangkok Travel Club Co., Ltd.
โนเบิล เพลินจิต Noble Phloen Chit
เวฟ เพลส Wave Place
โฮม โปร พลัส Home Pro Plus
โรงแรมสิวาเทล Sivatel Bangkok
สถานเอกอัครราชทูตอังกฤษ The British Embassy
ธนาคารแห่งอเมริกา Bank of America
โรงแรมอะเดรียติค พาเลซ Adriatic Palace Hotel
ธนาคาร กรุงไทย (สำนักงานใหญ่) Krungthai Bank (Head Office)
ซอยสุขุมวิท 1 Soi Sukhumvit 1
โรงแรมเลกาซี เอ็กซ์เพรส กรุงเทพ Legacy Express Bangkok
สถานทูตสวิสเซอร์แลนด์ The Embassy of Switzerland
โรงพยาบาลบำรุงราษฎร์ Bumrungrad Hospital
โรงแรมสวิสโซเทล นายเลิศ ปาร์ค กรุงเทพ Swissôtel Nai Lert Park Bangkok
ปรับปรุงข้อมูลเมื่อ สิงหาคม 2556
Last Update: August 2013

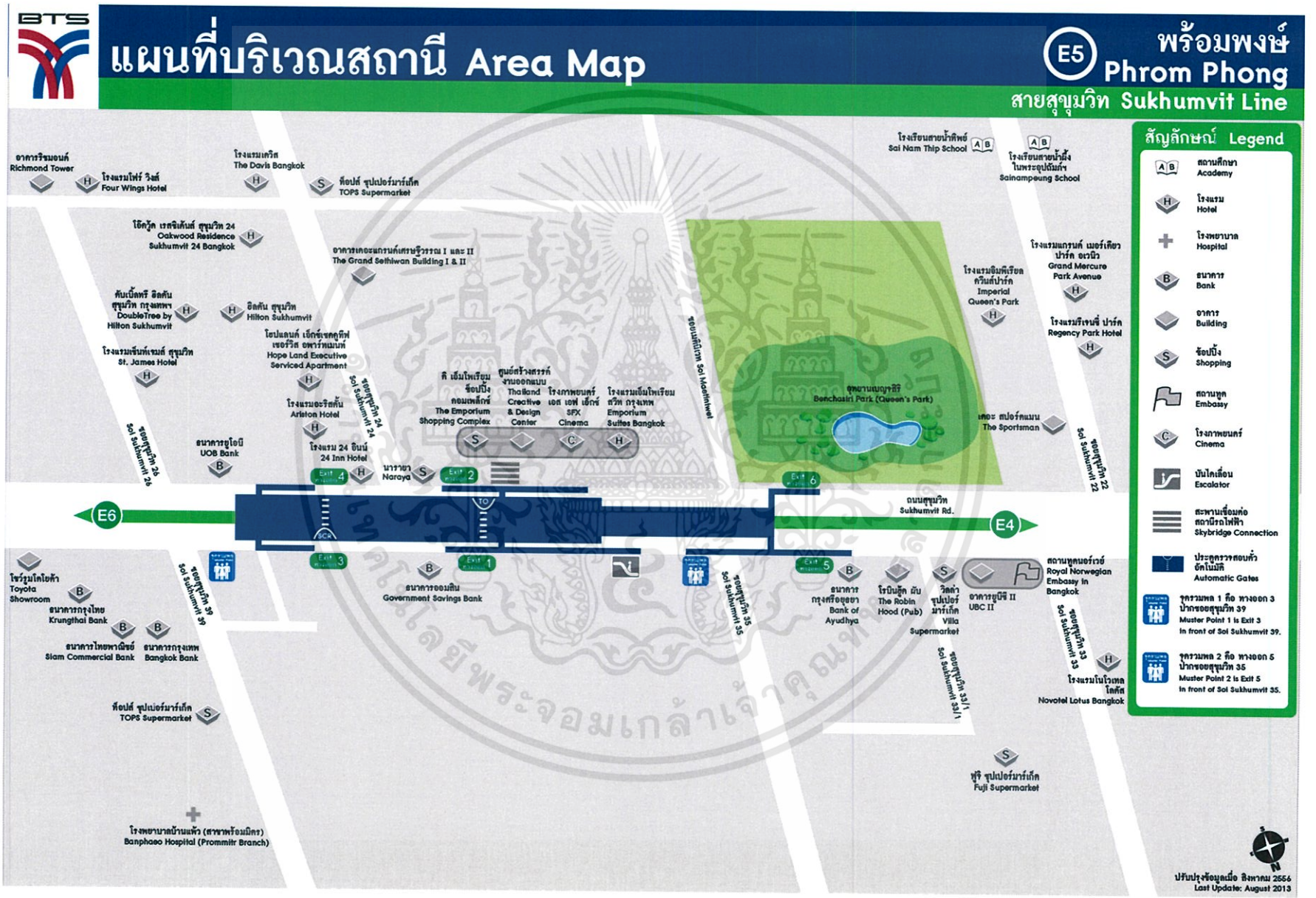

BTS
แผนที่บริเวณสถานี Area Map
E3 นานา Nana
สายสุขุมวิท Sukhumvit Line
สัญลักษณ์ Legend
โรงแรม Hotel
โรงพยาบาล Hospital
ศาสนสถาน Religious Place
ที่ทำการไปรษณีย์ Post Office
ธนาคาร Bank
อาคาร Building
ช้อปปิ้ง Shopping
สถานทูต Embassy
บันไดเลื่อน Escalator
ประตูตรวจสอบตั๋วอัตโนมัติ Automatic Gates
จุดรวมพล 1 คือ ทางออก 3 ปากซอยสุขุมวิท 11 หน้าคิกวิวเวอรี่ มาร์ท
Muster Point 1 is Exit 3 Soi Sukhumvit 11 in front of Jewelry Mart.
จุดรวมพล 2 คือ ทางออก 1 ปากซอยสุขุมวิท 7
Muster Point 2 is Exit 1 in front of Soi Sukhumvit 7.
E4
E2
ถนนสุขุมวิท Sukhumvit Rd.
Royal Asia Lodge Bangkok
Sawasdee Hotel @Sukhumvit Soi 8
Sukhumvit Crown Plaza Hotel
Adelphi Suites
Grand Sukhumvit by Sofitel
Jai Samarn Church
Phachara Suites
Rajah Hotel
Hotel Solo Sukhumvit 2
Shama Sukhumvit Bangkok
Embassy of Sweden
Pacific Place 1
Pacific Place 2
Landmark Bangkok
Nana Post Office
Majestic Suites Sukhumvit Bamgkok
Nana Hotel
JW Marriott Hotel Bangkok
Ploen Chit Center
Krungthai Bank (Head Office)
Bangkok Bank
On 8 Sukhumvit Hotel
Jewelry Mart
City Lodge Soi 9 Hotel
Phu Fah
Nai Lert Building
Nana Square
Swiss Park Hotel
Siam Commercial Bank
Foodland
Kasikorn Bank
Amari Boulevard Hotel
The Park Hotel Bangkok
Zenith Sukhumvit Hotel, Bangkok
Ambassador Hotel
Grace Hotel
Trendy
Revenue Department
Grand President
Bel-Aire Princess Hotel
Royal Benja Hotel
The Embassy of the Islamic Republic of Pakistan
Manhattan Hotel
President Solitaire
Le Fenix Sukhumvit Hotel
Leela Inn Hotel Bangkok
Bumrungrad Hospital
ปรับปรุงข้อมูลเมื่อ สิงหาคม 2556
Last Update: August 2013

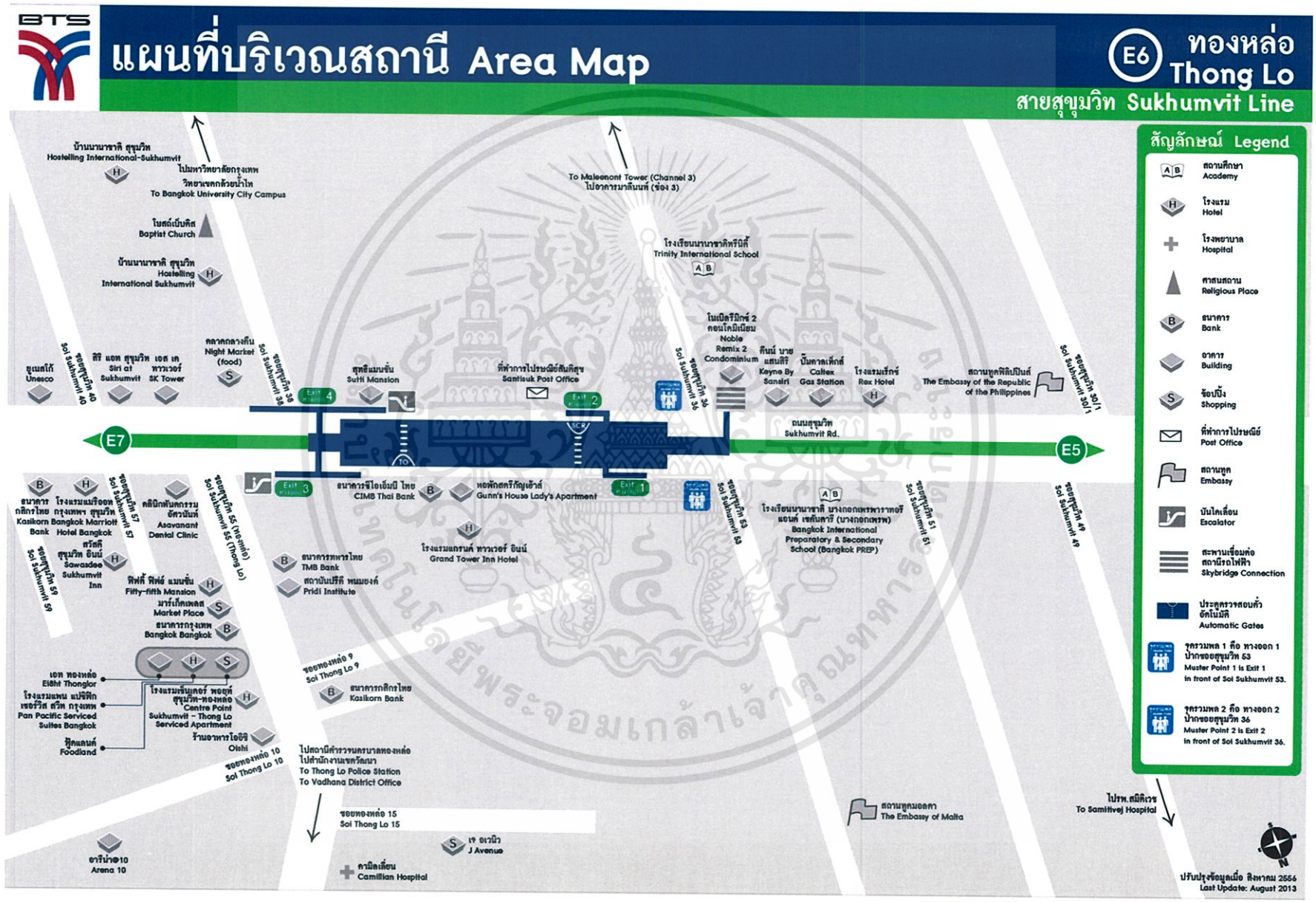
แผนที่บริเวณสถานี Area Map

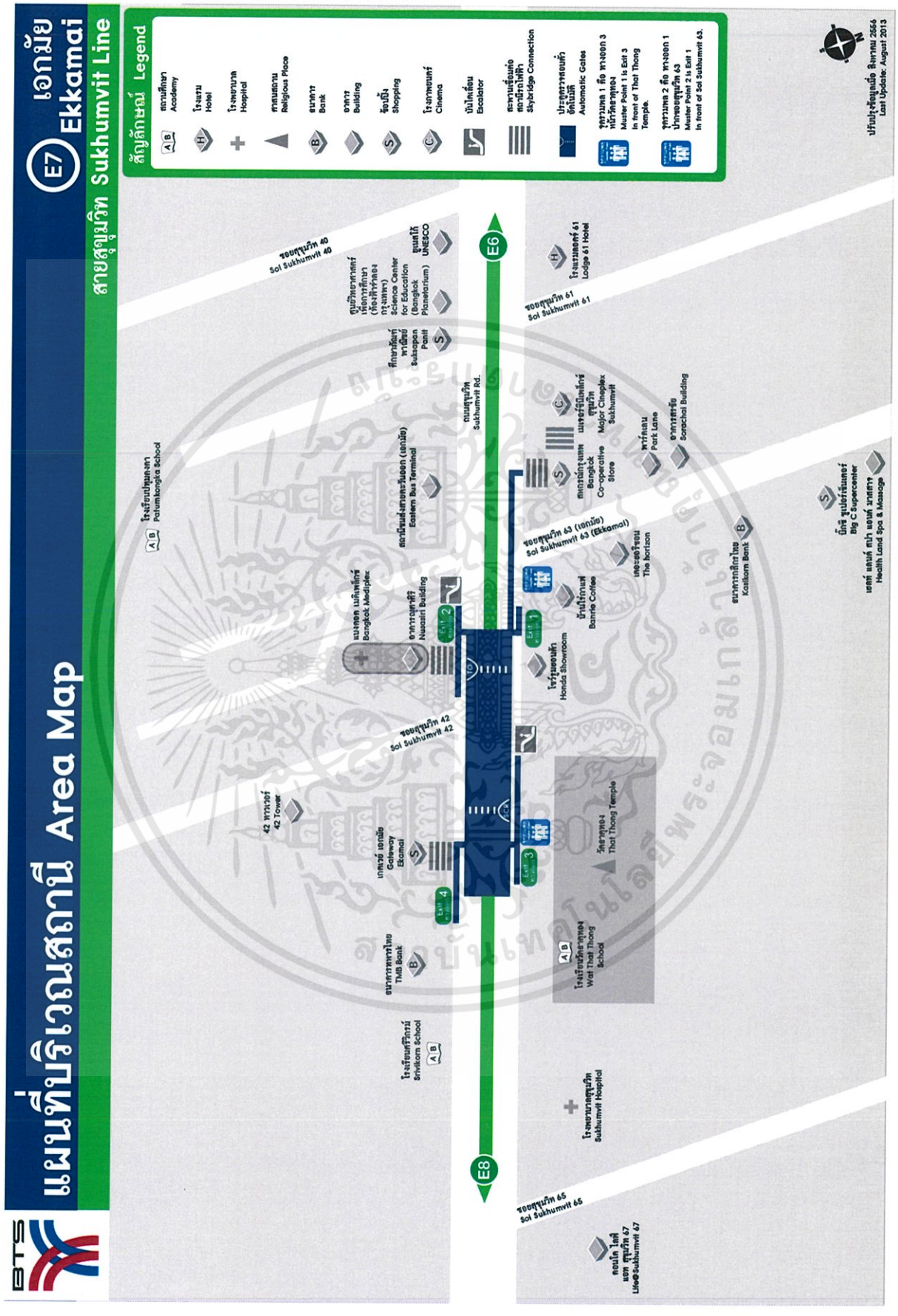
E4 อโศก Asok

สายสุขุมวิท Sukhumvit Line

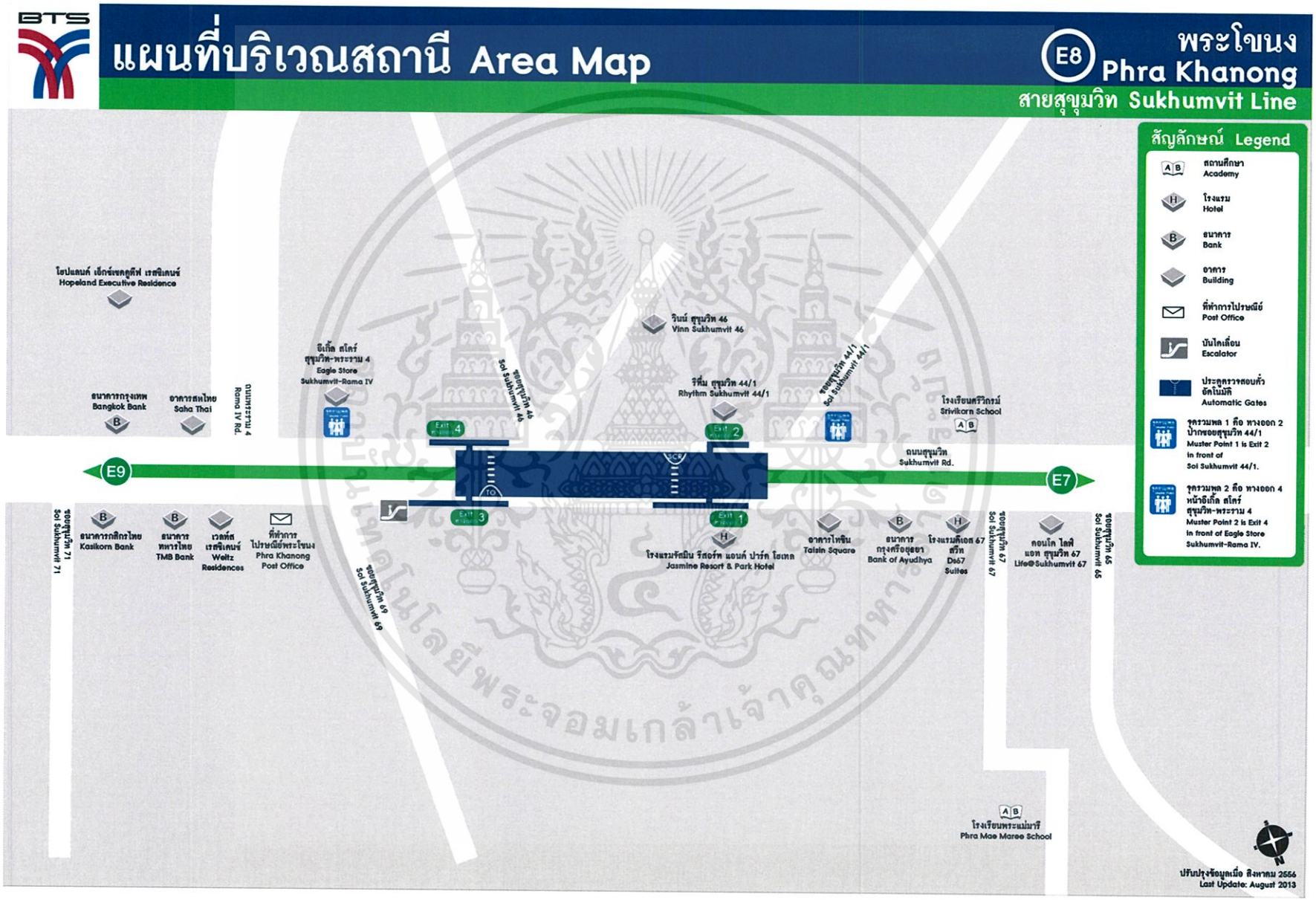


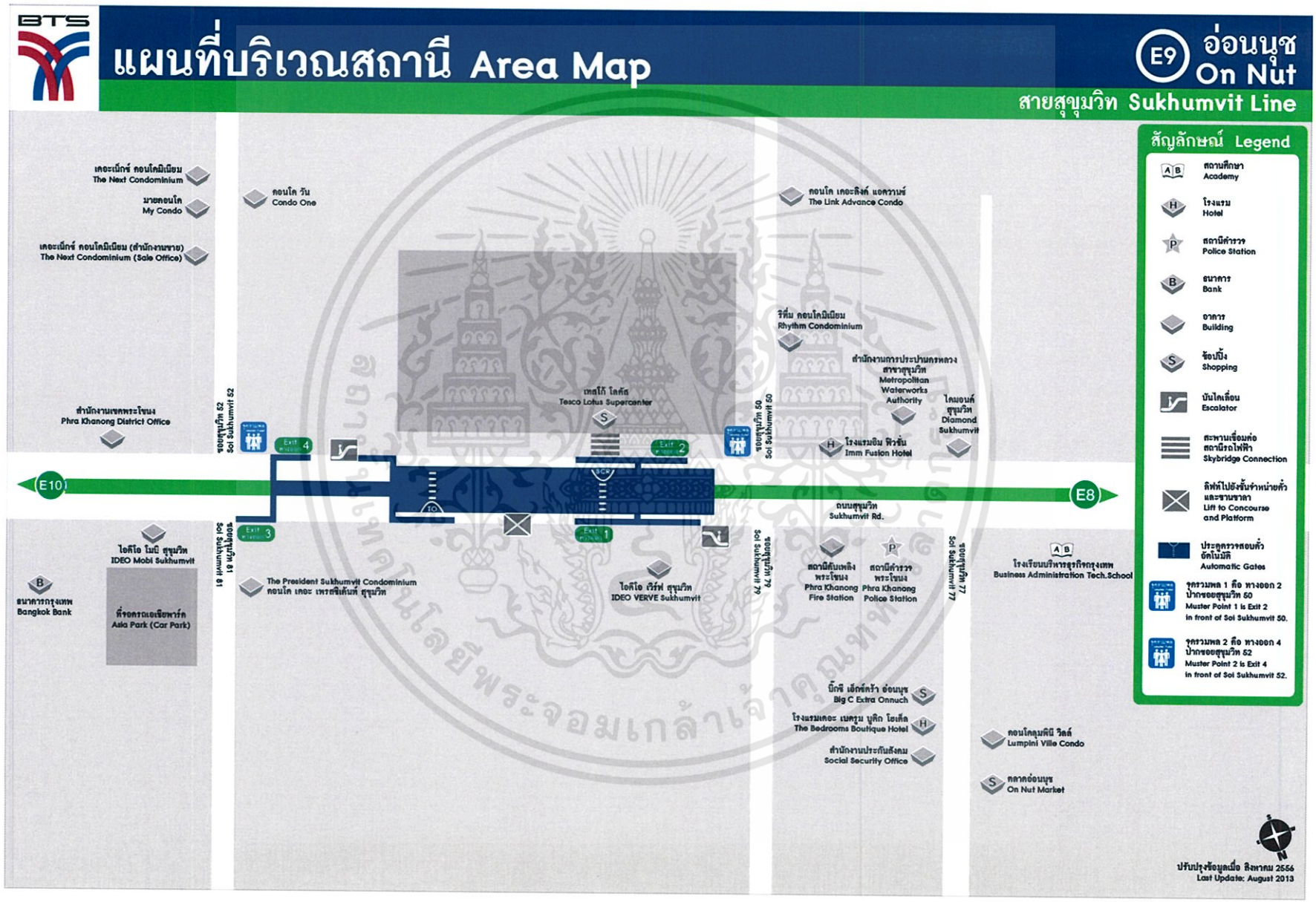

BTS
แผนที่บริเวณสถานี Area Map
E5
พร้อมพงษ์
Phrom Phong
สายสุขุมวิท Sukhumvit Line
สัญลักษณ์ Legend
สถานศึกษา Academy
โรงแรม Hotel
โรงพยาบาล Hospital
ธนาคาร Bank
อาคาร Building
ช้อปปิ้ง Shopping
สถานทูต Embassy
โรงภาพยนตร์ Cinema
บันไดเลื่อน Escalator
สะพานเชื่อมต่อสถานีรถไฟฟ้า Skybridge Connection
ประตูตรวจสอบตั๋วอัตโนมัติ Automatic Gates
จุดรวมพล 1 คือ ทางออก 3 ปากซอยสุขุมวิท 39 Muster Point 1 is Exit 3 in front of Soi Sukhumvit 39.
จุดรวมพล 2 คือ ทางออก 5 ปากซอยสุขุมวิท 35 Muster Point 2 is Exit 5 in front of Soi Sukhumvit 35.
ปรับปรุงข้อมูลเมื่อ สิงหาคม 2556
Last Update: August 2013
E6
E4
Exit 1
Exit 2
Exit 3
Exit 4
Exit 5
Exit 6
อาคารริชมอนด์ Richmond Tower
โรงแรมโฟร์ วิงส์ Four Wings Hotel
โรงแรมเดวิส The Davis Bangkok
ท็อปส์ ซุปเปอร์มาร์เก็ต TOPS Supermarket
โอ๊ควู้ด เรสซิเด้นส์ สุขุมวิท 24 Oakwood Residence Sukhumvit 24 Bangkok
อาคารเดอะแกรนด์เศรษฐีวรรณ I และ II The Grand Sethiwan Building I & II
ดับเบิ้ลทรี ฮิลตัน สุขุมวิท กรุงเทพฯ DoubleTree by Hilton Sukhumvit
ฮิลตัน สุขุมวิท Hilton Sukhumvit
โรงแรมเซ็นท์เจมส์ สุขุมวิท St. James Hotel
โฮปแลนด์ เอ็กซ์เซคคูทีฟ เซอร์วิส อพาร์ทเมนท์ Hope Land Executive Serviced Apartment
โรงแรมอะริสตั้น Ariston Hotel
ซอยสุขุมวิท 24 Soi Sukhumvit 24
ซอยสุขุมวิท 26 Soi Sukhumvit 26
ธนาคารยูโอบี UOB Bank
โรงแรม 24 อินน์ 24 Inn Hotel
ศูนย์สร้างสรรค์งานออกแบบ Thailand Creative & Design Center
โรงภาพยนตร์ เอส เอฟ เอ็กซ์ SFX Cinema
โรงแรมเอ็มโพเรียม สวีท กรุงเทพ Emporium Suites Bangkok
ดี เอ็มโพเรียม ช้อปปิ้ง คอมเพล็กซ์ The Emporium Shopping Complex
นารายา Naraya
ซอยเมโทนิเวศ Soi Methinivet
สวนเบญจสิริ Benchasiri Park (Queen's Park)
โรงเรียนสายน้ำทิพย์ Sai Nam Thip School
โรงเรียนสายน้ำผึ้งในพระอุปถัมภ์ Sainampeung School
โรงแรมอิมพีเรียล ควีนส์ปาร์ก Imperial Queen's Park
โรงแรมแกรนด์ เมอร์เคียว ปาร์ค อเวนิว Grand Mercure Park Avenue
โรงแรมรีเจนซี่ ปาร์ก Regency Park Hotel
เดอะ สปอร์ตแมน The Sportsman
ซอยสุขุมวิท 22 Soi Sukhumvit 22
ถนนสุขุมวิท Sukhumvit Rd.
ซอยสุขุมวิท 39 Soi Sukhumvit 39
ธนาคารออมสิน Government Savings Bank
ซอยสุขุมวิท 35 Soi Sukhumvit 35
ธนาคารกรุงศรีอยุธยา Bank of Ayudhya
โรบินฮู้ด ผับ The Robin Hood (Pub)
วิลล่า ซุปเปอร์มาร์เก็ต Villa Supermarket
ซอยสุขุมวิท 33/1 Soi Sukhumvit 33/1
อาคารยูบีซี II UBC II
สถานทูตนอร์เวย์ Royal Norwegian Embassy in Bangkok
ซอยสุขุมวิท 33 Soi Sukhumvit 33
โรงแรมโนโวเทล โลตัส Novotel Lotus Bangkok
โชว์รูมโตโยต้า Toyota Showroom
ธนาคารกรุงไทย Krungthai Bank
ธนาคารไทยพาณิชย์ Siam Commercial Bank
ธนาคารกรุงเทพ Bangkok Bank
ท็อปส์ ซุปเปอร์มาร์เก็ต TOPS Supermarket
ฟูจิ ซุปเปอร์มาร์เก็ต Fuji Supermarket
โรงพยาบาลบ้านแพ้ว (สาขาพร้อมมิตร) Banphaeo Hospital (Prommitr Branch)


BTS
แผนที่บริเวณสถานี Area Map
E6 ทองหล่อ Thong Lo
สายสุขุมวิท Sukhumvit Line
สัญลักษณ์ Legend
สถานศึกษา Academy
โรงแรม Hotel
โรงพยาบาล Hospital
ศาสนสถาน Religious Place
ธนาคาร Bank
อาคาร Building
ช้อปปิ้ง Shopping
ที่ทำการไปรษณีย์ Post Office
สถานทูต Embassy
บันไดเลื่อน Escalator
สะพานเชื่อมต่อสถานีรถไฟฟ้า Skybridge Connection
ประตูตรวจสอบตั๋วอัตโนมัติ Automatic Gates
รูปรวมพล 1 คือ ทางออก 1 ปากซอยสุขุมวิท 53 Muster Point 1 is Exit 1 in front of Soil Sukhumvit 53.
รูปรวมพล 2 คือ ทางออก 2 ปากซอยสุขุมวิท 36 Muster Point 2 is Exit 2 in front of Soil Sukhumvit 36.
ปรับปรุงข้อมูลเมื่อ สิงหาคม 2556 Last Update: August 2013
E7
E5
ถนนสุขุมวิท Sukhumvit Rd.
บ้านนานาชาติ สุขุมวิท Hostelling International-Sukhumvit
ไปมหาวิทยาลัยกรุงเทพ วิทยาเขตกลิ่วน้ำไท To Bangkok University City Campus
โบสถ์เบ็บทิส Baptist Church
บ้านนานาชาติ สุขุมวิท Hostelling International Sukhumvit
To Maleenont Tower (Channel 3) ไปอาคารมาลีนนท์ (ช่อง 3)
โรงเรียนนานาชาติทรินิตี้ Trinity International School
โนเบิลริมิกซ์ 2 คอนโดมิเนียม Noble Remix 2 Condominium
คีนน์ บาย แสนสิริ Keyne By Sansiri
ปั๊มคาลเท็กซ์ Caltex Gas Station
โรงแรมเร็กซ์ Rex Hotel
สถานทูตฟิลิปปินส์ The Embassy of the Republic of the Philippines
ซอยสุขุมวิท 50/1 Soil Sukhumvit 50/1
ยูเนสโก้ Unesco
ซอยสุขุมวิท 40 Soil Sukhumvit 40
สิริ แอท สุขุมวิท Siri at Sukhumvit
เอส เค ทาวเวอร์ SK Tower
คลองกลางดิน Night Market (food)
ซอยสุขุมวิท 38 Soil Sukhumvit 38
สุทธิแมนชั่น Sutti Mansion
ที่ทำการไปรษณีย์สันติสุข Santisuk Post Office
ซอยสุขุมวิท 36 Soil Sukhumvit 36
Exit 4
Exit 2
Exit 3
Exit 1
ธนาคารซีไอเอ็มบี ไทย CIMB Thai Bank
หอพักสตรีกัญญ์เอ้าส์ Gunn's House Lady's Apartment
โรงแรมแกรนด์ ทาวเวอร์ อินน์ Grand Tower Inn Hotel
ซอยสุขุมวิท 53 Soil Sukhumvit 53
โรงเรียนนานาชาติ บางกอกเตรียมวิทยาทหารอากาศ แอนด์ เซคันดารี (บางกอกเตรียม) Bangkok International Preparatory & Secondary School (Bangkok PREP)
ซอยสุขุมวิท 51 Soil Sukhumvit 51
ซอยสุขุมวิท 49 Soil Sukhumvit 49
ธนาคาร กสิกรไทย Kasikorn Bank
โรงแรมแมริออท กรุงเทพ สุขุมวิท Bangkok Marriott Hotel Bangkok
ซอยสุขุมวิท 57 Soil Sukhumvit 57
คลินิกทันตกรรม อัศวนันท์ Asavanant Dental Clinic
ซอยสุขุมวิท 55 (ทองหล่อ) Soil Sukhumvit 55 (Thong Lo)
สวัสดี สุขุมวิท อินน์ Sawasdee Sukhumvit Inn
ซอยสุขุมวิท 59 Soil Sukhumvit 59
ฟิฟตี้ ฟิฟธ์ แมนชั่น Fifty-fifth Mansion
มาร์เก็ตเพลส Market Place
ธนาคารกรุงเทพ Bangkok Bank
ธนาคารทหารไทย TMB Bank
สถาบันปรีดี พนมยงค์ Pridi Institute
เอท ทองหล่อ Eight Thonglor
โรงแรมแพน แปซิฟิก เซอร์วิส สวีท กรุงเทพ Pan Pacific Serviced Suites Bangkok
ฟู้ดแลนด์ Foodland
โรงแรมซันเกลอร์ พอยท์ สุขุมวิท-ทองหล่อ Centre Point Sukhumvit – Thong Lo Serviced Apartment
ร้านอาหารโอชิชิ Oishi
ซอยทองหล่อ 10 Soil Thong Lo 10
ซอยทองหล่อ 9 Soil Thong Lo 9
ธนาคารกสิกรไทย Kasikorn Bank
ไปสถานีตำรวจนครบาลทองหล่อ ไปสำนักงานเขตวัฒนา To Thong Lo Police Station To Vadhana District Office
ซอยทองหล่อ 15 Soil Thong Lo 15
เจ อเวนิว J Avenue
คามิลเลี่ยน Camillian Hospital
อารีน่า10 Arena 10
สถานทูตมอลตา The Embassy of Malta
ไปรพ.สมิติเวช To Samitivej Hospital



รูปที่ ค.15 แผนที่บริเวณสถานีเอกมัย

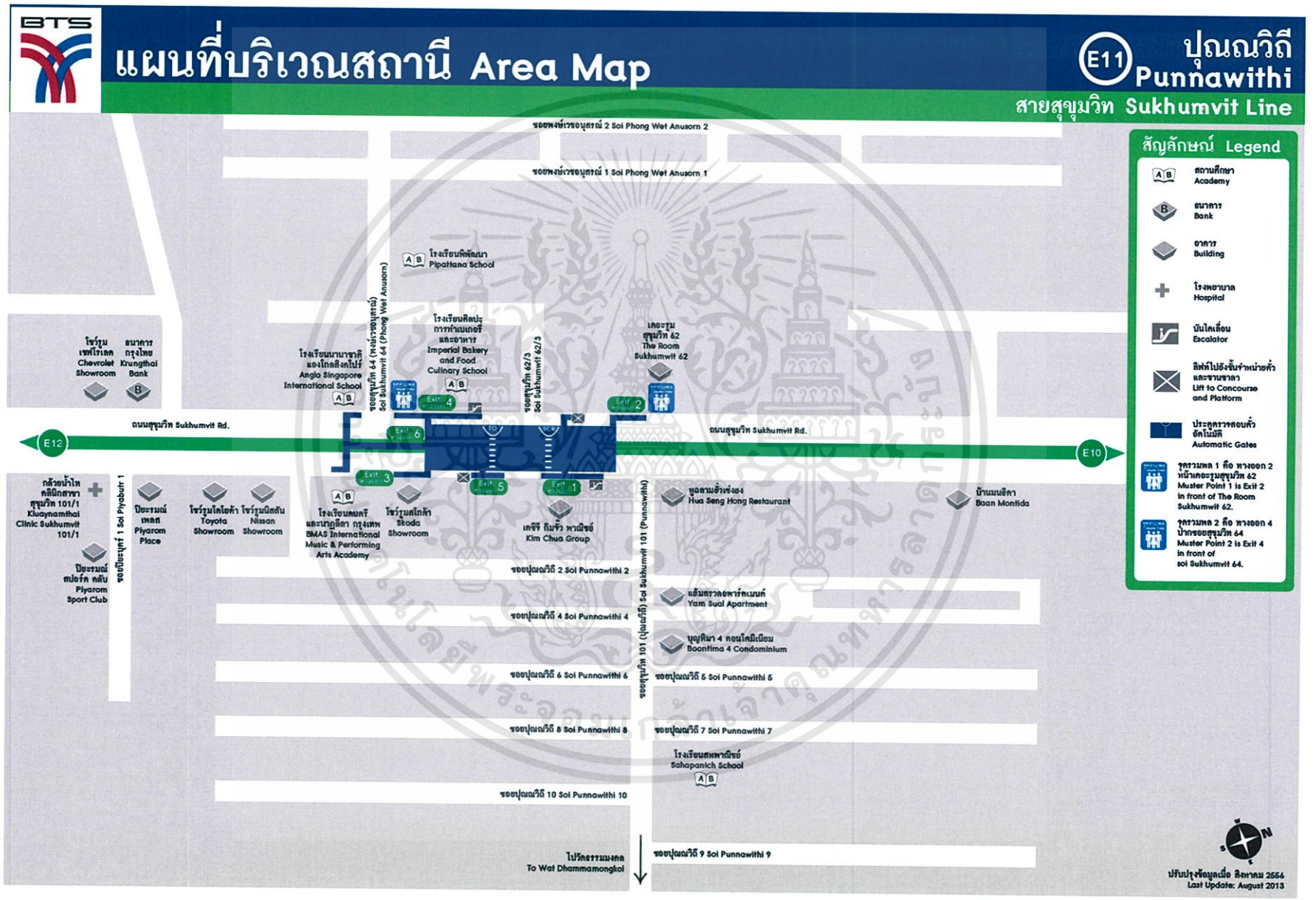

BTS
แผนที่บริเวณสถานี Area Map
E8
พระโขนง
Phra Khanong
สายสุขุมวิท Sukhumvit Line
สัญลักษณ์ Legend
สถานศึกษา Academy
โรงแรม Hotel
ธนาคาร Bank
อาคาร Building
ที่ทำการไปรษณีย์ Post Office
บันไดเลื่อน Escalator
ประตูตรวจสอบตั๋วอัตโนมัติ Automatic Gates
จุดรวมพล 1 คือ ทางออก 2 ปากซอยสุขุมวิท 44/1
Muster Point 1 is Exit 2 in front of Soi Sukhumvit 44/1.
จุดรวมพล 2 คือ ทางออก 4 หน้าอีเกิ้ล สโตร์ สุขุมวิท-พระราม 4
Muster Point 2 is Exit 4 in front of Eagle Store Sukhumvit-Rama IV.
โฮปแลนด์ เอ็กซ์เซคคูทีฟ เรสซิเดนซ์ Hopeland Executive Residence
ธนาคารกรุงเทพ Bangkok Bank
อาคารสหไทย Saha Thai
ถนนพระราม 4 Rama IV Rd.
อีเกิ้ล สโตร์ สุขุมวิท-พระราม 4 Eagle Store Sukhumvit-Rama IV
ซอยสุขุมวิท 46 Soi Sukhumvit 46
วินน์ สุขุมวิท 46 Vinn Sukhumvit 46
ริทึ่ม สุขุมวิท 44/1 Rhythm Sukhumvit 44/1
ซอยสุขุมวิท 44/1 Soi Sukhumvit 44/1
โรงเรียนศรีวิกรม์ Srivikorn School
ถนนสุขุมวิท Sukhumvit Rd.
E9
E7
Exit 4
Exit 2
Exit 3
Exit 1
ซอยสุขุมวิท 71 Soi Sukhumvit 71
ธนาคารกสิกรไทย Kasikorn Bank
ธนาคารทหารไทย TMB Bank
เวลท์ส เรสซิเดนซ์ Weltz Residences
ที่ทำการไปรษณีย์พระโขนง Phra Khanong Post Office
ซอยสุขุมวิท 69 Soi Sukhumvit 69
โรงแรมจัสมิน รีสอร์ท แอนด์ ปาร์ค โฮเทล Jasmine Resort & Park Hotel
อาคารไทซิน Taisin Square
ธนาคารกรุงศรีอยุธยา Bank of Ayudhya
โรงแรมดีเอ็ท 67 สวีท D67 Suites
ซอยสุขุมวิท 67 Soi Sukhumvit 67
คอนโด ไลฟ์ แอท สุขุมวิท 67 Life@Sukhumvit 67
ซอยสุขุมวิท 65 Soi Sukhumvit 65
โรงเรียนพระแม่มารี Phra Mae Maree School
N
ปรับปรุงข้อมูลเมื่อ สิงหาคม 2556
Last Update: August 2013


แผนที่บริเวณสถานี Area Map
E9 อ่อนนุช On Nut
สายสุขุมวิท Sukhumvit Line
สัญลักษณ์ Legend
สถานศึกษา Academy
โรงแรม Hotel
สถานีตำรวจ Police Station
ธนาคาร Bank
อาคาร Building
ช้อปปิ้ง Shopping
บันไดเลื่อน Escalator
สะพานเชื่อมต่อสถานีรถไฟฟ้า Skybridge Connection
ลิฟท์ไปยังชั้นชำหน่ายตั๋วและชานชาลา Lift to Concourse and Platform
ประตูตรวจสอบตั๋วอัตโนมัติ Automatic Gates
จุดรวมพล 1 คือ ทางออก 2 ปากซอยสุขุมวิท 50 Muster Point 1 is Exit 2 in front of Soi Sukhumvit 50.
จุดรวมพล 2 คือ ทางออก 4 ปากซอยสุขุมวิท 52 Muster Point 2 is Exit 4 in front of Soi Sukhumvit 52.
เคอะเน็กซ์ คอนโดมิเนียม The Next Condominium
มายคอนโด My Condo
เคอะเน็กซ์ คอนโดมิเนียม (สำนักงานขาย) The Next Condominium (Sale Office)
คอนโด วัน Condo One
คอนโด เคอะลิงค์ แอดวานซ์ The Link Advance Condo
ริทึ่ม คอนโดมิเนียม Rhythm Condominium
สำนักงานการประปานครหลวง สาขาสุขุมวิท Metropolitan Waterworks Authority
ไดมอนด์ สุขุมวิท Diamond Sukhumvit
โรงแรมอิม ฟิวชั่น Imm Fusion Hotel
สำนักงานเขตพระโขนง Phra Khanong District Office
เทสโก้ โลตัส Tesco Lotus Supercenter
ซอยสุขุมวิท 62 Soi Sukhumvit 62
ซอยสุขุมวิท 50 Soi Sukhumvit 50
E10
E8
ถนนสุขุมวิท Sukhumvit Rd.
ไอดีโอ โมบิ สุขุมวิท IDEO Mobi Sukhumvit
ธนาคารกรุงเทพ Bangkok Bank
ที่จอดรถเอเชียพาร์ค Asia Park (Car Park)
ซอยสุขุมวิท 81 Soi Sukhumvit 81
The President Sukhumvit Condominium คอนโด เคอะ เพรสซิเด้นท์ สุขุมวิท
ไอดีโอ เวิร์ฟ สุขุมวิท IDEO VERVE Sukhumvit
ซอยสุขุมวิท 79 Soi Sukhumvit 79
สถานีดับเพลิงพระโขนง Phra Khanong Fire Station
สถานีตำรวจพระโขนง Phra Khanong Police Station
ซอยสุขุมวิท 77 Soi Sukhumvit 77
โรงเรียนบริหารธุรกิจกรุงเทพ Business Administration Tech.School
บิ๊กซี เอ็กซ์ตร้า อ่อนนุช Big C Extra Onnuch
โรงแรมเดอะ เบดรูม บูติค โฮเต็ล The Bedrooms Boutique Hotel
สำนักงานประกันสังคม Social Security Office
คอนโดลุมพินี วิลล์ Lumpini Ville Condo
ตลาดอ่อนนุช On Nut Market
ปรับปรุงข้อมูลเมื่อ สิงหาคม 2556 Last Update: August 2013

แผนที่บริเวณสถานี Area Map

E10 บางจาก Bang Chak

สายสุขุมวิท Sukhumvit Line


แผนที่บริเวณสถานี Area Map
E11 ปุณณวิถี Punnawithi
สายสุขุมวิท Sukhumvit Line
สัญลักษณ์ Legend
สถานศึกษา Academy
ธนาคาร Bank
อาคาร Building
โรงพยาบาล Hospital
บันไดเลื่อน Escalator
ลิฟท์ไปยังชั้นชำหน่ายตั๋ว และชานชาลา Lift to Concourse and Platform
ประตูตรวจสอบตั๋วอัตโนมัติ Automatic Gates
จุดรวมพล 1 คือ ทางออก 2 หน้าเดอะรูมสุขุมวิท 62 Muster Point 1 is Exit 2 in front of The Room Sukhumvit 62.
จุดรวมพล 2 คือ ทางออก 4 ปากซอยสุขุมวิท 64 Muster Point 2 is Exit 4 in front of soi Sukhumvit 64.
ซอยพงษ์เวชอนุสรณ์ 2 Soi Phong Wet Anusorn 2
ซอยพงษ์เวชอนุสรณ์ 1 Soi Phong Wet Anusorn 1
โรงเรียนพิพัฒนา Pipatkana School
โรงเรียนนานาชาติแองโกลสิงคโปร์ Anglo Singapore International School
ซอยสุขุมวิท 64 (พงษ์เวชอนุสรณ์) Soi Sukhumvit 64 (Phong Wet Anusorn)
โรงเรียนศิลปะการทำเบเกอรี่และอาหาร Imperial Bakery and Food Culinary School
ซอยสุขุมวิท 62/3 Soi Sukhumvit 62/3
เดอะรูม สุขุมวิท 62 The Room Sukhumvit 62
โชว์รูมเชฟโรเลต Chevrolet Showroom
ธนาคารกรุงไทย Krungthai Bank
ถนนสุขุมวิท Sukhumvit Rd.
E12
E10
กลีนิกสายไหม สุขุมวิท 101/1 Kluaynamthai Clinic Sukhumvit 101/1
ปิยะรมณ์ สปอร์ต คลับ Piyarom Sport Club
ซอยปิยะบุตร์ 1 Soi Piyabutr 1
ปิยะรมณ์ เพลส Piyarom Place
โชว์รูมโตโยต้า Toyota Showroom
โชว์รูมนิสสัน Nissan Showroom
โรงเรียนดนตรีและนาฏศิลป กรุงเทพ BMAS International Music & Performing Arts Academy
โชว์รูมสโกด้า Skoda Showroom
เคิมชัว กิมหั่ว พาณิชย์ Kim Chua Group
ฮุดตามฮั่วช่องเง Hua Seng Hong Restaurant
บ้านมนอิดา Baan Montida
ซอยปุณณวิถี 2 Soi Punnawithi 2
ซอยปุณณวิถี 4 Soi Punnawithi 4
ซอยปุณณวิถี 6 Soi Punnawithi 6
ซอยปุณณวิถี 8 Soi Punnawithi 8
ซอยปุณณวิถี 10 Soi Punnawithi 10
ซอยสุขุมวิท 101 (ปุณณวิถี) Soi Sukhumvit 101 (Punnawithi)
แย้มสรวลอพาร์ทเมนท์ Yam Suol Apartment
บุญทิมา 4 คอนโดมิเนียม Boontima 4 Condominium
ซอยปุณณวิถี 5 Soi Punnawithi 5
ซอยปุณณวิถี 7 Soi Punnawithi 7
โรงเรียนสหพาณิชย์ Sahapanich School
ไปวัดธรรมมงคล To Wat Dhammamongkol
ซอยปุณณวิถี 9 Soi Punnawithi 9
ปรับปรุงข้อมูลเมื่อ สิงหาคม 2556
Last Update: August 2013

แผนที่บริเวณสถานี Area Map

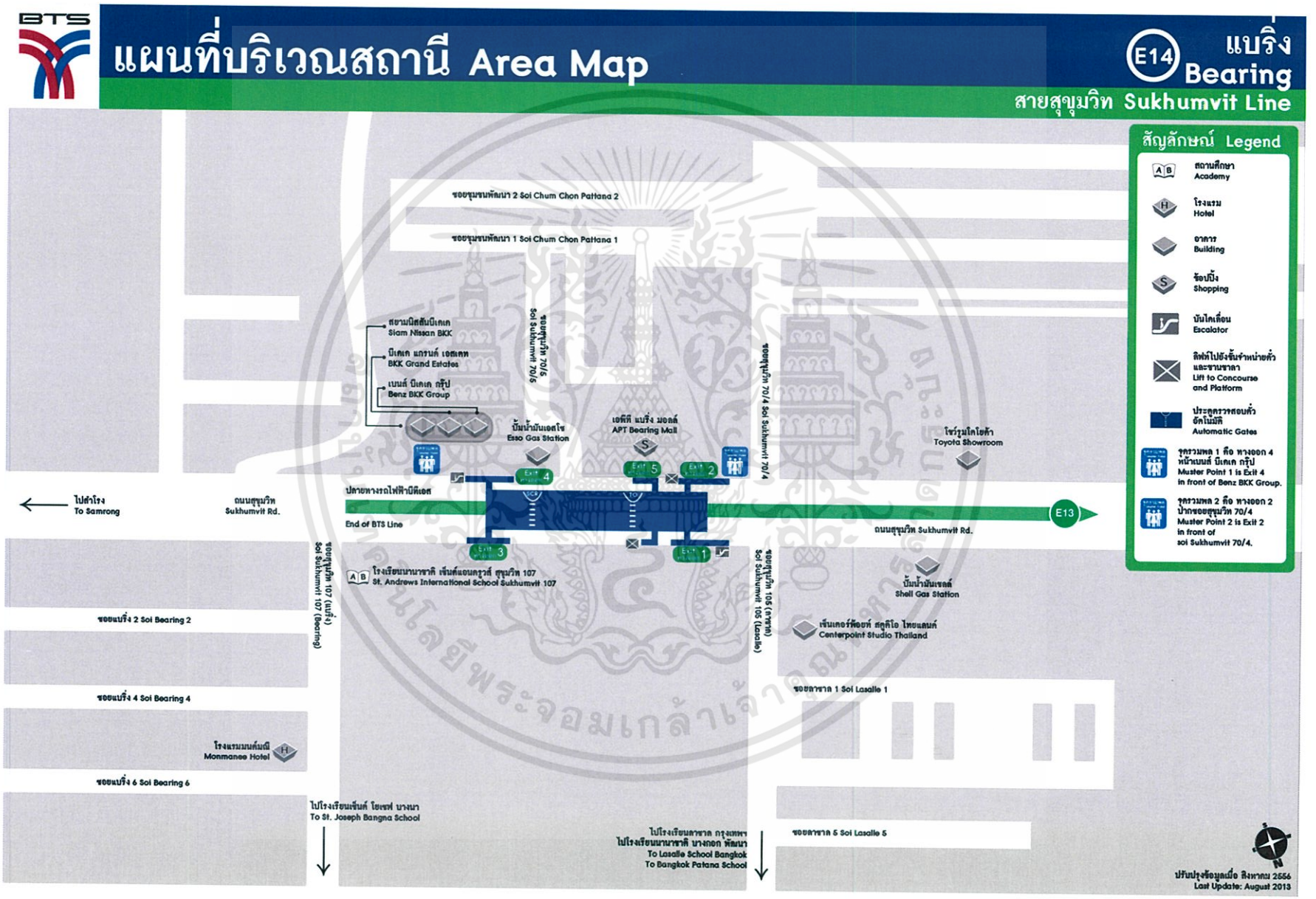
E12 อุดมสุข Udom Suk

สายสุขุมวิท Sukhumvit Line

แผนที่บริเวณสถานี Area Map

E13 บางนา Bang Na

สายสุขุมวิท Sukhumvit Line


BTS
แผนที่บริเวณสถานี Area Map
E14 แบริ่ง Bearing
สายสุขุมวิท Sukhumvit Line
สัญลักษณ์ Legend
สถานศึกษา Academy
โรงแรม Hotel
อาคาร Building
ช้อปปิ้ง Shopping
บันไดเลื่อน Escalator
ลิฟท์ไปยังชั้นชำหน่ายตั๋ว และชานชาลา Lift to Concourse and Platform
ประตูตรวจสอบตั๋วอัตโนมัติ Automatic Gates
จุดรวมพล 1 คือ ทางออก 4 หน้าแบนส์ บีเคเค กรุ๊ป Muster Point 1 is Exit 4 in front of Benz BKK Group.
จุดรวมพล 2 คือ ทางออก 2 ปากซอยสุขุมวิท 70/4 Muster Point 2 is Exit 2 in front of soi Sukhumvit 70/4.
ซอยชุมชนพัฒนา 2 Soi Chum Chon Pattana 2
ซอยชุมชนพัฒนา 1 Soi Chum Chon Pattana 1
สยามนิสสันบีเคเค Siam Nissan BKK
บีเคเค แกรนด์ เอสเตท BKK Grand Estates
เบนส์ บีเคเค กรุ๊ป Benz BKK Group
ซอยสุขุมวิท 70/5 Soi Sukhumvit 70/5
ปั๊มน้ำมันเอสโซ Esso Gas Station
เอพีที แบริ่ง มอลล์ APT Bearing Mall
ซอยสุขุมวิท 70/4 Soi Sukhumvit 70/4
โชว์รูมโตโยต้า Toyota Showroom
ไปสำโรง To Samrong
ถนนสุขุมวิท Sukhumvit Rd.
ปลายทางรถไฟฟ้าบีทีเอส End of BTS Line
E13
ถนนสุขุมวิท Sukhumvit Rd.
โรงเรียนนานาชาติ เซ็นต์แอนดรูว์ สุขุมวิท 107 St. Andrews International School Sukhumvit 107
ซอยสุขุมวิท 107 (แบริ่ง) Soi Sukhumvit 107 (Bearing)
ซอยสุขุมวิท 105 (ลาซาล) Soi Sukhumvit 105 (Lasalle)
ปั๊มน้ำมันเชลล์ Shell Gas Station
เซ็นเตอร์พ้อยท์ สตูดิโอ ไทยแลนด์ Centerpoint Studio Thailand
ซอยแบริ่ง 2 Soi Bearing 2
ซอยแบริ่ง 4 Soi Bearing 4
โรงแรมมนต์นี Monmanee Hotel
ซอยแบริ่ง 6 Soi Bearing 6
ซอยลาซาล 1 Soi Lasalle 1
ไปโรงเรียนเซ็นต์ โยเซฟ บางนา To St. Joseph Bangna School
ไปโรงเรียนลาซาล กรุงเทพฯ ไปโรงเรียนนานาชาติ บางกอก พัฒนา To Lasalle School Bangkok To Bangkok Patana School
ซอยลาซาล 5 Soi Lasalle 5
ปรับปรุงข้อมูลเมื่อ สิงหาคม 2556 Last Update: August 2013