

ระบบป้องกันการวางระเบิดจากยานพาหนะต้องสงสัย
ANONYMOUS SUSPECTED CAR BOMB PREVENTIVE SYSTEM



โดย
นายกรินทร์ หงษ์กิตติยานนท์
นายเจษฎากร อนันตชานนท์
นายธนตล ธีรพัฒน์พาณิชย์

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2653

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ระบบป้องกันการวางระเบิดจากยานพาหนะต้องสงสัย
ANONYMOUS SUSPECTED CAR BOMB PREVENTIVE SYSTEM

โดย

นายกรินทร์ หงษ์กิตติยานนท์	60010017
นายเจษฎากร อนันตชานนท์	60010170
นายธนดล ธีรพัฒน์พาณิชย์	60010388

อาจารย์ที่ปรึกษา
รศ.ดร. พิพัฒน์ พรหมมี

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2563

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ปริญญาานิพนธ์ปีการศึกษา 2563

ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม


คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง ระบบป้องกันการวางระเบิดจากยานพาหนะต้องสงสัย

ANONYMOUS SUSPECTED CAR BOMB PREVENTIVE SYSTEM

ผู้จัดทำ

1. นายกรินทร์ หงษ์กิตติยานนท์ 60010017
2. นายเจษฎากร อนันตชานนท์ 60010170
3. นายธนดล ชีรพัฒน์พาณิชย์ 60010388


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(รศ.ดร. พิพัฒน์ พรหมมี)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

กิตติกรรมประกาศ

โครงการนี้สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์อย่างยิ่ง จากอาจารย์ที่ปรึกษา คือ รศ.ดร. พิพัฒน์ พรหมมี ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำ และตรวจสอบ แก้ไข ข้อบกพร่องทุกขั้นตอนของการจัดทำโครงการ รวมทั้งนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ภาควิชาวิศวกรรม โทecomนาคม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่คอยช่วยเหลือและให้ คำปรึกษาในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ให้ผ่านลุล่วงไปได้ ขอขอบคุณพระคุณ บิดา มารดา เพื่อนนักศึกษา ตลอดจนผู้เกี่ยวข้องทุกท่านที่ไม่ได้กล่าว นามไว้ ณ ที่นี้ ที่ได้มีส่วนช่วยเหลือให้โครงการฉบับนี้สำเร็จ ลุล่วงได้ด้วยดี



นายกรินทร์ หงษ์กิตติยานนท์
 นายเจษฎากร อนันตชานนท์
 นายธนดล อีร์พัฒน์พาณิชย์
 ผู้จัดทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ระบบป้องกันการวางระเบิดจากยานพาหนะต้องสงสัย

ANONYMOUS SUSPECTED CAR BOMB PREVENTIVE SYSTEM

โดย	นายกรินทร์ หงษ์กิตติยานนท์	60010017
	นายเจษฎากร อนันตชานนท์	60010170
	นายธนดล ธีรพัฒน์พาณิชย์	60010388

อาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ดร. พิพัฒน์ พรหมมี

บทคัดย่อ

โครงการนี้นำเสนอการออกแบบและพัฒนาระบบระบุตัวตนเพื่อป้องกันการโจรกรรมรถมาวางระเบิดในรูปแบบ Application โดยอาศัยหลักการกระจายสัญญาณข้อมูลพลังงานต่ำในการทำงานของระบบ จะเป็นการพัฒนา Application ให้ทำงานใน 2 ส่วน ส่วนแรกเป็นการรับสัญญาณข้อมูล และในส่วนที่สองจะเป็นการเชื่อมกับฐานข้อมูลและแสดงผล ส่วนของการประเมินความน่าสงสัยจะเป็นการอาศัยการใช้งานของผู้ใช้จำนวนมาก ใช้ผ่านการเปรียบเทียบข้อมูลที่แสดงผลกับรถที่พบ อาจแบ่งการประเมินความน่าสงสัยออกเป็น 3 กรณี ในกรณีแรกที่ตัวรถไม่มีอุปกรณ์ส่งสัญญาณ จะมีการเก็บข้อมูลเบื้องต้นของรถคันนั้นเพื่อส่งให้เจ้าหน้าที่ได้ทำการตรวจสอบ ในกรณีที่สองที่ข้อมูลที่แสดงผลไม่ตรงกับรถที่พบ จะสามารถแจ้งไปยังเจ้าหน้าที่เพื่อทำการตรวจสอบ และในกรณีสุดท้ายที่รถมีอุปกรณ์ส่งสัญญาณอยู่และข้อมูลที่แสดงตรงกับรถที่พบ ซึ่งภายในฐานข้อมูลจะมีการเก็บข้อมูลตำแหน่งที่ถูกอัปเดตผ่านผู้ใช้ที่เป็นเจ้าของรถเท่านั้น หากมีการเปลี่ยนตำแหน่งอย่างน่าสงสัยโดยไม่ผ่านผู้ใช้ที่เป็นเจ้าของรถ จะมีระบบแจ้งเตือนข้อมูลในส่วนนี้ไปยังเจ้าของรถ และมีการส่งข้อมูลไปให้กับทางเจ้าหน้าที่เพื่อทำการตรวจสอบ

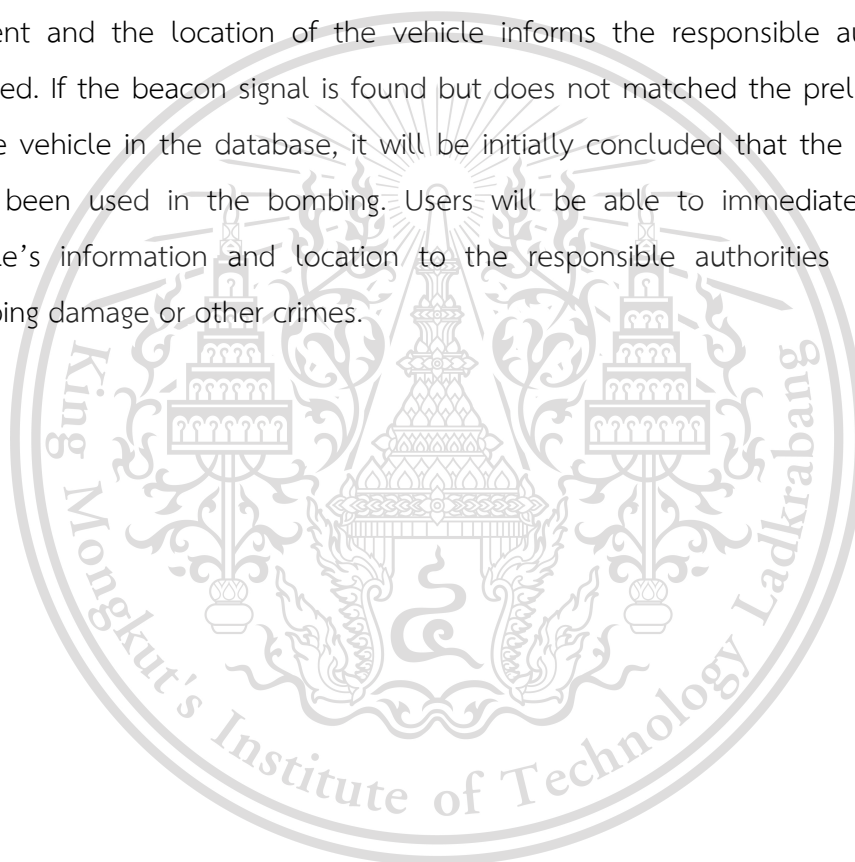
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ABSTRACT

This project introduces the design and development of identification systems to prevent car bomb by using beacon devices in combination with databases and applications. The system administration install beacon devices to vehicles. The beacon information consists of a set of UUID numbers and encrypted preliminary data of the vehicle. Users use an application to check beacon signals to find out about the suspect's vehicle. If there is no beacon signal, the vehicle will be sent and the location of the vehicle informs the responsible authorities to proceed. If the beacon signal is found but does not matched the preliminary data of the vehicle in the database, it will be initially concluded that the vehicle may have been used in the bombing. Users will be able to immediately sent the vehicle's information and location to the responsible authorities to prevent bombing damage or other crimes.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	I
บทคัดย่อ	II
สารบัญ	IV
สารบัญรูป	VII
สารบัญตาราง	X
บทที่ 1	
บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ	1
บทที่ 2	
ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง	2
2.1 FIREBASE	2
2.1.1 BUILD BETTER APPS	2
2.1.2 IMPROVE APP QUALITY	4
2.1.3 GROW YOUR BUSINESS	4
2.2 FIREBASE REALTIME DATABASE	5
2.2.1 การ SET UP FIREBASE และ REALTIME DATABASE SDK	5
2.2.2 การเขียนข้อมูล (WRITE)	6
2.2.3 การอ่านข้อมูล (READ)	8
2.2.4 การเปิดใช้งานโหมด OFFLINE	11
2.2.5 SECURITY & RULES	11
2.3 BEACON	11
2.3.1 ความต่างระหว่าง GPS กับ BEACONS	11
2.3.2 การทำงานของ BEACONS	12
2.3.3 ชุดข้อมูลที่ถูกส่งออกมาจาก BEACONS	12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ส่วนตัวเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่หรือใช้เพื่อการค้าโดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.4 LOCATION PROVIDER	13
2.4.1 GPS PROVIDER	14
2.4.2 NETWORK PROVIDER	14
2.5 KOTLIN	15
2.5.1 KOTLIN สำหรับ ANDROID	15
2.5.2 KOTLIN กับ JAVA	15
2.5.3 KOTLIN กับ SCALA	15
2.5.4 VARIABLES	16
2.6 ANDROID STUDIO	17
2.6.1 ANDROID SDK	17
2.6.2 API LEVEL	18
2.6.3 การใช้งาน ANDROID STUDIO เบื้องต้น	18
2.7 DATA STRUCTURE	20
2.7.1 ประเภทของโครงสร้างข้อมูล	21
2.7.2 การแทนที่ข้อมูลในหน่วยความจำหลัก	24
บทที่ 3 การออกแบบและการจัดทำปริญญานิพนธ์	25
3.1 การออกแบบโครงสร้างโดยรวม	25
3.1.1 ออกแบบฐานข้อมูลสำหรับการจัดเก็บข้อมูล	26
3.1.2 การสร้าง APPLICATION	28
3.1.3 ออกแบบระบบสแกนหา BLUETOOTH LOW ENERGY บน APPLICATION	35
3.1.4 ออกแบบระบบประเมินความน่าสงสัย	37
3.1.5 ออกแบบระบบการแจ้งเตือน	39
3.1.6 ออกแบบระบบรับการแจ้งเตือนของ ADMIN	42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	44
3.3 การจัดเก็บผลการทดลอง	44
3.3.1 การทดสอบการรับค่าของ APPLICATION จาก FIREBASE REALTIME DATABASE	44
3.3.2 การทดสอบการแจ้งเตือนไปยังเจ้าของอุปกรณ์	44
3.3.3 การทดสอบระยะเวลาการสแกนของ BEACON	45
บทที่ 4 ผลการทดลอง	46
4.1 การทดสอบรับ-ส่งค่าของ FIREBASE REALTIME DATABASE	46
4.1.1 ทดสอบการส่งค่าขึ้น FIREBASE REALTIME DATABASE	46
4.1.2 ทดสอบการรับค่าจาก FIREBASE REALTIME DATABASE	47
4.2 การทดสอบระยะเวลาของการสแกน	48
4.3 การทดสอบการใช้งานจริง	48
4.3.1 กรณีที่สแกนแล้วตำแหน่งปัจจุบันตรงกับตำแหน่งที่บันทึกไว้ บนฐานข้อมูลไว้	49
4.3.2 กรณีที่สแกนแล้วตำแหน่งปัจจุบันห่างจากตำแหน่งที่บันทึกไว้ บนฐานข้อมูล	50
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	53
5.1 สรุปผล	53
5.2 ข้อเสนอแนะ	53
บรรณานุกรม	54
ภาคผนวก CODING	55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
1.1 เหตุการณ์การวางระเบิดใน 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้	1
2.1 REALTIME DATABASE SDK ใน BUILD.GRADLE	5
2.2 RUN PUBLIC RULES ด้วย SIMULATOR	6
2.3 ประกาศตัวแปร DATABASEREFERENCE	6
2.4 ตัวอย่างการใช้งาน SETVALUE	7
2.5 ผลลัพธ์ SETVALUE บน FIREBASE REALTIME DATABASE	7
2.6 ตัวอย่างการใช้คำสั่ง PUSH()	7
2.7 ผลลัพธ์ PUSH() บน FIREBASE REALTIME DATABASE	8
2.8 ประกาศตัวแปร DATABASEREFERENCE	9
2.9 ระยะเวลาที่ BEACON สามารถกระจายสัญญาณออกมาได้	12
2.10 ชุดข้อมูลของ BEACON	13
2.11 ANDROID SDK เวอร์ชันต่าง ๆ	17
2.12 หน้าต่างสร้าง PROJECT	18
2.13 หน้าต่างเลือกแพลตฟอร์ม	19
2.14 รูปแบบ ACTIVITY	19
2.15 ไดรैคทอรีที่เก็บโปรเจ็คต์	20
2.16 โครงสร้างข้อมูลทางกายภาพ	22
2.17 โครงสร้างข้อมูลทางตรรกะ	23
3.1 บล็อกไดอะแกรมของระบบป้องกันการวางระเบิดจากยานพาหนะต้องสงสัย	25
3.2 ตัวอย่างการออกแบบฐานข้อมูล	26
3.3 ตัวอย่างการจัดเก็บข้อมูลเฉพาะส่วนของ BEACON	27
3.4 ตัวอย่างการจัดเก็บข้อมูลเฉพาะส่วนของ USER	27
3.5 ตัวอย่างการจัดเก็บข้อมูลเฉพาะส่วนของ ADMIN	28
3.6 หน้า INTERFACE สำหรับการ LOGIN และ REGISTER	29

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ ห้ามมิให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.7 แสดงตัวอย่าง ACCOUNT ที่ถูกสร้างขึ้น	29
3.8 แสดงตัวอย่างชุดรหัสสุ่ม UID ที่ถูกสร้างขึ้น	30
3.9 APPLICATION หลังทำการเข้าระบบ	31
3.10 ตัวอย่างข้อมูลที่ถูกดึงจากฐานข้อมูล	32
3.11 ตัวอย่างการแสดงผลข้อมูลผู้ใช้งาน INTERFACE	32
3.12 การดึงข้อมูล BEACON เพื่อนำมาแสดงผล	33
3.13 ตัวอย่าง INTERFACE สำหรับอัปเดตตำแหน่งของรถ	34
3.14 ตัวอย่างการเก็บข้อมูลของตำแหน่ง	34
3.15 APPLICATION ส่วนสแกนหา BLUETOOTH LOW ENERGY	35
3.16 BLE ที่ไม่ได้ทำการลงทะเบียน	36
3.17 ระบบการแจ้งเตือนขั้นตอนที่ 1	37
3.18 ระบบการแจ้งเตือนขั้นตอนที่ 2	38
3.19 ตัวอย่างฟังก์ชันการคำนวณระยะทาง	39
3.20 ตำแหน่งของ BEACON 2 ตำแหน่งที่ต่างกัน	40
3.21 ข้อความแจ้งเตือนไปยังเจ้าของ BEACON	40
3.22 APPLICATION แจ้งเตือนไปยังเจ้าของ BEACON	41
3.23 APPLICATION แจ้งเตือนไปยังเจ้าของ BEACON	41
3.24 ตำแหน่งของ BEACON ทุกตัวของผู้ใช้	42
3.25 แสดงตัวอย่างการทดสอบส่งค่าขึ้นฐานข้อมูล	43
3.26 APPLICATION รับการแจ้งเตือนของ ADMIN	43
3.27 แสดงตัวอย่างการทดสอบส่งค่าขึ้นฐานข้อมูล	44
3.28 ตัวอย่างข้อความแจ้งเตือนที่ได้รับ	45
4.1 ข้อมูลที่กรอกบน APPLICATION	46
4.2 ข้อมูลบนฐานข้อมูล	47
4.3 ข้อมูลแสดงผลบน APPLICATION	47

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
4.4	รถยนต์ที่ติดตั้งอุปกรณ์ BEACON อยู่ภายใน	48
4.5	ผลลัพธ์การสแกนโดยใช้ APPLICATION	49
4.6	ข้อมูลเบื้องต้นของรถและตำแหน่งล่าสุด	50
4.7	ผลลัพธ์การสแกนโดยใช้ APPLICATION	51
4.8	ข้อมูลเบื้องต้นของรถและตำแหน่งล่าสุด	52
4.9	ส่งข้อความแจ้งเตือนไปยังเจ้าของรถ	52



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	ระบุความสามารถที่ทำงานแบบ OFFLINE (ON-DEVICE) และ ONLINE (CLOUD)	3
4.1	ระยะคลาดเคลื่อนของการสแกน BEACON	48



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องจากการก่อเหตุลอบวางระเบิดที่ 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ เป็นปัญหาความมั่นคง และทำให้เกิดความเสียหายต่อทรัพย์สินและผู้คน อาจถึงขั้นบาดเจ็บ หรือสูญเสียชีวิต โดยการวางระเบิดที่คนร้ายใช้นั้นมีหลากหลายวิธีที่ผู้ก่อการร้ายใช้ก่อเหตุ เช่น การวางระเบิดบนถนน รางรถไฟ ปิมน้ำมัน โรงเรียน ตู้ ATM ฯลฯ โดยส่วนใหญ่ผู้ก่อการร้ายใช้จะเป็นการนำระเบิดมาติดตั้งบนรถยนต์ และนำไปจอดทิ้งไว้ ณ สถานที่ชุมชนที่สำคัญต่าง ๆ และ ตั้งเวลาให้เกิดระเบิด ซึ่งวิธีการนี้จะเรียกว่า คาร์บอม โดยทางผู้วิจัยขอยกตัวอย่างข่าวการใช้รถคาร์บอมของ 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ โดยเมื่อวันที่ 25 กรกฎาคม พ.ศ. 2559 คนร้ายลอบวางระเบิดชนิดคาร์บอม บริเวณหน้าโรงแรมฮอติเดย์ ฮิลล์ ถนนภักดีดารงค์ เขตเทศบาลตำบลเบตง อ.เบตง จ.ยะลา พบผู้เสียชีวิตจากเหตุการณ์ดังกล่าวแล้ว 2 คน และพบผู้ได้รับบาดเจ็บจำนวนมาก แสดงดังรูปที่ 1.1



รูปที่ 1.1 เหตุการณ์การวางระเบิดใน 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้

1.2 วัตถุประสงค์

1) เพื่อสร้างระบบตรวจสอบโดยไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์เฉพาะทาง

2) เพื่อให้สังคมได้ร่วมมือกันตรวจสอบผ่าน Application เพื่อป้องกันเหตุคาร์บอม

3) เพื่อเป็นส่วนช่วยในการตรวจสอบหารถต้องสงสัยที่เป็นเหตุให้เกิดคาร์บอม

4) เพื่อลดความสูญเสียจากการวางระเบิดด้วยวิธีคาร์บอมจาก 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

- 5) เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบแสดงผลที่เข้าใจง่ายแก่ผู้ใช้งาน
- 6) เพื่อช่วยแบ่งเบาภาระให้กับเจ้าหน้าที่ตำรวจ ทหาร และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

1.3 ขอบเขตของปริญญาบัตร

ทำการออกแบบโปรแกรมให้สามารถตรวจสอบยานพาหนะที่ต้องสงสัยได้ โดยระบุตัวตน
ได้ผ่านแอปพลิเคชัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 2

ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

2.1 Firebase

Firebase คือ Platform ที่รวบรวมเครื่องมือต่าง ๆ สำหรับการจัดการในส่วน Backend หรือ Server side ซึ่งทำให้สามารถ Build Mobile Application ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และยังลดเวลาและค่าใช้จ่ายของการทำ Server side หรือการวิเคราะห์ข้อมูลให้อีกด้วย โดยมีทั้งเครื่องมือที่ฟรี และเครื่องมือที่มีค่าใช้จ่าย Firebase แบ่งออกเป็น 3 หมวดหมู่ ดังนี้

2.1.1 Build better apps

2.1.1.1 Realtime Database คือบริการฐานข้อมูล NoSQL ใช้วิธีการเก็บข้อมูลเป็น JSON Tree ขนาดใหญ่ และสามารถ Sync สถานะข้าม Client ได้แบบ Realtime กล่าวคือ หากเชื่อมต่อ Database เดียวกัน 2 ที่ เมื่อใดที่ที่หนึ่งมีการอัปเดตข้อมูล อีกที่หนึ่งก็จะมีการอัปเดตข้อมูลให้เหมือนกันโดยอัตโนมัติ และสามารถทำงานแบบ Offline ได้บนแอป Android และ iOS

2.1.1.2 Authentication คือบริการตรวจสอบผู้ใช้ โดยสามารถตรวจสอบได้หลายวิธี เช่น Email/Password, เบอร์โทรศัพท์, บัญชี Google, Facebook, Twitter, Github เป็นต้น มีฐานข้อมูลเป็นของตัวเองไม่ต้องสร้างใหม่หรือออกแบบวิธีการเก็บซึ่ง สามารถดูได้ว่าสมัครด้วยวิธีไหน สมัครเมื่อไหร่ และเข้าใช้ระบบครั้งสุดท้ายเมื่อไหร่

2.1.1.3 Hosting คือบริการฝากไฟล์ static เช่น HTML, CSS, JS, JPG (ไม่รองรับ PHP ซึ่งเป็น Dynamic) เพื่อให้คนอื่น ๆ เข้าใช้งานเว็บของเราได้ มักนิยมใช้ในการฝากไฟล์ที่ได้จากการ Build ของ JavaScript Framework ต่าง ๆ เช่น Angular, React, Vue สังเกตว่าจะได้ไฟล์ HTML, CSS, JS ต่าง ๆ ตามที่ได้บอกไว้ข้างต้น หรือจะเป็นไฟล์ที่เขียนเองก็ได้ ไม่จำเป็นต้องใช้ Framework ก็ได้เหมือนกัน อีกทั้งมี CDN และ SSL มาด้วยแบบฟรี ๆ เพื่อให้ผู้ใช้ของคุณได้รับประสบการณ์การใช้งานที่ปลอดภัยเชื่อถือได้และไม่มีค่าเช่าแม้ว่าจะอยู่ที่ไหนก็ตาม

2.1.1.4 Cloud Functions คือบริการสำหรับ Deploy Function ที่พัฒนาด้วย JavaScript หรือ TypeScript เพื่อทำงานตาม Tigger (คล้าย ๆ event) ที่เกิดขึ้นบน Firebase เช่น ถ้า Database ถูกเขียน (Realtime Database Triggers) ให้ Function เราส่ง Notification

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

แจ้งไปบอกเราด้วย หรือ มีการเรียนมาที่ HTTP Endpoint (HTTP Triggers) ให้ Function เราคืนค่า HTML กลับไป (ใช้ทำ REST API) หรือ ถ้าแอปมีปัญหา (Crashlytics Triggers) ให้ส่งข้อความแจ้งเตือนไปที่ Slack

2.1.1.5 Cloud Storage คือบริการเก็บไฟล์รูปภาพ, ไฟล์เสียง, วิดีโอ เพื่อใช้บน Application เช่น รูปภาพประจำตัวสมาชิก, วิดีโอสอนการใช้งานโปรแกรม เป็นต้น

2.1.1.6 Cloud Firestore (Beta) คือ Realtime Database รุ่นใหม่มาพร้อมการค้นหาและการปรับขนาดอัตโนมัติที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น ปรับปรุงวิธีการเก็บข้อมูลใหม่เป็น Collections และสามารถทำงานแบบ Offline บน Web ได้อีกด้วย (จากเดิมทำได้แค่บน Android และ iOS)

2.1.1.7 ML Kit (Beta) คือ Machine Learning SDK ที่ช่วยให้แอปมือถือสามารถใช้ความสามารถของ ML ได้ง่ายยิ่งขึ้น สามารถทำงานได้ทั้งแบบ Online และ Offline ดังตารางนี้

ตารางที่ 2.1 ระบุความสามารถที่ทำงานแบบ Offline (On-device) และ Online (Cloud)

Feature	On-device	Cloud
Text Recognition	/	/
Face Detection	/	
Barcode Scanning	/	
Image Labeling	/	/
Landmark Recognition		/
Custom Model Interface	/	

สามารถนำไปประยุกต์เพื่อช่วยให้แอปใช้งานได้สะดวกยิ่งขึ้น เช่น ช่วยแกะข้อความ (Text Recognition) ออกมาจากรูปภาพสลากกินแบ่งเพื่อนำไปตรวจผล หรือเพิ่มลูกเล่นใหม่ ๆ เช่น ระบุพิกัดของ หู ตา แก้ม ปาก จมูก (Face Detection) เพื่อให้ตัวการ์ตูนในแอปขยับตาม เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนไว้สำหรับใช้ในงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้เพื่อประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2.1.2 Improve app quality

2.1.2.1 Crashlytics คือบริการตรวจจับและแจ้งเตือนหากแอปเราเกิดอาการ Crash ขึ้นแบบ Realtime เพื่อให้แอปเราเสถียรอยู่เสมอ โดยจะทำการแจ้งให้ทราบถึงข้อผิดพลาด และผลกระทบ ผ่านทาง E-mail และ Firebase Console (ใช้ Cloud Functions เพื่อส่งไปที่อื่น ด้วยได้ เช่น slack) เพื่อการแก้ปัญหาที่รวดเร็วและตรงจุด

2.1.2.2 Performance Monitoring คือบริการตรวจสอบคุณภาพของแอป เพื่อให้แอปของเราตอบสนองได้เร็วอยู่เสมอ โดยสามารถตรวจสอบเวลาและรายละเอียดการทำงาน ต่าง ๆ เช่น เวลาที่ใช้ในการเปิดแอป , เวลาที่ใช้การเปลี่ยนหน้า UI, เวลาที่ใช้ในการโหลด API, ขนาดข้อมูลที่ Download/Upload, จำนวน API ที่สำเร็จหรือล้มเหลว เป็นต้น

2.1.2.3 Test Lab คือบริการทดสอบแอปบนฮาร์ดแวร์จริง ๆ เพื่อให้มั่นใจว่าแอปของเราสามารถรองรับฮาร์ดแวร์ที่เราต้องการได้จริง ๆ โดยสามารถระบุรุ่นและเวอร์ชันที่ต้องการ ได้ แล้วระบุรูปแบบการทดสอบต่าง ๆ เพื่อทดสอบและรายงานผลกลับมา ไม่ต้องซื้อโทรศัพท์เอง (สมมุติว่าจริงจริงเรื่องการรองรับทุกอุปกรณ์มาก) ซึ่งเป็นเรื่องยากด้วยหากจะซื้อทุกรุ่นที่คนนิยมใช้ใน ตลาด ไหนจะต่อสาย จะนั่งทดสอบทีละเครื่องอีก ใช้ตัวนับจบ หมดปัญหา

2.1.3 Grow your business

2.1.3.1 In-App Messaging คือบริการแสดงข้อความ pop-up ภายในแอปของเรา เช่น โฆษณา, การแจ้งเตือน, ข่าวสาร เป็นต้น

2.1.3.2 Google Analytics คือบริการแสดงข้อมูลสถิติต่าง ๆ ของแอป เช่น ใช้ด้วยระบบปฏิบัติการอะไร จำนวนเท่าไร, มีผู้ใช้งาน ณ ปัจจุบันกี่คน, ใช้งานส่วนไหนบ้าง เป็นต้น เพื่อวิเคราะห์กลุ่มเป้าหมาย หรือรับทราบพฤติกรรมของผู้ใช้งานต่าง ๆ

2.1.3.3 Predictions คือบริการวิเคราะห์ข้อมูลการใช้งานแอป ช่วยให้เรารู้ว่าผู้ใช้ ใช้งานส่วนใดบ้างในแอป ช่วยให้เรารู้ว่าส่วนใดตอบสนองได้ดี ส่วนใดควรปรับปรุง หรืออาจต้องการที่จะหยั่งรู้พฤติกรรมในอนาคตของผู้ใช้งานแอปของคุณ เพื่อวางแผนกลยุทธ์ที่รุกและรับ รวมทั้ง สร้างประสบการณ์ที่น่าประทับใจให้กับผู้ใช้ของเรา

2.1.3.4 Cloud Messaging คือบริการส่งการแจ้งเตือนไปยังมือถือหรือเว็บของเรา เพื่อแจ้งข้อความไปยังผู้ใช้ของเราแม้ว่าจะปิดแอปไปแล้วก็ตาม ถ้าใครใช้ Smartphone อยู่จะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารกันเป็นอย่างดี เช่น การแจ้งเตือนจาก Facebook, Line, Instagram ต่าง ๆ เป็นต้น
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2.1.3.5. Remote Config คือความสามารถที่จะเปลี่ยนลักษณะการทำงานและลักษณะที่ปรากฏของแอปของคุณได้ทันทีจากหน้าเว็บ Firebase โดยไม่ต้องรอการอนุมัติจาก App Store เช่น การเปลี่ยนรูปแบบตามเทศกาล, เปลี่ยนภาษาตามผู้ใช้งาน เป็นต้น

2.1.3.6. Dynamic Links คือลิงค์เชื่อมโยงไปยังแอปมือถือ ใช้สำหรับแสดงบนหน้าเว็บเพื่อให้ผู้ใช้งานติดตั้งแอปมือถือผ่านลิงค์ลิงค์นี้ อีกทั้งยังสามารถแนบข้อมูลต่าง ๆ ของผู้ใช้ที่อยู่บนเว็บมาด้วยได้

2.1.3.7. App Indexing คือการปรับแต่งแอปของเราให้แสดงผลข้อมูลภายในแอปบน Google Search ได้ เช่น ค้นซื้อร้านอาหารแล้วปรากฏแอปวงในขึ้นมาให้ดูรายละเอียด

2.1.3.8. A/B Testing (Beta) คือความสามารถในการแสดงผลแอปหลายรูปแบบเพื่อทดสอบการแสดงผลหรือการทำงาน ว่าสิ่งไหนจะมอบประสบการณ์การใช้งานที่ดีกว่าให้แก่ผู้ใช้งาน เช่น การวางปุ่มกดแบบไหนที่ผู้ใช้งานใช้สะดวก สมมติว่ามีผู้ใช้งาน 100 คน อาจจะมี 50 คนได้ปุ่มที่อยู่มุมบน อีก 50 คนได้ปุ่มอยู่มุมล่าง หากว่ามีการใช้งานแบบไหนมากกว่ากันก็อาจจะสรุปผลและเลือกใช้แบบนั้นกับทุกคนในท้ายที่สุด

2.2 Firebase Realtime Database

Firebase Realtime Database เป็น NoSQL cloud database ที่เก็บข้อมูลในรูปแบบของ JSON และมีการ sync ข้อมูลแบบ realtime กับทุก devices ที่เชื่อมต่อแบบอัตโนมัติในเสี้ยววินาที รองรับการทำงานเมื่อ offline (ข้อมูลจะถูกเก็บไว้ใน local จนกระทั่งกลับมา online ก็จะทำการ sync ข้อมูลให้อัตโนมัติ) รวมถึงมี Security Rules ให้เราสามารถออกแบบเงื่อนไขการเข้าถึงข้อมูลทั้งการ read และ write ได้ตั้งใจ ทั้ง Android, iOS และ Web ในการพัฒนา Firebase Realtime Database ขอแยกออกเป็น 5 parts ดังนี้

2.2.1 การ Set up Firebase และ Realtime Database SDK

เมื่อ Set up Firebase เรียบร้อยแล้ว ก็ให้เพิ่ม Realtime Database SDK ใน build.gradle ของ app-level แล้วทำการกด Sync ก็จะเสร็จสิ้นส่วนที่ 1 แสดงได้ดังรูปที่ 2.1

```
dependencies {
    compile 'com.google.firebase:firebase-database:11.8.0'
}
```

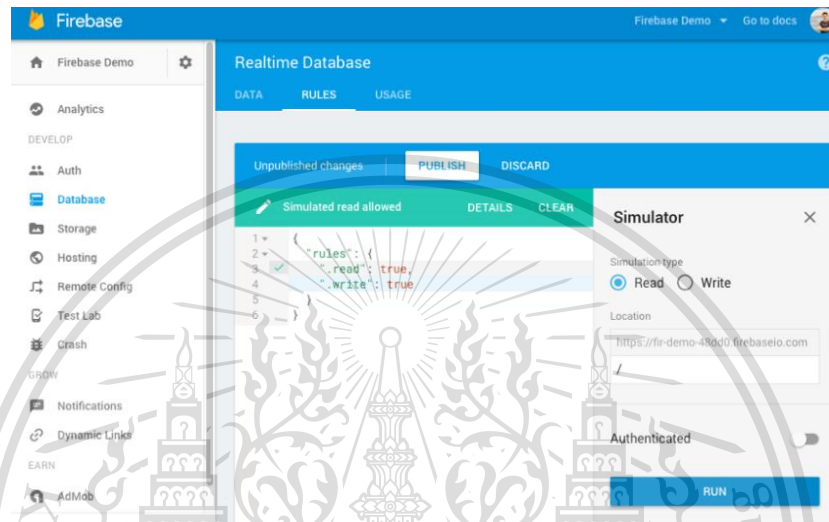
รูปที่ 2.1 Realtime Database SDK ใน build.gradle

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น มิใช่เอกสารที่ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

การเข้าถึงข้อมูลสำหรับ Firebase Realtime Database ทั้ง read และ write โดยปกติ เราจะต้องทำการ Authentication ผ่าน Firebase Authentication ก่อน โดยจะมาให้มันเข้าถึงได้แบบ public กัน โดยให้เข้าไปที่ Firebase Console เข้าไปที่โปรเจก จากนั้นเลือกเมนู Database แล้วเลือก tab ที่ชื่อว่า RULES จะพบหน้าต่างแสดงดังรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 Run public rules ด้วย simulator

2.2.2 การเขียนข้อมูล (Write)

เริ่มด้วยการประกาศตัวแปร DatabaseReference รับค่า Instance และอ้างถึง path ที่เราต้องการใน database แสดงได้ดังรูปที่ 2.3

```
DatabaseReference mRootRef =
    FirebaseDatabase.getInstance().getReference();
```

รูปที่ 2.3 ประกาศตัวแปร DatabaseReference

การ write, update หรือ delete ข้อมูลใน Firebase Realtime Database จะรองรับค่าหลายประเภททั้ง String, Long, Double, Boolean, Map<String, Object> และ List<Object> โดยการ write จะมีด้วยกัน 4 รูปแบบดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

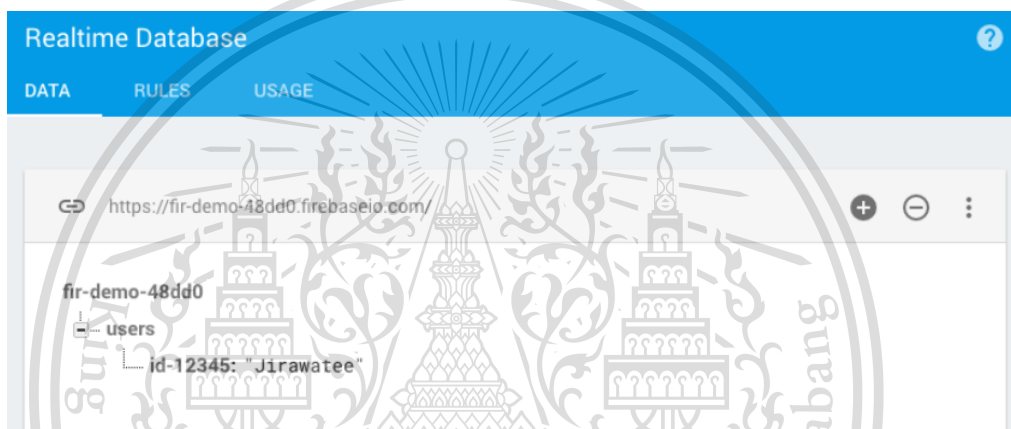
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

1.) setValue() เป็นการ write หรือ update ข้อมูล ไปยัง path ที่เราอ้างอิงได้ เช่น users/<user-id>/<username> แสดงตัวอย่างการใช้งานได้ดังรูปที่ 2.4 และแสดงผลบน Firebase Realtime Database ได้ดังรูปที่ 2.5

```
mUsersRef.child("id-12345").setValue("Jirawatee");
```

รูปที่ 2.4 ตัวอย่างการใช้งาน setValue



รูปที่ 2.5 ผลลัพธ์ setValue บน Firebase Realtime Database

2.) push() เป็นการเพิ่มชุดของข้อมูล ในที่นี้จะสร้าง model object ชื่อ FriendlyMessage ซึ่งจะบรรจุ text และ username ไว้ โดยการ push นั้น Firebase จะสร้าง unique key ของชุดข้อมูลนั้นๆ เพื่อใช้อ้างอิงต่อไปได้ เช่น messages/<message-id>/<data-model> แสดงตัวอย่างการใช้งานได้ดังรูปที่ 2.6 และแสดงผลบน Firebase Realtime Database ได้ดังรูปที่ 2.7

```
FriendlyMessage friendlyMessage = new FriendlyMessage("Hello World!",  
"Jirawatee");  
mMessageRef.push().setValue(friendlyMessage);
```

รูปที่ 2.6 ตัวอย่างการใช้คำสั่ง push()

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 2.7 ผลลัพธ์ push() บน Firebase Realtime Database

- 3.) updateChildren() เป็นการ write หรือ update ข้อมูลบางส่วน(บาง key) ตาม path ที่เราอ้างถึง โดยไม่ต้องทำการ replace ข้อมูลทั้งหมด และสามารถทำพร้อมๆกันได้หลาย object ตัวอย่างจะเป็นการสร้าง post ใหม่ขึ้นมา โดยจะ write ข้อมูลไป 2 ที่คือ /user-messages/Jirawatee/\$postid และ /messages/\$postid ในกรณีที่ต้องการอัปเดตข้อมูลบางส่วน ก็สามารถทำได้พร้อมๆกันได้ โดยจะต้องรู้ username และ message-id เป็นตัวระบุในแต่ละ object
- 4.) runTransaction() เป็นการอัปเดตข้อมูล ที่มี concurrent เยอะๆ ที่อาจเกิดชนกัน เกิดข้อผิดพลาดได้ ตัวอย่างเช่น การกด like และกด unlike ที่โพสต์เดียวกัน เวลาเดียวกัน จะต้องมีการนับยอด like ตลอดเวลา ว่าช่วงเวลานั้นเป็นเท่าไร
- 5.) การลบข้อมูล (Delete) การลบข้อมูลนั้น ให้เราระบุ path ที่เราต้องการจะลบ จากนั้นก็เรียกคำสั่ง removeValue() ตัวอย่างเช่น ต้องการลบข้อความทั้งหมดใน object ชื่อ messages นอกจากนั้นเรายังสามารถลบข้อมูล ได้ด้วยการส่งค่า null ไปที่ setValue(null) และสามารถใส่ค่า null กับเทคนิค updateChildren() เพื่อลบข้อมูลหลายๆ object ได้ด้วย

2.2.3 การอ่านข้อมูล (Read)

เริ่มด้วยการประกาศตัวแปร DatabaseReference รับค่า Instance และอ้างถึง path ที่เราต้องการใน database ประกาศตัวแปรได้ดังรูปที่ 2.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

```
DatabaseReference mRootRef =
FirebaseDatabase.getInstance().getReference();
```

รูปที่ 2.8 ประกาศตัวแปร DatabaseReference

2.2.3.1 ValueEventListener

จะอ่านข้อมูลตั้งแต่เริ่ม และ จะอ่านข้อมูลทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลทั้งหมดภายใต้ path ที่ใช้อ้างถึง วิธีการคือใช้ object ที่อ้างถึงมา addValueEventListener โดยจะมี callback 2 แบบ

1.) onDataChange จะถูกเรียกทุกครั้งที่ข้อมูลในฐานข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลง โดยข้อมูลที่ส่งมาให้จะเป็นข้อมูลทั้งหมดของฐานข้อมูลนั้น ซึ่งคงไม่ค่อยเหมาะเท่าไรถ้าข้อมูลมีจำนวนเยอะๆ เพราะมันจะเปลืองอินเทอร์เน็ตมากๆ

2.) onCancelled จะถูกเรียกเมื่อไม่สามารถอ่านข้อมูลจาก database ข้อควรระวังของ ValueEventListener คือไม่ควรอ้างถึง root เนื่องจากมันจะคอยดูข้อมูลทั้งหมดของ database ซึ่งมันอาจมีขนาดใหญ่ และ เปลือง bandwidth โดยใช้เหตุ เราจึงควรใช้วิธีนี้แบบเจาะจงเฉพาะ หรืออ่านข้อมูลทั้งหมดครั้งแรก แล้ว removeEventListener() ออกไป

2.2.3.2 ChildEventListener

จะคอยรับข้อมูลจาก การเพิ่ม, การเปลี่ยนแปลง, การลบ และ การย้าย เฉพาะของ child ที่เราอ้างถึง วิธีการคือใช้ object ที่เราอ้างถึงมา addChildEventListener โดยจะมี callback 5 แบบ

- 1.) onChildAdded() จะถูกเรียกเมื่อมีการเพิ่มชุดข้อมูลเข้ามาใน child
- 2.) onChildChanged() จะถูกเรียกเมื่อใน child มีการเปลี่ยนแปลง
- 3.) onChildRemoved() จะถูกเรียกเมื่อข้อมูลใน child ถูกลบ
- 4.) onChildMoved() จะถูกเรียกเมื่อมีการเรียงลำดับของข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ 5.) onCancelled() จะถูกเรียกเมื่อโหลดข้อมูลจาก child ไม่สำเร็จ ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

การเพิ่ม listener เข้าไปหลายตัว นั่นก็แปลว่าจะต้องมีการ call เกิดขึ้นมากมายตามแต่ event ซึ่ง หากเราไม่ได้ใช้ หรือออกจากหน้าดังกล่าว ก็ควรจะถอด listener เหล่านั้นออกไปด้วย เพื่อการใช้ bandwidth แบบคุ้มค่าที่สุดโดยสามารถถอดออกได้ด้วยคำสั่ง `removeEventListener()` แต่บางครั้งเราอาจต้องการอ่านข้อมูลแค่ครั้งเดียวและไม่สนใจมันอีก Firebase ได้เตรียม `addListenerForSingleValueEvent()` ที่เมื่อได้ callback แล้วก็จะ remove listener ที่อัตโนมัติ ตัวอย่างเช่น ดึงข้อมูลผู้ใช้งานก่อนทำการโพสต์ ว่าเขาผ่านการ sign-in มาหรือยัง หรือยังขาดข้อมูลอะไรที่ต้องการ หากครบถ้วนก็โพสต์ได้ แต่หากไม่ครบอาจพาไปหน้า sign-in หรือพาไปหน้ากรอกข้อมูลให้ครบถ้วน

2.2.3.3 การเรียงลำดับและการกรองข้อมูล (Sorting and Filtering)

การ query ข้อมูล ของ Firebase Realtime Database นั้น รองรับการ sort และ filter ได้ อย่างที่วิธีการ sort และ filter สามารถทำให้การ query นั้นเข้าได้ ทางที่ดีควรศึกษาเรื่องการทำ index (`.indexOn`) ไปด้วยจะทำให้การ query นั้นมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยการ Sort ข้อมูล มี 3 รูปแบบ ดังนี้ (Ordering Function)

- 1.) `orderByChild()` เป็นการเรียงลำดับ value ของ child key ที่ถูกเลือก (การใช้งานคล้าย WHERE ใน SQL)
- 2.) `orderByKey()` เป็นการเรียงลำดับ child key (ใช้เรียง PK เหมาะกับแสดงข้อมูลแบบมี limit หรือแสดง pagination)
- 3.) `orderByValue()` เป็นการเรียงลำดับ child value (เหมาะกับตัวเลข)

2.2.3.4 การ Filter ข้อมูล (Querying Function)

- 1.) `limitToFirst()` การระบุจำนวน item ซึ่งจะเรียงลำดับจากแถวแรก
- 2.) `limitToLast()` การระบุจำนวน item ซึ่งจะเรียงลำดับจากแถวสุดท้าย
- 3.) `startAt()` จะดึงจำนวน item ที่มากกว่า หรือ เท่ากับ ที่ระบุ key หรือ value โดยขึ้นอยู่กับ การ order-by
- 4.) `endAt()` จะดึงจำนวน item ที่น้อยกว่า หรือ เท่ากับ ที่ระบุใน key หรือ value โดยขึ้นอยู่กับ การ order-by

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

5.) equalTo() จะดึงจำนวน item ที่เท่ากับที่ระบุใน key หรือ value โดยขึ้นอยู่กับ การ order-by

2.2.4 การเปิดใช้งานโหมด offline

ลักษณะการทำงาน offline (Persistence Behavior) Firebase Realtime Database มีการจัดการเรื่องการเชื่อมต่อให้แล้ว เมื่อไม่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต หรืออยู่ในโหมด offline ยังสามารถใช้งานแอปได้ โดยตัว Firebase จะทำการ cache ข้อมูลไว้ทุกการกระทำ และจะทำการ sync ข้อมูลให้อัตโนมัติเมื่อเรากลับเข้าสู่โหมด online แม้ว่าเราจะปิดแล้วเปิดแอปใหม่ก็ตาม มันยอดเยี่ยมมากเลย แค่ประกาศใช้งานง่ายๆเพียงบรรทัดเดียว

2.2.5 Security & Rules

Firebase Realtime Database Rules เป็นการกำหนดการเข้าถึง database ทั้งการ read, write และการทำ index โดย rules ทั้งหมดจะอยู่บน Firebase server แล้วเราสามารถปรับเปลี่ยนและมีผลทันทีได้ตลอดเวลา

2.3 Beacon

เป็นเทคโนโลยีในยุค IOT หรือ Internet of Things ที่ได้รับความนิยมในต่างประเทศมาตั้งแต่ปี 2013 โดยเฉพาะวงการค้าปลีกและพิพิธภัณฑ์ ซึ่งมี Apple ประกาศใช้เทคโนโลยีตั้งแต่ iOS7 ในนาม iBeacon เพื่อแสดงข้อมูลผลิตภัณฑ์ของ Apple เมื่อคุณเดินสำรวจใน Apple Store

2.3.1 ความต่างระหว่าง GPS กับ Beacons

อาจสงสัยว่าแล้วมันต่างจาก GPS อย่างไร ในเมื่อทั้งคู่ก็เป็นเทคโนโลยี detect ตำแหน่งผู้ใช้ ถ้า GPS เป็นเทคโนโลยีระบุตำแหน่ง (Location) Beacons คือ เทคโนโลยีวัดความใกล้ (Proximity) พุดง่าย ๆ คือ GPS จะบอกว่าคุณอยู่ตำแหน่งใดบนโลก แต่ Beacons จะบอกว่าคุณอยู่ห่างจากอุปกรณ์ใกล้หรือไกล ดังนั้น Beacons จึงถูกนำมาใช้สภาพแวดล้อมแบบ Indoor หรือ Micro-location based เนื่องจากภายในอาคาร GPS จะระบุตำแหน่งของผู้ใช้ได้ไม่แม่นยำมากนัก ด้วยความที่ Beacons เป็นเทคโนโลยีวัดความใกล้ ถ้าคุณหลุดออกจากรัศมีที่ Beacons รองรับสูงสุด คือ 70 เมตร (ในทางทฤษฎี) แอปมือถือก็จะไม่สามารถแสดงข้อมูลบอกอะไรได้เลย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

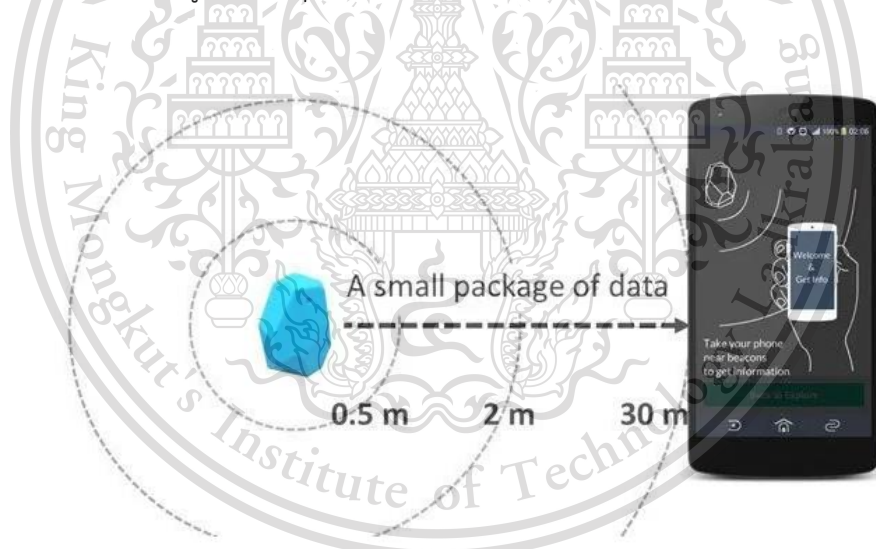
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

นอกจากนี้ยังมีประเด็นในเรื่องของพลังงาน Beacons จะใช้ Bluetooth 4.0 LE (Low Energy) ในการสื่อสารกับอุปกรณ์พกพา ซึ่ง Bluetooth 4.0 LE นี้นิยมใช้กับอุปกรณ์ IOT เพราะใช้พลังงานน้อย ต่างกับ GPS ที่ใช้พลังงานมากกว่า

2.3.2 การทำงานของ Beacons

การทำงานของ Beacons ไม่ได้ซับซ้อนอะไรมาก หลัก ๆ ตัว Beacons มีหน้าที่ส่งสัญญาณออกมาอย่างเดียว ส่วนตัวแอปมือถือนั้น เมื่อได้รับสัญญาณจาก Beacons จะนำข้อมูลที่ถูส่งออกมาประมวลผล เพื่อตีความหาระยะห่างระหว่างมือถือกับตัว Beacons ในระยะ 0 – 70 เมตร เพื่อให้ง่ายในการพัฒนาแอป ตัว APIs ของ Estimote สามารถนำระยะห่างที่หน่วยเป็นเมตรนั้นมาแบ่งเป็น 3 ระยะที่เข้าใจง่าย คือ ใกล้มาก (Immediate: 0-20 cm), ใกล้ (Near: 20 cm – 2 m), ไกล (Far: 2 – 70 m) แสดงดังภาพที่ 2.9 ส่วนนี้ขึ้นอยู่กับนักพัฒนาจะนำระยะทั้ง 3 ไปกำหนดให้แอปแสดงข้อมูลอะไรแก่ผู้ใช้ เช่น ถ้าผู้ใช้อยู่ไกล ให้แจ้งเตือนว่าเข้ามาในรัศมีแล้ว หรือถ้าผู้ใช้อยู่ใกล้ก็ให้แสดงข้อมูลของวัตุนั้น ๆ เป็นต้น



รูปที่ 2.9 ระยะที่ beacon สามารถกระจายสัญญาณออกมาได้

2.3.3 ชุดข้อมูลที่ถูส่งออกมาจาก Beacons

ทุกครั้งที่ Beacons ส่งสัญญาณออกมา จะมี Package หรือชุดข้อมูลเล็ก ๆ ถูส่งออกมา

ด้วยเสมอ ข้อมูลเหล่านั้น ได้แก่ แสดงได้ดังรูปที่ 2.10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 2.10 ชุดข้อมูลของ beacon

1.) Proximity UUID (string) ข้อมูลชุดตัวอักษรใช้บอกว่า Beacons ตัวนี้ผลิตจากบริษัทใด

2.) Major (int) คือข้อมูลตัวเลขใช้แทนกลุ่มของ Beacons

3.) Minor (int) คือข้อมูลตัวเลขใช้ระบุตัว Beacons แต่ละตัว

4.) TxPower (int) คือข้อมูลตัวเลขค่าความเข้มของสัญญาณที่ Beacons ปลอ่ยออกมา อยู่ในช่วง -30 ถึง 40 เดซิเบล ค่านี้จะถูกนำไปคำนวณด้วยสมการคณิตศาสตร์ เพื่อให้ได้ระยะความทางระหว่างมือถือกับตัว Beacons โดยสามารถคำนวณได้ตามสมการดังนี้

$$D = 10^{\frac{\text{Measured Power} - \text{RSSI}}{10N}} \quad (2.1)$$

โดยที่

- Measured Power คือ ค่าพลังงานอ้างอิงที่ระยะห่างจากตัว Application กับ ตัวอุปกรณ์ Beacon เป็นระยะทาง 1 เมตร

- RSSI หรือ Received Signal Strength Indication เป็นค่าที่ไซบอกความแรงของสัญญาณวิทยุที่ได้รับในเทอมของพลังงาน มีหน่วยเป็น dBm ซึ่งในที่นี้คือค่า TxPower

- N = 2 พิจารณาที่ความแรงของสัญญาณต่ำที่สุด

2.4 Location Provider

Location Provider คือการเรียกใช้งานให้เครื่องค้นหาพิกัดของตัวเครื่อง ที่ใช้กันในแอนดรอยด์จะมีอยู่ด้วยกัน 2 แบบคือ GPS Provider และ Network Provider

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2.4.1 GPS Provider

เป็นการใช้ GPS Module ที่อยู่ในอุปกรณ์แอนดรอยด์ โดย GPS จะอ้างอิงตำแหน่งด้วยดาวเทียมที่โคจรอยู่รอบ ๆ โลก ซึ่งมีข้อดีคือมีความแม่นยำสูง แต่ข้อเสียก็คือใช้เวลาในการค้นหาตำแหน่งค่อนข้างนาน ไม่สามารถใช้งานได้ภายในอาคารหรือที่อับสัญญาณได้ จะคลาดเคลื่อนได้ง่ายเพราะต้องรับสัญญาณจากดาวเทียม และใช้พลังงานเยอะ

2.4.2 Network Provider

เป็นการใช้สัญญาณจาก Cellular หรือ WiFi ในการอ้างอิงตำแหน่ง เพราะเสาสัญญาณแต่ละตัวจะติดตั้งไว้ที่ตำแหน่งตายตัวและมีขอบเขตจำกัด จึงทำให้ระบุได้คร่าว ๆ ว่าอยู่ที่บริเวณไหน ซึ่งมีข้อดีคือจับตำแหน่งได้ไวเพราะสื่อสารกับเสาสัญญาณ ณ จุดนั้น ๆ แต่ข้อเสียคือความแม่นยำต่ำ มีความคลาดเคลื่อนสูง (100 เมตรขึ้นไป)

Fused Provider เป็นการนำข้อดีและข้อเสียของทั้งคู่นั้นตรงข้ามกันอย่างสิ้นเชิง เพื่อให้ Location Provider ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงมีการจับ Provider ทั้ง 2 แบบมาทำงานร่วมกัน เพื่อให้ได้ค่าตำแหน่งให้รวดเร็วที่สุดและแม่นยำที่สุด โดยค่าที่ทำการคำนวณออกมาจะแสดงเป็นค่าตำแหน่งละติจูด ลองจิจูด ซึ่งเป็นค่าที่ไม่นิยมใช้ทั่วไป เพื่อให้ง่ายต่อการอ่านค่าจึงทำการแปลงหน่วยให้เป็นเมตรได้โดยสมการดังนี้

$$a = \sin^2\left(\frac{\Delta\phi}{2}\right) + \cos\phi_1 \cos\phi_2 \sin^2\left(\frac{\Delta\lambda}{2}\right) \quad (2.2)$$

$$c = 2a \tan 2(\sqrt{a}, \sqrt{1-a}) \quad (2.3)$$

$$d = R \times c \quad (2.4)$$

- เมื่อ
- ϕ คือค่าละติจูด
 - λ คือค่าลองจิจูด
 - R คือรัศมีโลก (6,371 km)
 - d คือระยะทางจริงในหน่วยเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2.5 Kotlin

Kotlin คือภาษาในการเขียนโปรแกรมซึ่งพัฒนามาจาก Java โดยบริษัท JetBrains ที่สามารถลดการเขียนโค้ด และคงประสิทธิภาพในการทำงานร่วมกับ Framework ของ Java ได้ อย่างสมบูรณ์ Kotlin นอกจากจะมี syntax ที่เข้าถึงง่ายกว่า Java มาก ๆ แล้ว Kotlin แม้จะถูก ออกแบบมาเพื่อใช้ในการเขียนลง Android แต่ก็ยังสามารถที่จะทำงานในแพลตฟอร์มอื่น ๆ ได้ เช่นกัน โดยสามารถรันเป็น native code ใน Mac และ IOS ได้และยังมีความสามารถในการทำงาน ร่วมกับ JavaScript เพื่อการทำ Web-development อีกด้วย

2.5.1 Kotlin สำหรับ Android

เดือนพฤษภาคม 2560 ภาษาการเขียนโปรแกรมที่รองรับอย่างเป็นทางการสำหรับ Android คือ Java และ C + Google ประกาศการสนับสนุนอย่างเป็นทางการสำหรับ Kotlin บน Android ที่ Google I / O 2017 และเริ่มต้นด้วย Android Studio 3.0 Kotlin ถูกสร้างขึ้นในชุด เครื่องมือสำหรับการพัฒนา Android Kotlin สามารถเพิ่มลงใน Android Studio เวอร์ชันก่อน หน้าพร้อมปลั๊กอินได้

2.5.2 Kotlin กับ Java

คำถามที่ว่าเลือก Kotlin หรือ Java สำหรับการพัฒนาใหม่กำลังจะเกิดขึ้นมากมายใน ชุมชน Android ตั้งแต่การประกาศของ Google I / O แม้ว่าผู้คนจะถามคำถามนี้เมื่อเดือน กุมภาพันธ์ 2559 เมื่อ Kotlin 1.0 ส่งมอบแล้ว คำตอบสั้น ๆ ก็คือรหัส Kotlin ปลอดภัยกว่าและ กระชับกว่าโค้ด Java และไฟล์ Kotlin และ Java สามารถอยู่ร่วมกันได้ในแอป Android สำหรับ ใครก็ตามที่พัฒนา Android เกือบทุกคนขอติของ Kotlin นั้นน่าสนใจ

2.5.3 Kotlin กับ Scala

คำถามว่าจะเลือก Kotlin หรือ Scala ไม่ได้เกิดขึ้นบ่อยครั้งในชุมชน Android เพราะการ สนับสนุนเครื่องมือ Android สำหรับ Scala นั้นไม่ค่อยดีนักและห้องสมุด Scala สำหรับ Android นั้นมีขนาดใหญ่ ในทางกลับกันชุมชนสกาล่าตระหนักถึงปัญหาอย่างดีที่สุดและกำลังแก้ไขปัญหานั้น สำหรับพวกเขา ในหลาย ๆ วิธีทั้ง Scala และ Kotlin แสดงถึงการรวมของการเขียนโปรแกรมเชิง วัตถุตามที่เป็นตัวอย่างโดย Java ด้วยการเขียนโปรแกรมการทำงาน ทั้งสองภาษามีแนวคิดและ สัญลักษณ์หลายอย่างร่วมกันเช่นการประกาศที่ไม่เปลี่ยนรูปโดยใช้การประกาศ val และการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

เปลี่ยนแปลงที่ไม่แน่นอนโดยใช้ var แต่จะแตกต่างกันเล็กน้อยในเรื่องอื่นเช่นตำแหน่งที่จะวางลูกศร เมื่อประกาศฟังก์ชันแลมบ์ดา ลูกศร data class Kotlin map กับ case class Scala

2.5.4 Variables

ใน Kotlin จำเป็นต้องรู้จักกับสิ่งที่เรียกว่าตัวแปรกันก่อน ในการกำหนดตัวแปรของ Kotlin นั้นไม่จำเป็นต้องกำหนด types แค่เอาตัวแปรไปใส่ค่านั้นตัวแปรนั้นก็จะเป็น types นั้นไปเลย แต่จะต้องกำหนด Variables types ซึ่งใน Kotlin มีอยู่สองแบบคือ val กับ var ใน val นั้นจะไม่สามารถเปลี่ยนค่าได้ครับแต่ var นั้นจะสามารถเปลี่ยนค่าได้ โดยจะมี types ของตัวแปรจะแบ่งตามลักษณะเป็นสามแบบใหญ่ๆ คือ Number, String, Boolean

2.5.4.1 Number

1.) จำนวนเต็ม (Integer) โดยจะมี 4 type ตามขนาดคือ Long - 64 bit, Int - 32 bit, Short - 16 bit, Byte - 8 bit ซึ่งจะเลือกใช้ types ไหนเราก็จำเป็นต้องดูจากความจำเป็นในการใช้ของตัวแปรนั้น ๆ ซึ่งโดยส่วนมากหากเป็นจำนวนเต็มจะใช้ int เป็นส่วนใหญ่

2.) ทศนิยม (floating-point) โดยจะมี 2 type ตามขนาดคือ Double - 64 bit เก็บทศนิยม 15 ตำแหน่ง และ Float - 32 bit เก็บทศนิยม 6 ถึง 7 ตำแหน่ง ซึ่งก็จะเหมือนกับ types ข้างบนส่วนใหญ่ก็จะใช้ float

3.) Number operator อันนี้จะมี +(บวก), -(ลบ), *(คูณ), /(หาร) การใช้ก็เอาตัวแปรมาแล้วก็ใส่เครื่องหมายกับตัวแปรหรือเลขไปได้เลย แต่จะมีตัวที่พิเศษตัวหนึ่งคือ % (mod) โดย % เนี่ยจะให้ค่าเป็นเศษของการหาร

2.5.4.2 String

String คือประเภทข้อมูลประเภทข้อความหรือการนำตัวอักษรหลายๆ ตัวมาต่อกันหรือเรียกว่าอาร์เรย์ของตัวอักษร โดยความยาวของ String นั้นสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามค่าที่กำหนดให้กับตัวแปร

2.5.4.3 Boolean

Boolean ก็จะเป็น type ที่เอาไว้บอกความผิด(false) และถูก(true) ของ Condition นั้น ๆ โดยการกำหนดค่าของ Boolean นั้นจะทำได้หลายแบบ จะกำหนดตัวแปรขึ้นมาใส่ค่า พิมพ์ true, false ใส่ค่าไปเลยก็ได้หรือจะมากำหนดด้วย Condition ก็ในการกำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานานนี้ เมื่ออนุญาตเห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

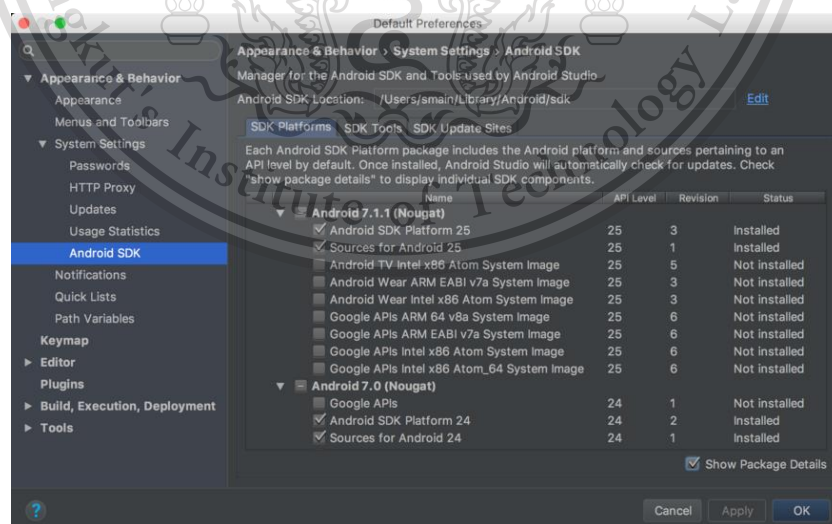
Condition นั้นเราก็จำเป็นจะต้องรู้อยู่สองอย่างคือ 1. Boolean Operator คือ ภาวะบนการทางตรรกศาสตร์ที่ใช้ในการรวมเงื่อนไขหลายเงื่อนไข กับ 2. เครื่องหมายอสมการ

2.6 Android Studio

Android Studio เป็น IDE Tool จาก Google ไว้พัฒนา Android สำหรับ Android Studio เป็น IDE Tools ล่าสุดจาก Google ไว้พัฒนาโปรแกรม Android โดยเฉพาะ โดยพัฒนาจากแนวคิดพื้นฐานมาจาก IntelliJ IDEA คล้าย ๆ กับการทำงานของ Eclipse และ Android ADT Plugin โดยวัตถุประสงค์ของ Android Studio คือต้องการพัฒนาเครื่องมือ IDE ที่สามารถพัฒนา App บน Android ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ทั้งด้านการออกแบบ GUI ที่ช่วยให้สามารถ Preview ตัว App มุมมองที่แตกต่างกันบน Smart Phone แต่ละรุ่น สามารถแสดงผลบางอย่างได้ทันทีโดยไม่ต้องทำการรัน App บน Emulator รวมทั้งยังแก้ไขปรับปรุงในเรื่องของความเร็วของ Emulator ที่ยังเจอปัญหากันอยู่ในปัจจุบัน

2.6.1 Android SDK

Android Software Development Kit (Android SDK) เปรียบเสมือน Library ที่ใช้ในการพัฒนา Application สำหรับ Android เนื่องจากตัว Android มีหลายเวอร์ชันและแต่ละเวอร์ชันมี Feature, GUI ที่ไม่เหมือนกันทำให้เกิด Android SDK ออกมาหลายเวอร์ชันให้เลือกใช้งาน แสดงดังรูปที่ 2.11



รูปที่ 2.11 Android SDK เวอร์ชันต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

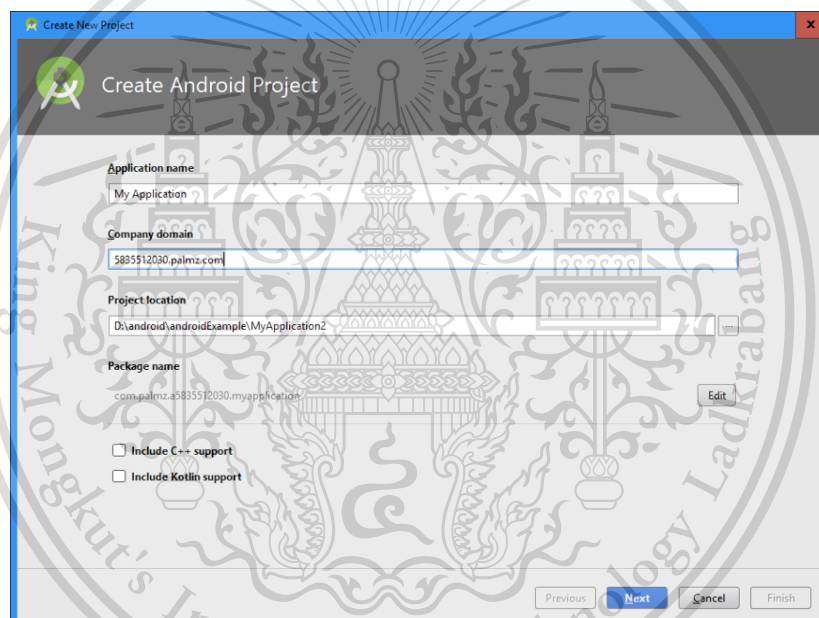
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2.6.2 API Level

API Level หมายถึงเวอร์ชันของ API ที่ให้นักพัฒนานำมาใช้งานใน SDK เวอร์ชันนั้นๆ เช่น มือถือใช้ Android 8 ก็จะสามารถใช้งาน API Level 26 ซึ่งอาจจะมี Feature ใหม่ๆ เพิ่มขึ้นมา ทำให้มือถือที่ใช้ Android เวอร์ชันเก่ากว่านี้ จะไม่สามารถใช้งาน API Level นี้ได้

2.6.3 การใช้งาน Android Studio เบื้องต้น

หลังจากติดตั้ง Android Studio เสร็จและดาวน์โหลด SDK เรียบร้อยแล้ว (SDK จะถูกดาวน์โหลดให้อัตโนมัติหลังจากติดตั้ง Android Studio หรือสามารถจัดการ SDK ได้ในเมนู SDK Preferences) เริ่มต้นสร้างแอปพลิเคชันโดยการ Create New Project ขึ้นมา แสดงดังรูปที่ 2.12



รูปที่ 2.12 หน้าต่างสร้าง Project

- 1.) Application Name ใส่ชื่อแอปพลิเคชันที่ต้องการ
- 2.) Company Domain ใส่โดเมนอะไรก็ได้ของเรา (ตรงนี้สำคัญเพราะถ้าหากซ้ำกับของผู้อื่นจะไม่สามารถนำลง Play Store ได้ แต่ถ้าพัฒนาแอปเพื่อใช้เองไม่ได้ต้องการนำลง Play Store ก็ไม่มีปัญหาใดๆ)

- 3.) Project Location ไดรฟ์หรือที่ที่ต้องการเก็บไฟล์ไว้

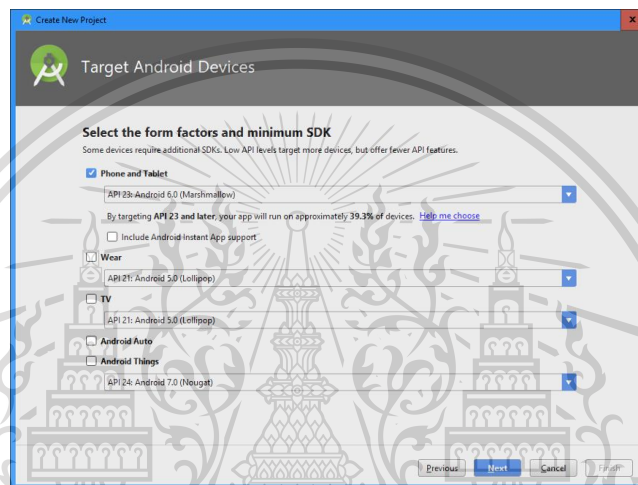
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

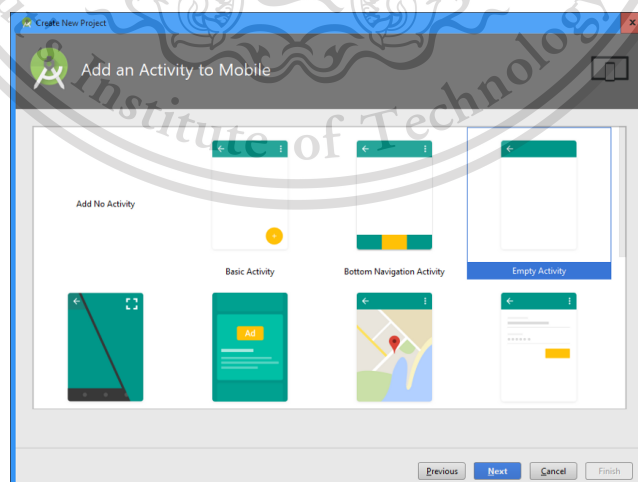
4.) Include C++/Kotlin Support ทำให้โปรเจกต์ของเราสามารถใช้งานภาษา C++, Kotlin ได้ซึ่งอาจจะช่วยอำนวยความสะดวกมากยิ่งขึ้น

ส่วนต่อไปเลือกแพลตฟอร์มที่เราต้องการให้แอปพลิเคชันของเรารันได้ ในที่นี้ขอเลือกเป็น Phone and Tablet เนื่องจากจะเน้นใช้งานแค่มือถือและแท็บเล็ต เลือก Android API เวอร์ชัน 23 สำหรับใช้กับ Android 6.0 (Marshmallow) เนื่องจากเป็นเวอร์ชันที่ค่อนข้างเสถียร แสดงดังรูปที่ 2.13



รูปที่ 2.13 หน้าต่างเลือกแพลตฟอร์ม

สามารถเลือกรูปแบบ Activity ที่ต้องการใช้งาน (Activity ก็เปรียบเสมือน Class GUI ของแอปของเรา) แสดงดังรูปที่ 2.14 ใส่ชื่อ Activity, ชื่อ Layout หลักของแอป (ตรงนี้ปล่อยเป็นค่า Default ไปได้)



รูปที่ 2.14 รูปแบบ Activity

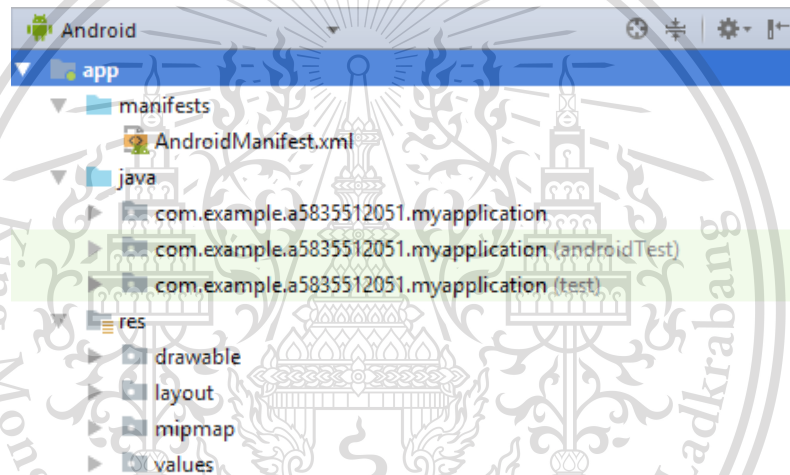
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ในส่วนของไดเรกทอรีที่เก็บโปรเจกต์ของเราเช่นกัน โดยโปรเจกต์ของเราจะเก็บไว้ในโฟลเดอร์ app และแบ่งออกเป็น 3 เลเวลคือ manifests, java, res แสดงดังรูปที่ 2.15

- 1.) manifests สำหรับเก็บไฟล์ .xml ที่ใช้สำหรับตั้งค่าต่างๆ ของแอปของเรา เช่น ชื่อแอป, ชื่อ Activity หลักที่จะให้เรียกใช้งานตอนรันแอป, Permission ต่างๆ ของแอปของเรา
- 2.) java สำหรับเก็บไฟล์ .java ของแอป เป็นส่วน Controller หลักของแอปที่ใช้ในการประมวลผล
- 3.) res สำหรับเก็บไฟล์ .xml เพื่อใช้สร้าง GUI ของแอป และเก็บ Resource ต่างๆ เช่น รูปภาพ, สีฉิม เป็นต้น



รูปที่ 2.15 ไดเรกทอรีที่เก็บโปรเจกต์

2.7 Data Structure

โครงสร้างข้อมูล (Data Structure) คือ ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่อยู่ในโครงสร้างนั้น ๆ รวมทั้งกระบวนการในการจัดการข้อมูลในโครงสร้าง หรือ การจัดเตรียมรูปแบบการเก็บข้อมูลในหน่วยความจำอย่างมีระเบียบแบบแผนการแทนข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่ถูกต้อง ตลอดจนกรรมวิธีการเข้าถึงข้อมูลในโครงสร้างให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

โครงสร้างหรือลักษณะเฉพาะของชุดข้อมูลที่ใช้ในระบบคอมพิวเตอร์ เกิดจากการนำชนิดข้อมูลต่างๆ มารวมกันจนกลายเป็นโครงสร้าง การจัดการข้อมูลในหน่วยความจำภายในเครื่องคอมพิวเตอร์ให้มีความสัมพันธ์กันภายในกลุ่มข้อมูลให้มีรูปแบบหรือข้อกำหนดที่ชัดเจนในการไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

กำหนดคุณสมบัติ เพื่อสร้างความสัมพันธ์ภายในกลุ่มข้อมูล ซึ่งมีอยู่หลายรูปแบบ เช่น ARRAY, LINK-LIST, STACK, QUEUE, TREE เป็นต้น

โครงสร้างข้อมูลพื้นฐาน ประกอบด้วยแบบของข้อมูลเบื้องต้น คือ

1. บิต (Bit) คือ ข้อมูลที่มีขนาดเล็กที่สุดในการทำงานของคอมพิวเตอร์ เป็นข้อมูลที่เครื่องคอมพิวเตอร์เข้าใจ และใช้งานได้ จึงกำหนดเป็นการเก็บค่าได้ 2 สถานะ คือ ปิดกับเปิด ค่า คือ 0 กับ 1 ตามลำดับ เรียกว่าไบนารีดิจิต (Binary Digit)

2. ไบต์ (Byte) หรือ อักขระ (Character) คือ ตัวเลข หรือ ตัวอักษร หรือ สัญลักษณ์พิเศษ จำนวน 1 ตัว เป็นการนำบิตหลาย ๆ บิตมาเรียงต่อรวมกันเพื่อกำหนดค่าได้มากขึ้น เช่น 3 บิต มาต่อเรียงกันจะทำให้เกิดสถานะที่ต่างกันคือ 000,001,010,100,011,010, และ 111 ก็จะได้เป็น 8 สถานะ เมื่อนำบิตมาเรียงต่อรวมกันเป็น 8 บิต เรียกว่า 1 ไบต์ มี 256 สถานะ และกำหนดเป็นโครงสร้างข้อมูลที่มีขนาดเล็กที่สุดที่ใช้งานได้ มีค่าตั้งแต่ 0 – 255 (00000000 – 11111111)

3. ฟิลด์ (Field) หรือ เขตข้อมูล คือ ไบต์ หรือ อักขระตั้งแต่ 1 ตัวขึ้นไปรวมกันเป็นฟิลด์ เช่น เลขประจำตัว หรือ ชื่อพนักงาน

4. เรคคอร์ด (Record) หรือระเบียบ คือ ฟิลด์ตั้งแต่ 1 ฟิลด์ขึ้นไป ที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันมารวมกัน

5. ไฟล์ (File) หรือ แฟ้มข้อมูล คือ หลายเรคคอร์ดมารวมกัน เช่น ข้อมูลที่อยู่นักเรียนมารวมกัน

6. ฐานข้อมูล (Database) คือ หลายไฟล์ข้อมูลมารวมกัน เช่น ไฟล์ข้อมูลนักเรียนมารวมกันในงานทะเบียน แล้วรวมกับไฟล์การเงิน

2.7.1 ประเภทของโครงสร้างข้อมูล

โครงสร้างข้อมูลในภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

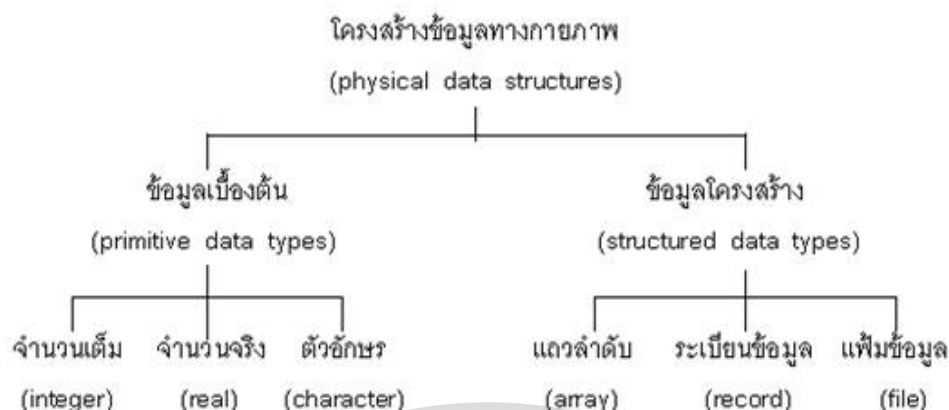
2.7.1.1 โครงสร้างข้อมูลทางกายภาพ (Physical Data Structure)

2.7.1.2 โครงสร้างข้อมูลทางตรรกะ (Logical Data Structure)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 2.16 โครงสร้างข้อมูลทางกายภาพ

โครงสร้างข้อมูลทางกายภาพ (physical data structures) เป็นโครงสร้างข้อมูลทั่วไปที่มีใช้ในภาษาคอมพิวเตอร์ซึ่งแบ่งออกเป็นข้อมูล 2 ประเภทตามลักษณะข้อมูล ดังแสดงในรูปที่ 2.16

1.) ข้อมูลเบื้องต้น (primitive data types) เป็นข้อมูลพื้นฐานซึ่งมีโครงสร้างข้อมูลไม่ซับซ้อนจะต้องมีในภาษาคอมพิวเตอร์ทุกภาษา ตัวอย่างของข้อมูลประเภทนี้ เช่น

- จำนวนเต็ม (integer)
- จำนวนจริง (real)
- ตัวอักษร (character)

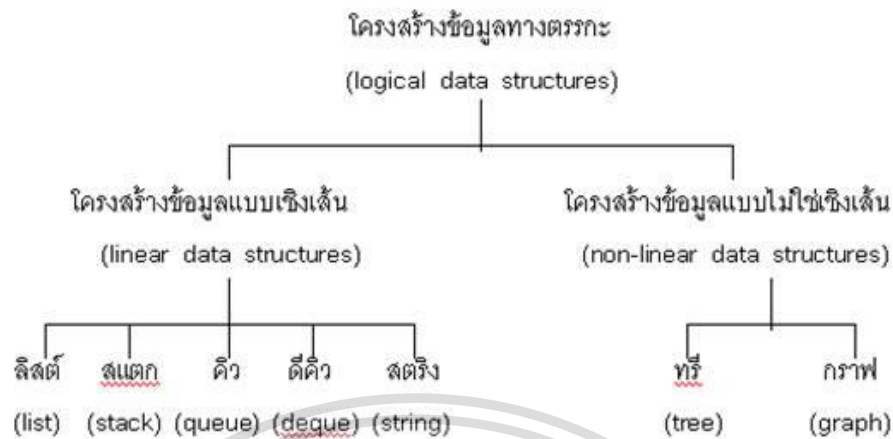
2.) ข้อมูลโครงสร้าง (structured data types) เป็นข้อมูลที่มีโครงสร้างสลับซับซ้อน เกิดจากการนำโครงสร้างข้อมูลเบื้องต้นมาประกอบกันเป็นโครงสร้างข้อมูลที่หลากหลายขึ้น ข้อมูลที่ใช้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ยุคแรกเป็นข้อมูลเบื้องต้นเท่านั้น แต่ในปัจจุบันภาษาคอมพิวเตอร์เกือบทุกภาษามีข้อมูลโครงสร้างด้วยแทบทั้งสิ้น ตัวอย่างข้อมูลโครงสร้าง เช่น

- แถวลำดับ (array)
- เซต (set)
- ระเบียนข้อมูล (record)
- แฟ้มข้อมูล (file)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 2.17 โครงสร้างข้อมูลทางตรรกะ

โครงสร้างข้อมูลทางตรรกะ (logical data structures) เป็น โครงสร้างข้อมูลที่เกิดจากจินตนาการของผู้ใช้เพื่อใช้แก้ปัญหาในโปรแกรมที่สร้างขึ้น จำแนกได้เป็น 2 ประเภท ดังแสดงในรูปที่ 2.17

1.) โครงสร้างข้อมูลแบบเชิงเส้น (linear data structures) เป็นชนิดข้อมูลที่มีความสัมพันธ์ของข้อมูลเรียงต่อเนื่องกัน โดยข้อมูลตัวที่ 2 อยู่ต่อจาก ข้อมูลตัวที่ 1 ข้อมูลตัวที่ 3 อยู่ต่อจากข้อมูลตัวที่ 2 และข้อมูลตัวที่ n อยู่ต่อจากข้อมูลตัวที่ $n - 1$ ตัวอย่างโครงสร้างข้อมูลแบบเชิงเส้น เช่น

- ลิสต์ (list)
- สแต็ก (stack)
- คิว (queue)
- ดีคิว (deque)
- สตริง (string)

2.) โครงสร้างข้อมูลแบบไม่ใช่เชิงเส้น (non-linear data structures) เป็นชนิดข้อมูลที่ข้อมูลแต่ละตัวสามารถมีความสัมพันธ์กับข้อมูลอื่นได้หลายตัว (ดูรายละเอียดเพิ่มเติมได้ในบทที่ 7) ตัวอย่างโครงสร้างข้อมูลแบบไม่ใช่เชิงเส้น

- ทรี (tree)
- กราฟ (graph)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2.7.2 การแทนที่ข้อมูลในหน่วยความจำหลัก

การประมวลผลข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ ข้อมูลที่ต้องการประมวลผลจะถูกนำไปเก็บในหน่วยความจำหลักเพื่อประมวลผลในภาษาคอมพิวเตอร์ระดับสูงจะต้องมีวิธีการจัดการกับหน่วยความจำหลัก เพื่อนำหน่วยความจำหลักไปใช้ในโครงสร้างข้อมูลนั้นและเมื่อไม่มีการใช้เนื้อที่ในหน่วยความจำหลักนั้นแล้วควรจะต้องมีการคืนเนื้อที่ในหน่วยความจำหลักด้วย เพื่อนำเนื้อที่ในหน่วยความจำหลักที่ไม่ได้ใช้สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ โดยทั่วไปการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีการแทนที่ข้อมูลในหน่วยความจำหลักอยู่ 2 วิธี คือ

1.) การแทนที่ข้อมูลแบบสแตติก

การแทนที่ข้อมูลแบบสแตติก (static memory representation) เป็นการแทนที่ข้อมูลที่มีการจองเนื้อที่แบบคงที่แน่นอน การแทนที่แบบนี้ต้องมีการกำหนดขนาดก่อนการใช้งาน ข้อเสียของการแทนที่ด้วยวิธีนี้ก็คือไม่สามารถปรับขนาดให้เพิ่มขึ้นหรือลดลงได้ ไม่สามารถเก็บข้อมูลเกินขนาดเนื้อที่ที่กำหนดไว้ และถ้ากำหนดขนาดเนื้อที่ไว้มากเกินไปจนจำเป็นทั้ง ๆ ที่มีข้อมูลอยู่จำนวนน้อยจะทำให้สูญเสียเนื้อที่โดยเปล่าประโยชน์ โครงสร้างข้อมูลที่มีการแทนที่ในหน่วยความจำหลักด้วยวิธีนี้คือ แถวลำดับ

2.) การแทนที่ข้อมูลแบบไดนามิก

การแทนที่ข้อมูลแบบไดนามิก (dynamic memory representation) เป็นการแทนที่ข้อมูลที่ไม่ต้องจองเนื้อที่และขนาดของเนื้อที่นำมาใช้สามารถยืดหยุ่นได้ตามความต้องการของผู้ใช้นั้นคือถ้าข้อมูลมีน้อยก็ใช้เนื้อที่น้อย และถ้าข้อมูลมีมากก็สามารถใช้เนื้อที่มากตามที่ใช้จริงได้นอกจากนั้นส่วนเนื้อที่ในหน่วยความจำหลักที่ไม่ใช้แล้วสามารถส่งคืนเพื่อกลับมาใช้ใหม่ได้อีก ภาษาคอมพิวเตอร์ระดับสูงบางภาษาเท่านั้นที่สามารถแทนที่ข้อมูลด้วยวิธีนี้ เช่น ภาษาปาสคาล ภาษาซี ภาษาพีแอลวัน และภาษาอัลกอล เป็นต้น สำหรับโครงสร้างข้อมูลที่มีการแทนที่ในหน่วยความจำหลักแบบ ไดนามิก คือ ตัวชี้ หรือ พอยน์เตอร์ (pointer)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 3

การออกแบบและการจัดทำปฏิญญานิพนธ์

ในการจัดทำปฏิญญานิพนธ์เล่มนี้ ผู้จัดทำให้ได้ทำการออกแบบระบบป้องกันการวางระเบิดจากยานพาหนะต้องสงสัย โดยผู้จัดทำได้ออกแบบระบบแสดงผลที่เข้าใจง่าย รวมถึงอุปกรณ์ beacon ที่ใช้งานได้ และมีประสิทธิภาพ

3.1 การออกแบบโครงสร้างโดยรวม

บล็อกไดอะแกรมของระบบป้องกันการวางระเบิดจากยานพาหนะต้องสงสัย



รูปที่ 3.1 บล็อกไดอะแกรมของระบบป้องกันการวางระเบิดจากยานพาหนะต้องสงสัย

การใช้งานระบบจำเป็นต้องมีการขอความร่วมมือกับผู้ใช้งานให้ปฏิบัติตาม ดังนี้

1. รถยนต์ทุกคันในจังหวัดจะต้องลงทะเบียนและติดตั้งปีคอน
2. รถยนต์ต่างพื้นที่ถ้าต้องการจะนำรถยนต์เข้ามาใช้งานในจังหวัดจำเป็นต้องลงทะเบียนและติดตั้งปีคอน
3. รถยนต์ที่ไม่มีการลงทะเบียนและติดตั้งปีคอนจะถือว่าเป็นรถยนต์ต้องสงสัยโดยทันที
4. การลงทะเบียนปีคอนจะทำการลงทะเบียนกับผู้ดูแลระบบโดยตรงผ่านสำนักงาน
5. รถยนต์ที่ถูกขโมยจะมีการแจ้งหาย อาจจะถูกถอดป้ายทะเบียนหรือจอดรถไม่ตรงกับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารต้นฉบับข้อมูล รับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

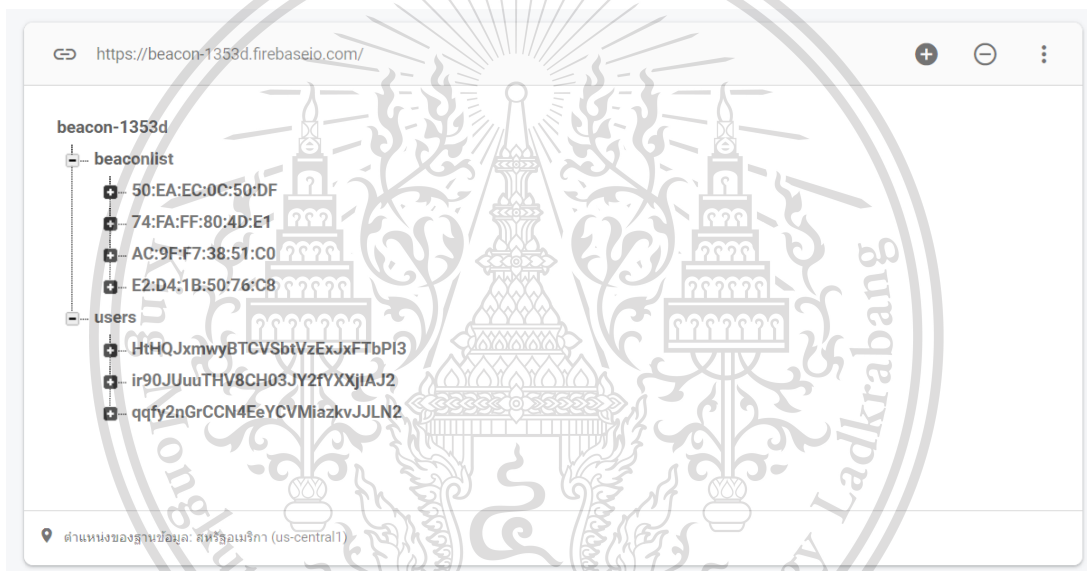
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

6. คนในพื้นที่ส่วนใหญ่จำเป็นต้องมี smartphone เพื่อใช้งานแอปพลิเคชัน
7. ผู้ลงทะเบียนจะต้องยินยอมให้เปิดเผยข้อมูลพื้นฐาน เช่น ทะเบียนรถ และ ตำแหน่งของ

รถ

จากรูปที่ 3.1 แสดงบล็อกไดอะแกรมการทำงานของระบบป้องกันการวางระเบิดจากยานพาหนะต้องสงสัย ผู้จัดทำได้ออกแบบให้ผู้ใช้สามารถใช้งานได้โดยง่ายไม่ซับซ้อน โดยแสดงผลจะนำไปแสดงบน Application โดยจะมีการเข้ารหัสเพื่อสแกนหา beacon และดึงข้อมูลมาจาก Firebase Realtime Database แสดงดังรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 ตัวอย่างการออกแบบฐานข้อมูล

3.1.1 ออกแบบฐานข้อมูลสำหรับการจัดเก็บข้อมูล

ในการออกแบบระบบจัดเก็บข้อมูล ผู้พัฒนาได้เลือกใช้ Firebase ในการเก็บข้อมูล เนื่องจากเป็นระบบที่ใช้งานได้ง่าย และเข้าถึงได้ง่าย โดยการออกแบบนั้น จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของข้อมูล Beacon, ข้อมูล User และ ส่วนของ Admin

3.1.1.1 ส่วนของการเก็บข้อมูล Beacon

การจัดเก็บข้อมูลของ Beacon จะจัดเก็บเฉพาะข้อมูลเบื้องต้นของรถคันนั้น เช่น

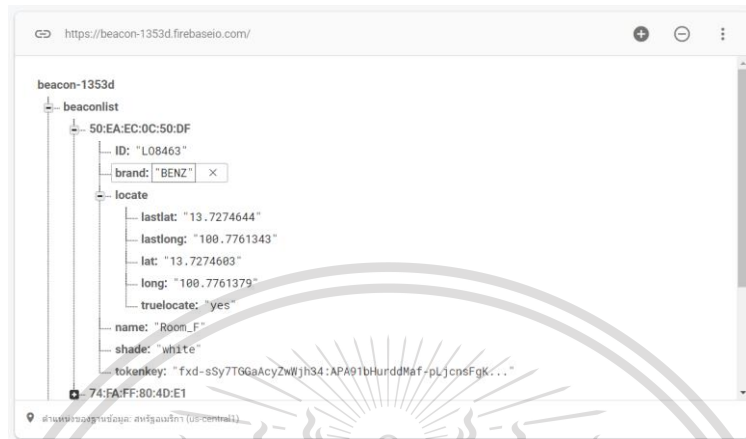
แบริดรถ, สีรถ, เลขทะเบียน จะไม่มีการเก็บข้อมูลของใดๆ ของผู้ใช้ เพื่อความปลอดภัยของข้อมูล

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ผู้ใช้ ข้อมูลที่จะนำมาใช้งานหลักๆจากส่วนนี้คือ ตำแหน่งของรถคันนั้น จะมีทั้งตำแหน่งของรถคันนั้นที่ถูกอัปเดตโดยเจ้าของ และตำแหน่งของรถที่มีบุคคลอื่นมาพบ แสดงดังรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 ตัวอย่างการจัดเก็บข้อมูลเฉพาะส่วนของ Beacon

3.1.1.2 ส่วนของการจัดเก็บข้อมูล User

การจัดเก็บข้อมูลส่วนนี้ จะเป็นข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้ เช่น ชื่อ รหัสบัตรประชาชน, เบอร์โทรศัพท์ และในส่วนนี้จะมีการเก็บข้อมูลรหัสของ Beacon ที่ได้เป็นเจ้าของไว้ด้วย โดยภายในแอปพลิเคชัน จะใช้รหัสส่วนนี้ในการนำไปเช็คข้อมูลของ Beacon แต่ละตัวอีกครั้ง แสดงดังรูปที่ 3.4



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับรูปที่ 3.4 ตัวอย่างการจัดเก็บข้อมูลเฉพาะส่วนของ User

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

3.1.1.3 ส่วนของการจัดเก็บข้อมูล Admin

การจัดเก็บข้อมูลส่วนนี้จะเป็นข้อมูลที่เป็นการแจ้งเตือนเข้ามาจากผู้ใช้งาน เช่น ข้อมูลตำแหน่งที่พบเจอรถ, รหัสการแจ้งเตือน, ประเภทการแจ้งเตือน, แบรินด์รถ, เลขทะเบียน และในส่วนนี้จะมีการเก็บข้อมูลรหัสของ Beacon ที่ได้เป็นเจ้าของไว้ด้วย โดยแอดมินจะนำรหัสการแจ้งเตือนไปตรวจสอบกับฐานข้อมูลอีกทีหนึ่ง



รูปที่ 3.5 ตัวอย่างการจัดเก็บข้อมูลเฉพาะส่วนของ Admin

การจัดเก็บข้อมูลแบบแยกส่วนผู้ใช้และรายการอุปกรณ์ จะช่วยในเรื่องของความปลอดภัย และง่ายต่อการเรียกใช้งาน

3.1.2 การสร้าง Application

การสร้าง Application โดยใช้โปรแกรม Android Studio เพื่อใช้งานการออกแบบหน้า Interface และการทำงานของ Application

3.1.2.1 ออกแบบระบบ Log in และระบบ Register บน Application.

การออกแบบระบบที่ต้องมีการจัดเก็บข้อมูลของแต่ละบุคคล จำเป็นต้องมีระบบ Register และ Log in เข้าระบบเพื่อแยกข้อมูลของแต่ละบุคคลออกจากกัน เพื่อนำมาใช้ในงานใน Application โดยขั้นตอนในการออกแบบมีขั้นตอนดังนี้

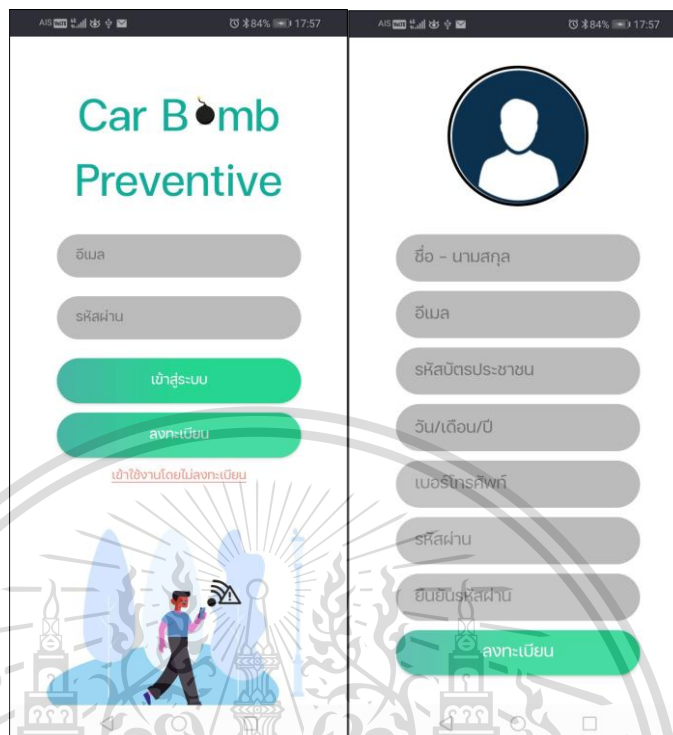
1.) ออกแบบ Interface สำหรับผู้ใช้ทั้งหน้า Login และ Register

การออกแบบหน้า Interface โดยใช้โปรแกรม Android Studio เพื่อสร้าง หน้า Layout สำหรับผู้ใช้ แสดงดังรูปที่ 3.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 3.6 หน้า Interface สำหรับการ Login และ Register

2.) เรียกใช้งานระบบ Firebase Authentication

การใช้งาน Firebase Authentication จะเป็นการเรียกใช้งานฟังก์ชันที่มีอยู่บน Firebase ซึ่งจะต้องนำการตั้งค่าพื้นฐานและการเรียกใช้งานไปใส่ในส่วนของโปรแกรมเบื้องหลัง Interface หลังจากการลงทะเบียน Account ข้อมูลเริ่มต้นจะถูกสร้างขึ้นบน Firebase แสดงดังรูปที่ 3.7

อีเมล	ผู้ให้บริการ	สร้างแล้ว	ลงชื่อเข้าใช้แล้ว	UID ผู้ใช้ ↑
b123456@gmail.com	✉	24 ก.ย. 2020	14 ธ.ค. 2020	HtHQJxmwyBTCVsbVzExJxFTbPI3
v123456@gmail.com	✉	13 ธ.ค. 2020	13 ธ.ค. 2020	ir90JUuuTHV8CH03JY2fYXXJIAJ2
60010170@kmitl.ac.th	✉	23 ก.ย. 2020	12 ธ.ค. 2020	qqfy2nGrCCN4EeYCVMIazkvJJLN2

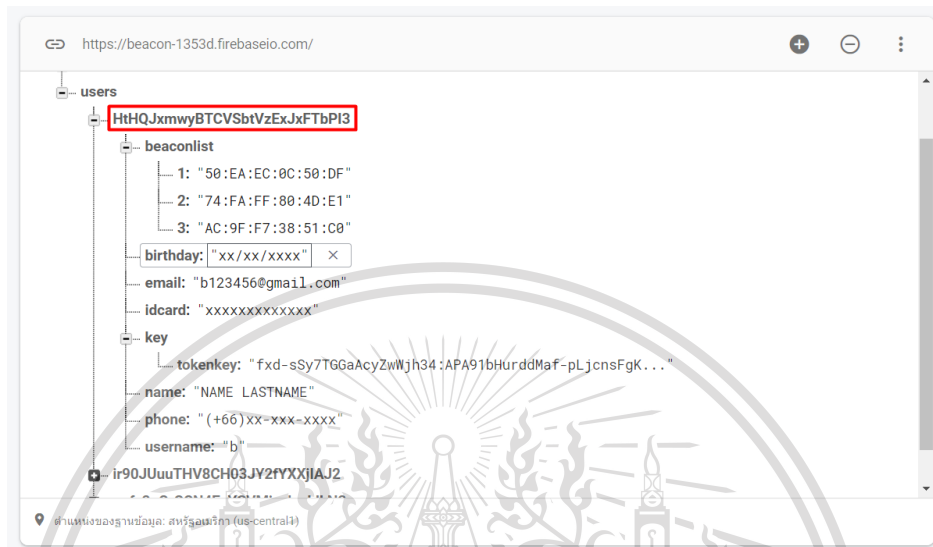
รูปที่ 3.7 แสดงตัวอย่าง Account ที่ถูกสร้างขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

หลังจากมีการสมัคร Account ฐานข้อมูลจะสร้างรหัสสุ่มขึ้นมาชุดหนึ่ง เรียกว่า UID ซึ่งจะ ถูกสร้างขึ้นเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการทับกันของข้อมูลภายในฐานข้อมูล แสดงดังรูปที่ 3.8



รูปที่ 3.8 แสดงตัวอย่างชุดรหัสสุ่ม UID ที่ถูกสร้างขึ้น

3.1.2.2 ออกแบบหน้าหลักสำหรับเข้าใช้งานฟังก์ชันของ Application

หน้าแรกสำหรับผู้ใช้งานหลังจากการเข้าสู่ระบบผ่านการ Login โดยผู้ใช้งานสามารถ เข้าถึงการดำเนินงานต่างๆของ App ได้ผ่านหน้านี้ แสดงดังรูปที่ 3.9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 3.9 Application หลังทำการเข้าระบบ

3.1.2.3 ออกแบบระบบแสดงโปรไฟล์ของผู้ใช้

ในการแสดงข้อมูลของผู้ใช้ จำเป็นต้องใช้การดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล เพื่อมาแสดงยัง Interface ผู้ใช้ ซึ่งหลังจาก Login หรือ Register ภายในแอปจะเก็บรหัส UID ของผู้ใช้นั้น ๆ มาเก็บไว้ภายในเครื่อง และ Application จะทำการนำ UID ของผู้ใช้นั้น ส่งขึ้นไปถามหาข้อมูลบนฐานข้อมูล

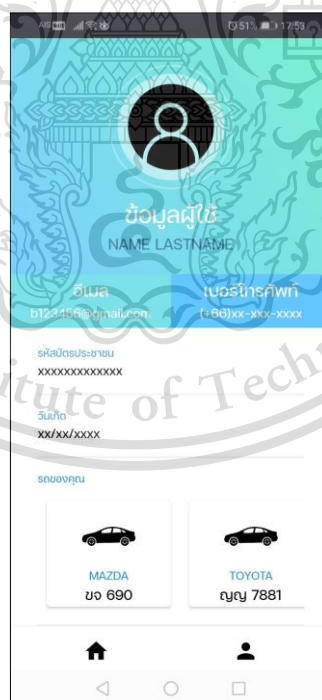
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 3.10 ตัวอย่างข้อมูลที่ถูกรดึงจากรฐานข้อมูล
 หลังจากมีการส่ง UID ของผู้ใช้นั้นไปยังฐานข้อมูล และดึงข้อมูลผู้ใช้นั้นมาดังรูปที่ 3.10 เพื่อ
 นำมาแสดงผลใน interface ของผู้ใช้



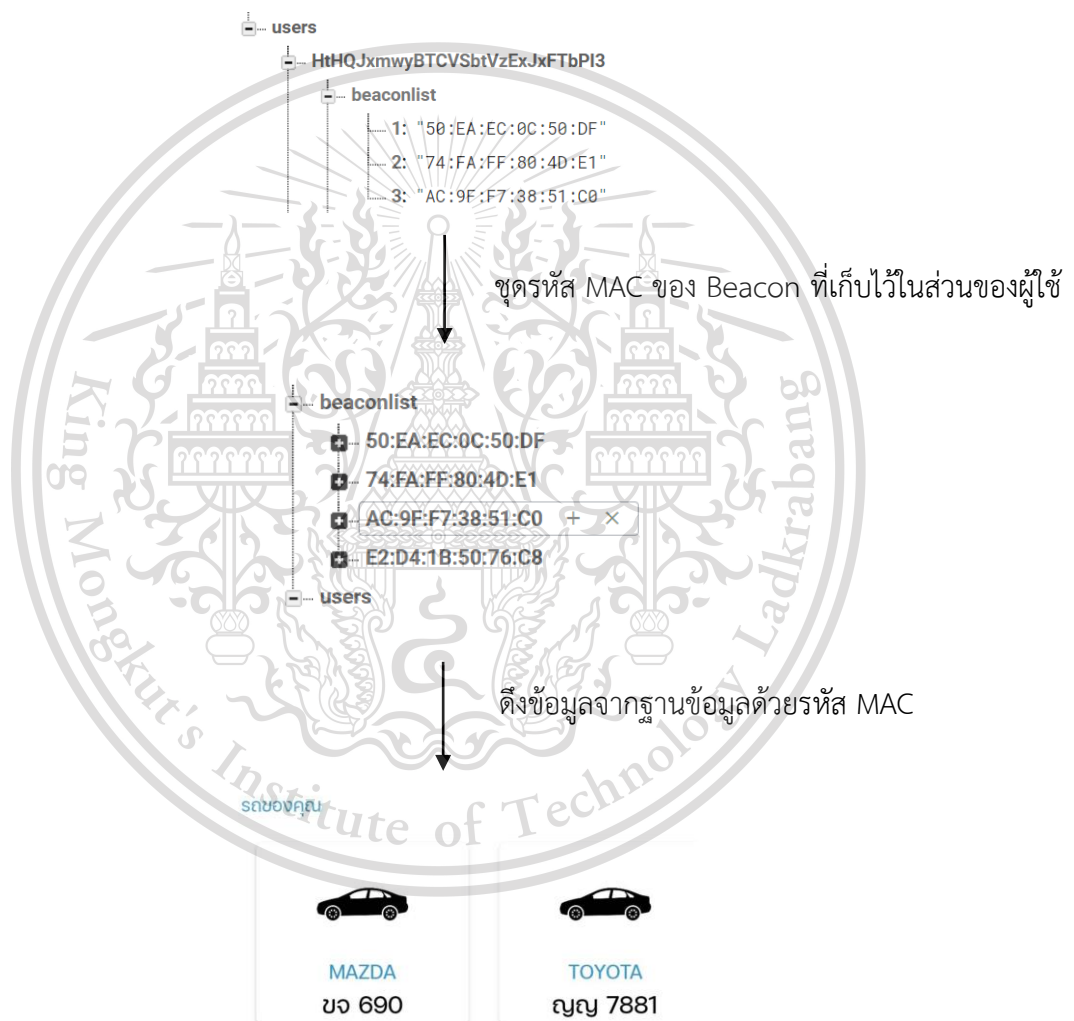
รูปที่ 3.11 ตัวอย่างการแสดงผลข้อมูลผู้ใช้นั้น Interface

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

การแสดงผลข้อมูลในหน้านี้ จะมีการแสดงข้อมูลของ Beacon ทั้งหมดที่ผู้ใช้เป็นเจ้าของด้วย ซึ่งจากตัวอย่างที่แสดงดังรูปที่ 3.10 ผู้ใช้มี Beacon ที่เป็นเจ้าของอยู่ 3 ตัว ดูได้จากข้อมูลในฐานข้อมูลในชุด “beaconlist” ซึ่งจะแสดงจำนวนของ Beacon ที่ลงทะเบียนไว้ ข้อมูลที่เก็บไว้ใน Beacon แต่ละตัว จะเป็นหมายเลข MAC ของ Beacon ตัวนั้นๆ เพื่อจะใช้ในการเช็คข้อมูลของ Beacon ตัวนั้น และในการแสดงผลจะเป็นการนำค่า MAC ไปเช็คข้อมูลอีกครั้งในฐานข้อมูล ส่วนของ Beacon เพื่อนำมาแสดงในหน้า Interface



รูปที่ 3.12 การดึงข้อมูล Beacon เพื่อนำมาแสดงผล

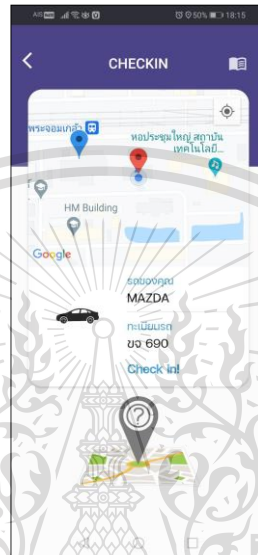
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

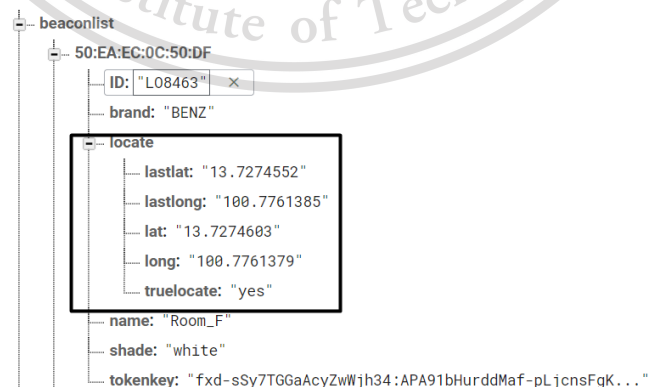
3.1.2.4 ออกแบบระบบการอัปเดตตำแหน่งของรถ

หลังจากที่เข้ามายังหน้าโปรไฟล์ผู้ใช้งาน นอกจากจะเป็นการแสดงผลข้อมูลของผู้ใช้ และยังเป็นหน้าที่ใช้ในการอัปเดตตำแหน่งของรถคันนั้น ๆ โดยผู้ใช้งานสามารถเลือกรถที่ต้องการ อัปเดตตำแหน่งได้ผ่านหน้าโปรไฟล์



รูปที่ 3.13 ตัวอย่าง Interface สำหรับอัปเดตตำแหน่งของรถ

หลังจากนั้นจะเป็นเข้าสู่หน้าการอัปเดตตำแหน่งของรถ โดย Application จะทำการดึงค่า ตำแหน่งล่าสุดที่มีการอัปเดตจากฐานข้อมูลมาแสดงให้ผู้ใช้เห็น จากรูปที่ 3.13 จะแสดงเป็นมาร์คสีฟ้า และตำแหน่งปัจจุบันที่อยู่ ซึ่งจะแสดงเป็นมาร์คสีแดง หลังจากที่ใช้กดอัปเดตตำแหน่ง Application จะทำการนำตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้ในรูปแบบของ Latitude และ Longitude เพื่อนำไปเก็บบนฐานข้อมูลในส่วนของข้อมูล Beacon แสดงดังรูปที่ 3.14



รูปที่ 3.14 ตัวอย่างการเก็บข้อมูลของตำแหน่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการวิจัยเท่านั้น อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

3.1.3 ออกแบบระบบสแกนหา Bluetooth Low Energy บน Application

เมื่อทำการกรอกข้อมูลครบทุกช่องจะทำการลงทะเบียนโดยข้อมูลที่ทำการลงทะเบียนไว้ จะถูกนำไปเก็บไว้บน Firebase เมื่อทำการเข้าระบบ จะแสดงหน้าต่างดังรูปที่ 3.9 โดยปุ่ม “SCAN FOR BEACON” จะเป็นการเข้าไปสแกนหาอุปกรณ์ Beacon และเมื่อทำการเข้าไปจะแสดงหน้าต่างดังรูปที่ 3.14 ซึ่งเป็นหน้าต่างสแกนหา Bluetooth Low Energy



รูปที่ 3.15 Application ส่วนสแกนหา Bluetooth Low Energy

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 3.16 BLE ที่ทำการลงทะเบียน

เมื่อทำการสแกนหาอุปกรณ์ Bluetooth ซึ่งอุปกรณ์ที่สแกนหาจะพบ Bluetooth Low Energy ที่ลงทะเบียนแล้ว โดยที่สามารถเลือกขอบเขตของการสแกนได้ตั้งแต่ 3-9 เมตร ได้จากรูปเฟือง แสดงได้จากรูปที่ 3.16 โดย Bluetooth Low Energy ที่ลงทะเบียนไว้แล้วจะแสดงข้อมูลอยู่ 4 ส่วนคือ

- 1.) ข้อมูลแบรนด์ของรถยนต์
- 2.) ข้อมูลป้ายทะเบียน
- 3.) สีของรถยนต์
- 4.) ระยะห่างของ Beacon กับ Application

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

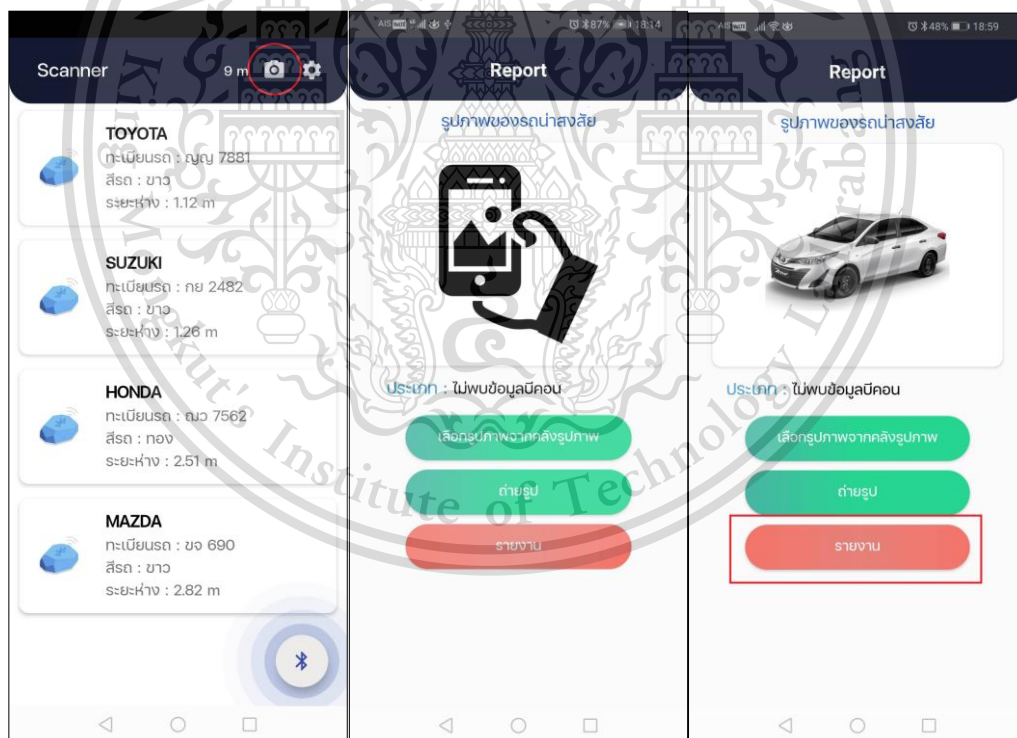
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

3.1.4 ออกแบบระบบประเมินความน่าสงสัย

โดยแอปพลิเคชันสามารถประเมินความน่าสงสัยได้ผ่านการสแกนหาปีคอนของรถแต่ละคันที่อยู่รอบ ๆ และดูข้อมูลที่แสดงบนแอปพลิเคชันเพื่อเทียบลักษณะของรถคันนั้น ๆ และประเมินผ่านผู้ใช้ และยังมีส่วนของการประเมินความน่าสงสัยผ่านแอปพลิเคชันในด้านของการย้ายตำแหน่งอย่างน่าสงสัย ซึ่งแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1.) เมื่อพบตัวรถที่ไม่มีอุปกรณ์ส่งสัญญาณ

เมื่อทำการสแกนดูข้อมูลรถแต่ละคันด้วยแอปพลิเคชัน ในการตรวจสอบว่ารถมีอุปกรณ์ส่งสัญญาณหรือไม่จะสามารถตรวจสอบได้โดยการใช้แผนที่ของแอปพลิเคชัน โดยจะแสดงตำแหน่งของรถที่อยู่รอบตัวถ้าหากพบรถที่ไม่มีตำแหน่งแสดงบนแผนที่จะทำให้ทราบว่ารถคันนั้นไม่มีอุปกรณ์ส่งสัญญาณ ผู้พบเจอต้องทำการถ่ายรูปและเก็บข้อมูลตำแหน่งเพื่อส่งให้เจ้าหน้าที่ทันที โดยกดที่รูปกล้อง หลังจากนั้นจะแสดงหน้าต่างแจ้งเตือนไปยังเจ้าหน้าที่ แสดงดังรูปที่ 3.17



รูปที่ 3.17 ระบบการแจ้งเตือนขั้นตอนที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

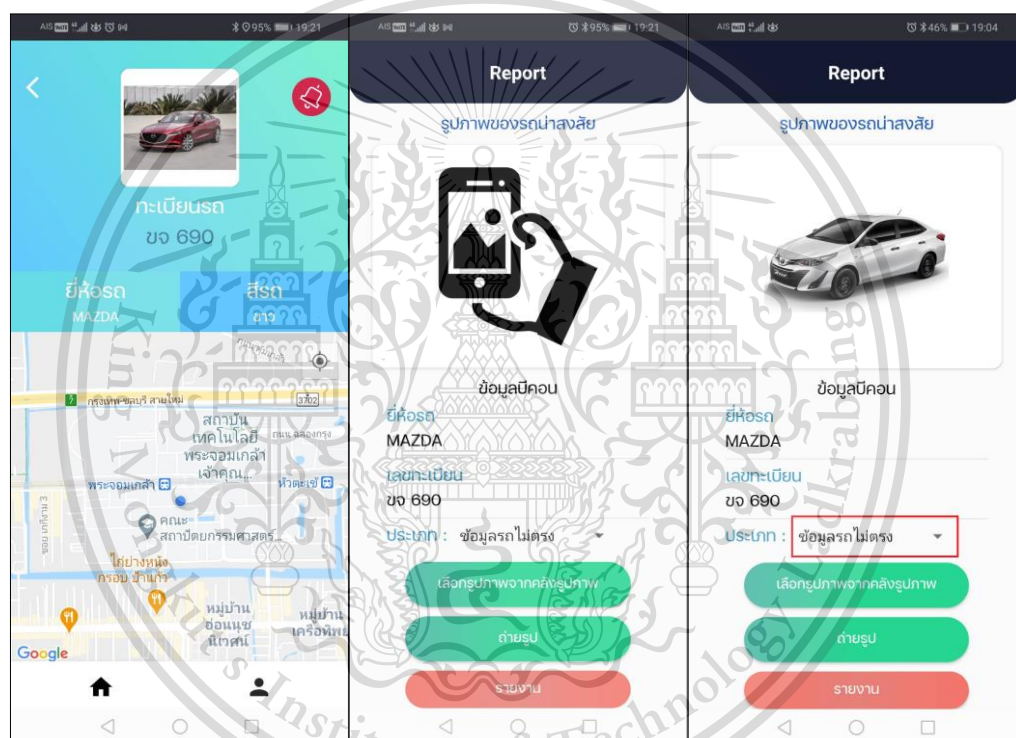
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2.) เมื่อพบว่าข้อมูลรถที่แสดงผลไม่ตรงกับลักษณะรถที่พบ

เมื่อทำการสแกนข้อมูลรถแต่ละคันด้วยแอปพลิเคชัน หลังจากที่ได้พิจารณาด้วยขั้นตอนที่ 1 แล้วแอปพลิเคชันจะมีฟังก์ชันดูข้อมูลรถคันนั้นแบบละเอียดประกอบด้วย เลขทะเบียน แบนด์รด์ และสีรถ เพื่อนำมาใช้ตรวจสอบกับลักษณะของรถที่ผู้ใช้พบ ถ้าหากพบว่ารถที่คนนั้นมีลักษณะไม่ตรงกับข้อมูลที่แสดงบนแอปพลิเคชัน ผู้พบเจอต้องทำการถ่ายรูปและเก็บข้อมูลตำแหน่งเพื่อส่งให้เจ้าหน้าที่พื้นที่ โดยกดที่กระดิ่งสีแดง หลังจากนั้นสามารถเลือกประเภทของการแจ้งเตือนได้ ดังรูปที่

3.18



รูปที่ 3.18 ระบบการแจ้งเตือนขั้นตอนที่ 2

3.) เมื่อพบว่าตำแหน่งของรถไม่ตรงกับตำแหน่งของผู้พบ

หลังจากที่ได้พิจารณาด้วยขั้นตอนที่ 1 และขั้นตอนที่ 2 แล้วแอปพลิเคชันจะแสดงการแจ้งเตือน หากว่าตำแหน่งของรถที่ถูกเก็บไว้บนฐานข้อมูลจะไม่ตรงกับตำแหน่งที่พบ โดยอาจเกิดได้จากการถูกโจรกรรมนำมาจอดไว้ในสถานที่อื่นหรือเจ้าของรถยังไม่ได้กดบันทึกตำแหน่งที่จอดรถล่าสุด แอปพลิเคชันจะส่งข้อความไปแจ้งเตือนเจ้าของรถตรวจสอบ ส่วนผู้พบเจอจะต้องเก็บข้อมูลรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ถ่ายรูปเพื่อส่งให้เจ้าหน้าที่ได้ทันที ในขั้นตอนนี้จะเหมือนกันกับขั้นตอนที่ 2 โดยสามารถเลือกประเภทของการแจ้งเตือนได้

ในการออกแบบระบบสแกนหาอุปกรณ์ Beacon ในระยะ เพื่อให้ง่ายต่อการใช้งาน Application ได้มีระบบที่ตรวจวัดระยะของตำแหน่งปัจจุบันที่ใช้ Application สแกน เทียบตำแหน่งล่าสุดที่เจ้าของ Beacon ได้ทำการอัปเดตตำแหน่งไว้ ซึ่งจะมีสัญลักษณ์แจ้งเตือนด้านขวา โดยใช้การคำนวณหาค่าระยะทางด้วย Latitude และ Longitude ของตำแหน่งปัจจุบันและตำแหน่งที่ถูกเก็บไว้

ฟังก์ชันการคำนวณนี้จะถูกเรียกขึ้นมาใช้ทุกครั้งที่มีการสแกนเพื่อให้ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องเข้าไปดูตำแหน่งของรถแต่ละคัน หลังจากได้ผลลัพธ์การสแกน ผู้ใช้สามารถเข้าไปดูข้อมูลเบื้องต้นของรถได้ เช่น เลขป้ายทะเบียน สีรถ แบรินด์รล และ ตำแหน่งล่าสุดของรถคันนั้น แสดงดังรูปที่ 3.19

```
private fun deg2rad(deg:Double) : Double {
    return deg*(Math.PI/180)
}

private fun getDistanceFromLatLonInKm(lat1:Double,lon1:Double,lat2:Double,lon2:Double) : String{
    var Rad = 6371
    val dLat :Double = deg2rad( deg lat2-lat1)
    val dLon :Double = deg2rad( deg lon2-lon1)
    var a :Double =
        sin(x:dLat/2) * sin(x:dLat/2) +
        cos(deg2rad(lat1)) * cos(deg2rad(lat2)) *
        sin(x:dLon/2) * sin(x:dLon/2)
    var c :Double = 2 * atan2(sqrt(a), sqrt(1-a))
    var d :String = (Rad * c).toString()
    return d
}
```

รูปที่ 3.19 ตัวอย่างฟังก์ชันการคำนวณระยะทาง

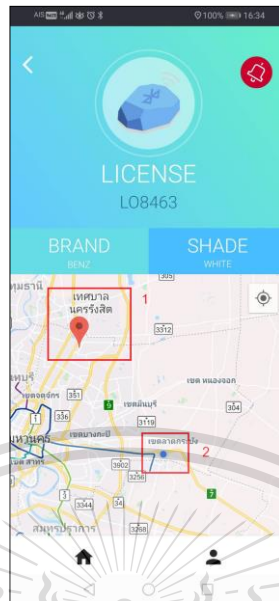
3.1.5 ออกแบบระบบการแจ้งเตือน

เนื่องจาก Application ถูกพัฒนามาเพื่อการใช้เทคโนโลยีที่ราคาถูกลง และใช้พลังงานต่ำ ดังนั้นจึงออกแบบให้ผู้ใช้หลายคนได้ช่วยกันในการป้องกันเหตุที่อาจเกิดขึ้น ซึ่งในขั้นตอนนี้ ผู้จัดทำได้ออกแบบระบบแจ้งเตือนไปยังผู้ใช้ที่เป็นเจ้าของอุปกรณ์ Beacon ตัวนั้น ในกรณีที่ผู้ใช้ทั่วไปมาสแกนเจออุปกรณ์ที่มีการอัปเดตตำแหน่งไม่ตรงกับตำแหน่งปัจจุบัน แสดงดังรูปที่ 3.20 ซึ่งการแจ้งเตือนจะส่งทั้งการแจ้งเตือนและตำแหน่งปัจจุบันที่ผู้สแกนอยู่ ซึ่งการที่ตำแหน่งที่ถูกอัปเดตไม่ตรงกับตำแหน่งปัจจุบันของผู้สแกน อาจเกิดได้ 2 กรณีคือ การที่ผู้ใช้ที่เป็นเจ้าของอุปกรณ์ขับรถไปยังสถานที่อื่น ๆ แล้วไม่ได้ทำการอัปเดตตำแหน่ง และอีกกรณีคือรถคันนั้นถูกโจรกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

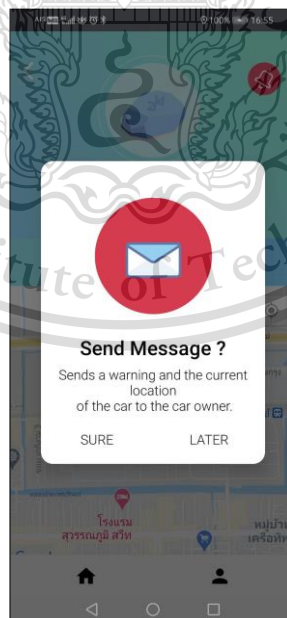
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 3.20 ตำแหน่งของ Beacon 2 ตำแหน่งที่ต่างกัน

เมื่อผู้ใช้ทั่วไปที่สแกนเจอรถที่นำส่งเสีย สามารถที่จะแจ้งเตือนไปยังเจ้าของ Beacon ได้โดยกดปุ่มรูปกระดิ่งแจ้งเตือนสีแดงที่อยู่ทางด้านขวาบนของหน้าต่าง Application ซึ่งเมื่อกดจะแสดงหน้าต่างยืนยันว่าจะส่งข้อความแจ้งเตือนไปยังเจ้าของ Beacon ตัวนั้นได้ แสดงดังรูปที่ 3.21



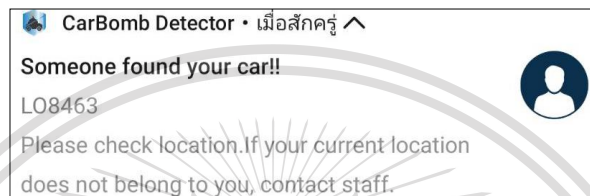
รูปที่ 3.21 ข้อความแจ้งเตือนไปยังเจ้าของ Beacon

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

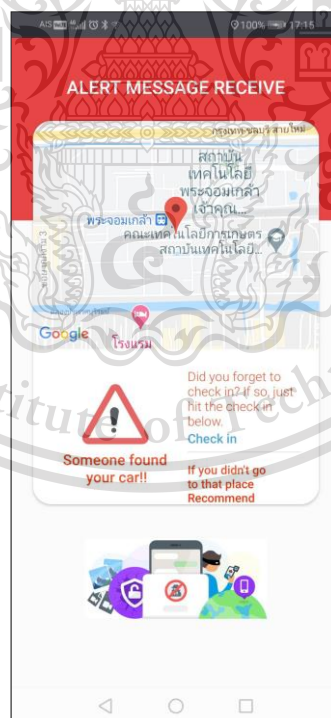
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

หลังจากมีการส่งการแจ้งเตือนมายังเจ้าของอุปกรณ์ Beacon ผ่านทาง Application แสดง ดังรูปที่ 3.22 เมื่อกดเข้าไปที่ข้อความที่แจ้งเตือนมาจะแสดงหน้าต่างแจ้งเตือน แสดงดังรูปที่ 3.23 โดยการแจ้งเตือนจะบอกเลขป้ายทะเบียนของรถคันนั้น ในกรณีแรก ถ้าหากเจ้าของ Beacon ตัวนั้น ลืมเช็คอิน ก็สามารถที่จะเช็คอินตำแหน่งล่าสุด ณ ขณะนั้นได้เลย แต่ถ้าหากเจ้าของ Beacon ตัว นั้นไม่ได้ลืมเช็คอิน ก็แสดงว่ารถคันนั้นได้ถูกขโมยไปจริง ๆ จากนั้นเจ้าของ Beacon ก็จะสามารถ แจ้งเจ้าหน้าที่ให้ดำเนินการต่อไปได้



รูปที่ 3.22 Application แจ้งเตือนไปยังเจ้าของ Beacon

ในส่วนของ Interface การแจ้งเตือนนี้จะมีตำแหน่งที่รถคันนั้นส่งมาด้วย โดยเจ้าของ สามารถนำข้อมูลตำแหน่งนี้ไปให้เจ้าหน้าที่ เพื่อดำเนินการป้องกันเหตุที่อาจเกิดขึ้นได้



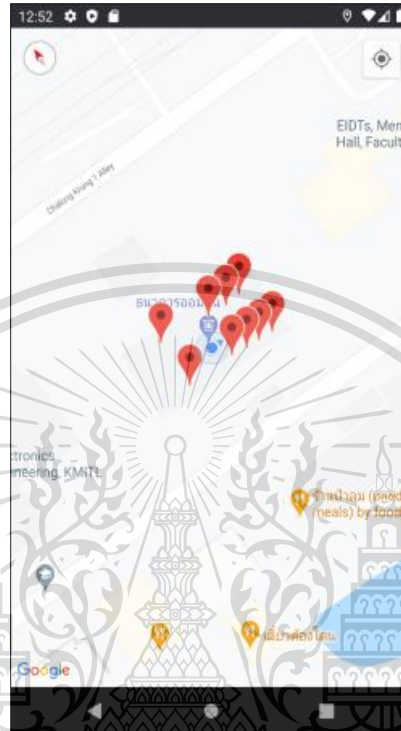
รูปที่ 3.23 Application แจ้งเตือนไปยังเจ้าของ Beacon

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ส่วนต่อไปจากรูปที่ 3.9 หน้าต่าง Home จะมีปุ่ม “ MAP ” ซึ่งหน้าต่างนี้จะสามารถแสดงตำแหน่งของ Beacon ทุกตัวรอบตัวผู้ใช้งานได้ แสดงดังรูปที่ 3.24



รูปที่ 3.24 ตำแหน่งของ Beacon ทุกตัวของผู้ใช้

3.1.6 ออกแบบระบบบริการแจ้งเตือนของ Admin

เมื่อเข้าถึงบัญชีผู้ใช้ของแอดมินจะแสดงผลหน้าการแจ้งเตือนของผู้ใช้แต่ละคนที่ได้ทำการแจ้งเข้ามา โดยแอดมินจะมีรหัสการเข้าถึงเฉพาะของแอดมิน ซึ่งหน้าต่างนี้จะระบุรหัสการแจ้งเตือน, ประเภทของการแจ้งเตือน, แปรนตร์ถ และเลขทะเบียน แสดงดังรูปที่ 3.25 จากนั้นเมื่อทำการกดเข้าไปแต่ละการแจ้งเตือนจะแสดงข้อมูลอย่างละเอียด โดยจะมีรหัสการแจ้งเตือน, ประเภทของการแจ้งเตือน, แปรนตร์ถ, เลขทะเบียน, รหัสของ Beacon และรูปภาพของรถยนต์ที่ได้ทำการลงทะเบียนไว้กับรถยนต์ที่ผู้ใช้ได้ทำการแจ้งเตือนเข้ามา แสดงดังรูปที่ 3.26

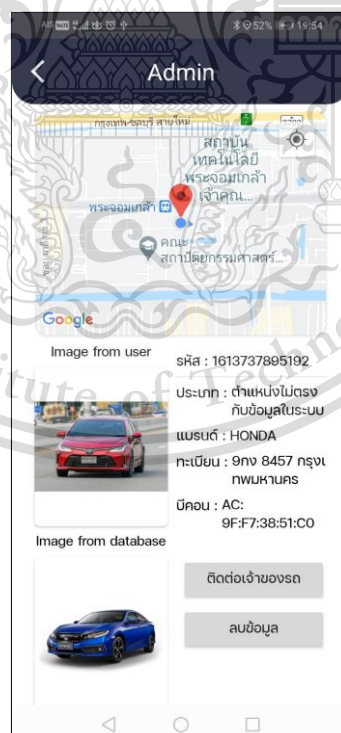
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 3.25 Application รับการแจ้งเตือนของ Admin



รูปที่ 3.26 Application รับการแจ้งเตือนของ Admin

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

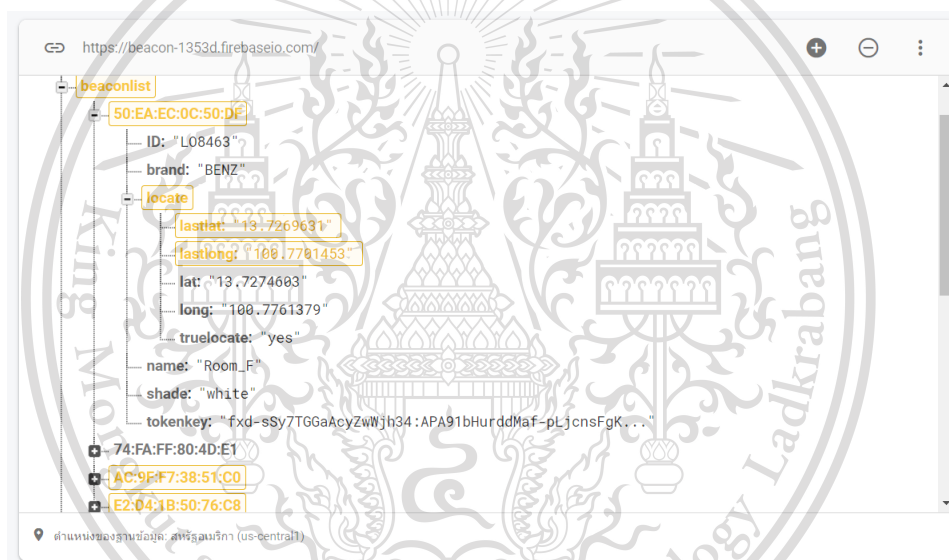
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

- 1.) Beacon
- 2.) โทรศัพท์มือถือ

3.3 การจัดเก็บผลการทดลอง

3.3.1 การทดสอบการรับค่าของ Application จาก Firebase Realtime Database

ทดสอบการอ่านและรับค่าตำแหน่งจาก Firebase ทุกครั้งที่มีการสแกนหาอุปกรณ์ Beacon ด้วย Application จะมีการส่งค่าตำแหน่งที่สแกนขึ้นไปยังฐานข้อมูล ซึ่งการทดสอบรับและส่งค่าตำแหน่งเป็นไปตามที่ต้องการ แสดงดังรูปที่ 3.27



รูปที่ 3.27 แสดงตัวอย่างการทดสอบส่งค่าขึ้นฐานข้อมูล

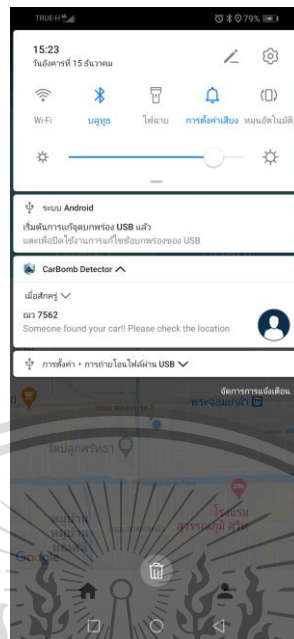
3.3.2 การทดสอบการแจ้งเตือนไปยังเจ้าของอุปกรณ์

ทดลองระบบ Firebase Messaging โดยการใช้ระบบส่งการแจ้งเตือนไปยังเจ้าของ Beacon ผ่าน Application แสดงดังรูปที่ 3.28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 3.28 ตัวอย่างข้อความแจ้งเตือนที่ได้รับ

จากการทดลองส่งการแจ้งเตือนจากเครื่องโทรศัพท์ที่สแกนไปยังเครื่องโทรศัพท์ของเจ้าของรถ ซึ่งการแจ้งเตือนสามารถที่จะแสดงขึ้นบนหน้าจอถึงแม้ว่าในขณะที่นั้นจะทำการล็อคหน้าจอโทรศัพท์อยู่

3.3.3 การทดสอบระยะเวลาการสแกนของ Beacon

ทำการทดสอบสแกน Beacon ที่อยู่ในระยะใช้งานว่าสามารถสแกนเจอหรือไม่ โดยระยะสแกนของ Beacon คือ 8 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 การทดสอบรับ-ส่งค่าของ Firebase Realtime Database

4.1.1 ทดสอบการส่งค่าขึ้น Firebase Realtime Database

ทดสอบโดยการใช้หน้า interface ของการ Register แสดงดังรูปที่ 4.1 ในการลงทะเบียนเพื่อส่งข้อมูลขึ้นไปเก็บบนฐานข้อมูล ซึ่งข้อมูลที่ได้รับจากค่า Application ก็ตรงตามข้อมูลที่ได้ทำการลงทะเบียนไป แสดงดังรูปที่ 4.2

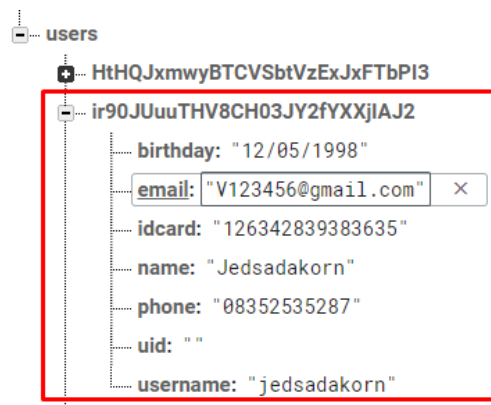


รูปที่ 4.1 ข้อมูลที่กรอกบน Application

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

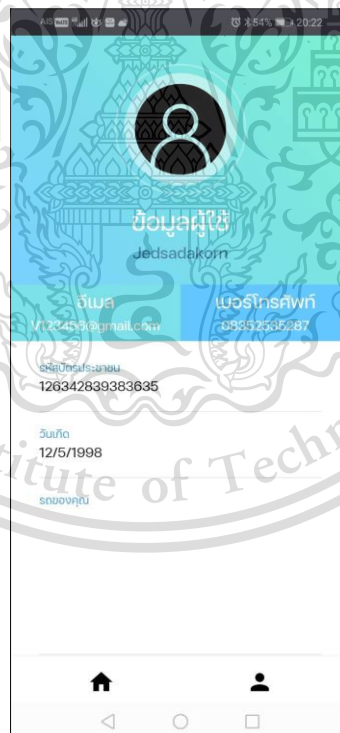
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 4.2 ข้อมูลบนฐานข้อมูล

4.1.2 ทดสอบการรับค่าจาก Firebase Realtime Database

ทดสอบโดยการใช้น้ำ interface ของ Profile ในการรับข้อมูลจากฐานข้อมูล ซึ่งข้อมูลที่ได้รับจากฐานข้อมูลก็ตรงฐานข้อมูล แสดงดังรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 ข้อมูลแสดงผลบน Application

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

4.2 การทดสอบระยะของการสแกน

ทดสอบโดยวัดระยะห่างของ Beacon กับ Application และระยะห่างของ Beacon โดย การสแกนผ่าน Application

ตารางที่ 4.1 แสดงระยะคลาดเคลื่อนของการสแกน Beacon

ระยะจริง	ระยะที่สแกนผ่าน Application	ระยะคลาดเคลื่อน
1.80 m	2.00 m	0.20 m
2.40 m	2.51 m	0.11 m
4.50 m	4.76 m	0.21 m
6.10 m	6.30 m	0.20 m
7.10 m	7.08 m	0.02 m

4.3 การทดสอบการใช้งานจริง

การทดสอบในส่วนนี้ทำได้โดยให้ผู้ทดสอบเดินเข้าไปในระยะการส่งสัญญาณของ Beacon ซึ่งมีระยะประมาณ 8 เมตร จากนั้นให้ผู้ทดสอบทำการสแกนหารถยนต์ที่มีอุปกรณ์ Beacon ติดตั้ง อยู่ภายในตัวรถ แสดงดังรูปที่ 4.4 โดยเมื่อทำการสแกนจะสามารถแบ่งกรณีได้ 2 กรณี คือ



รูปที่ 4.4 รถยนต์ที่ติดตั้งอุปกรณ์ Beacon อยู่ภายใน

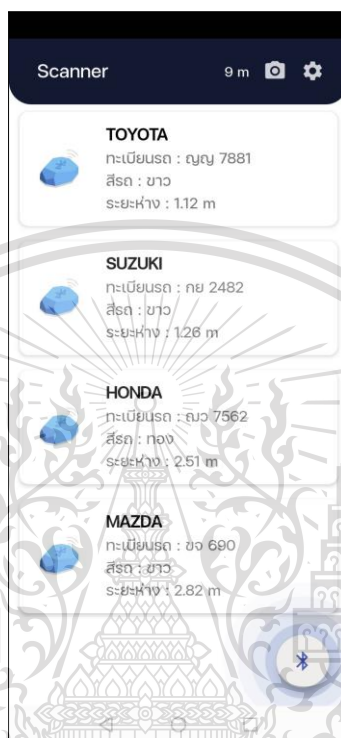
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

4.3.1 กรณีที่สแกนแล้วตำแหน่งปัจจุบันตรงกับตำแหน่งที่บันทึกไว้บนฐานข้อมูลไว้

โดยเมื่อผู้ทดสอบทำการสแกนหาอุปกรณ์ส่งสัญญาณ Beacon จะแสดงหน้า interface แสดงได้ดังรูปที่ 4.5 ซึ่งกรณีนี้ถือว่ารถปลอดภัย ไม่ได้ถูกโจรกรรม



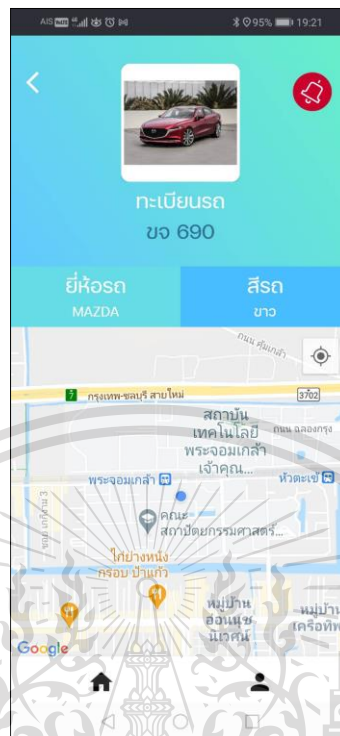
รูปที่ 4.5 ผลลัพธ์การสแกนโดยใช้ Application

จากรูปที่ 4.5 เป็นผลที่ได้จากการสแกนหารถที่มีอุปกรณ์ Beacon ติดตั้งอยู่ภายใน และสามารถเข้าไปดูข้อมูลเบื้องต้นของรถและตำแหน่งล่าสุดของรถได้ แสดงดังรูปที่ 4.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 4.6 ข้อมูลเบื้องต้นของรถและตำแหน่งล่าสุด

4.3.2 กรณีที่สแกนแล้วตำแหน่งปัจจุบันห่างจากตำแหน่งที่บันทึกไว้บนฐานข้อมูล

วิธีการทดสอบจะเหมือนกับวิธีด้านบนโดยเมื่อผู้ทดสอบทำการสแกนหาอุปกรณ์ส่งสัญญาณ Beacon จะแสดงหน้า interface แต่หน้า interface นี้จะแสดงเครื่องหมายแสดงอัศจรรย์ (!) ซึ่งหมายความว่าตำแหน่งปัจจุบันที่ผู้ทดสอบสแกนห่างจากตำแหน่งที่บันทึกไว้บนฐานข้อมูล โดยผู้จัดทำได้ตั้งค่าให้แสดงเครื่องหมายอัศจรรย์เมื่อระยะห่างห่างกันเกิน 1 กิโลเมตร แสดงได้ดังรูปที่ 4.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 4.7 ผลลัพธ์การสแกนโดยใช้ Application

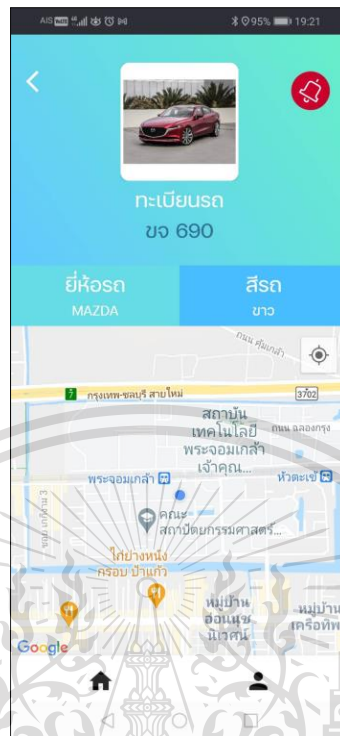
จากรูปที่ 4.7 เป็นผลที่ได้จากการสแกนหารถที่มีอุปกรณ์ Beacon ติดตั้งอยู่ภายใน แต่ส่วนนี้เนื่องจากมีเครื่องหมายอัศเจรีย์ (!) แจ้งเตือนว่ารถที่มีอุปกรณ์ Beacon ติดตั้งอยู่ภายในมีตำแหน่งปัจจุบันห่างจากตำแหน่งที่บันทึกไว้บนฐานข้อมูล โดยสามารถเข้าไปดูข้อมูลเบื้องต้นของรถและตำแหน่งล่าสุดของรถได้ แสดงดังรูปที่ 4.8 อีกทั้งยังสามารถแจ้งเตือนไปยังเจ้าของรถได้อีกด้วย โดยกรณีนี้จะเป็นไปได้อีก 2 กรณี คือ

- 1.) เจ้าของรถไม่ได้ทำการเช็คอิน ซึ่งในกรณีนี้เมื่อเจ้าของรถได้รับข้อความแจ้งเตือน ก็จะสามารถเช็คอินตำแหน่งของผู้พบเจอรถได้ทันที แสดงได้ดังรูปที่ 4.9
- 2.) รถถูกโจรกรรมจริง ซึ่งในกรณีเจ้าของรถสามารถที่จะดำเนินการแจ้งเจ้าหน้าที่ต่อไปได้ โดยสามารถส่งตำแหน่งที่ผู้พบเจอรถไปให้เจ้าหน้าที่ได้

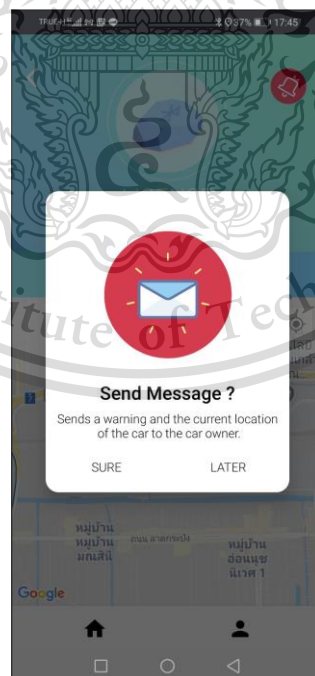
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 4.8 ข้อมูลเบื้องต้นของรถและตำแหน่งล่าสุด



รูปที่ 4.9 ส่งข้อความแจ้งเตือนไปยังเจ้าของรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ...
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

โครงการนี้แสดงให้เห็นถึงความเสี่ยงจากระเบิดคาร์บอนที่ 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ และแนวทางการแก้ปัญหาโดยการใช้ออปพลิเคชันที่ถูกพัฒนาเพื่อป้องกันการโจรกรรมรถมาวางระเบิด โดยอาศัยการร่วมมือกันใช้งานแอปพลิเคชันของผู้ใช้เพื่อป้องกันเหตุที่อาจเกิดขึ้น ซึ่งสามารถพบเจอได้ด้วยกันทั้งหมด 3 กรณีคือ รถไม่มีตัวส่งสัญญาณ, ข้อมูลรถที่แสดงผลไม่ตรงลักษณะจริงของรถ, และข้อมูลรถตรงกับลักษณะจริงของรถแต่ตำแหน่งล่าสุดของรถและตำแหน่งปัจจุบันของรถไม่ตรงกัน โดยทั้งสามกรณีจะแจ้งเจ้าหน้าที่ต่อไป

5.2 ข้อเสนอแนะ

แอปพลิเคชันเพื่อป้องกันการวางระเบิดจากยานพาหนะต้องสงสัย ด้วยระยะทางที่ปีคอนสามารถที่จะส่งสัญญาณอาจจะขึ้นอยู่กับปริมาณแบตเตอรี่ที่สามารถใช้งานได้ แต่ปริมาณของแบตเตอรี่ที่ใช้งานสามารถใช้งานได้ประมาณ 2-3 ปี ซึ่งปัญหานี้อาจจะส่งผลเมื่อใช้งานในระยะยาว และอีกปัญหาหนึ่งคือในบางครั้งของการของสแกนปีคอนอาจจะไม่สามารถสแกนเจอตัวสัญญาณปีคอนได้ โดยปัญหานี้เกิดจากมาตรฐานของผู้พัฒนาปีคอนที่ได้ทำการออกแบบมา และอีกปัญหาสำคัญของแอปพลิเคชันนี้คือจำเป็นจะต้องมีการเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตตลอดเวลา เนื่องจากการสแกนหาตัวสัญญาณปีคอน, ตำแหน่งล่าสุดที่ได้ทำการเช็คอินไว้ และข้อมูลส่วนตัวต่าง ๆ ของผู้ใช้นั้น ถูกเก็บค่าไว้บนฐานข้อมูล อีกทั้งยังมีการส่งค่าและรับค่าจากฐานข้อมูลอีกด้วย

การอัปเดตตำแหน่งของรถจำเป็นต้องให้เจ้าของรถทำการอัปเดตตำแหน่งผ่านแอปพลิเคชันเอง ไม่มีระบบการอัปเดตตำแหน่งอัตโนมัติทำให้ไม่สะดวกสำหรับผู้ใช้ ซึ่งแอปพลิเคชันนี้สามารถนำไปพัฒนาและปรับปรุงเพิ่มได้ดังนี้

- 1.) ทำให้แอปพลิเคชันมีการอัปเดตตำแหน่งของรถอัตโนมัติทันทีที่จอดรถ
- 2.) ทำให้แอปพลิเคชันสามารถทำงานอยู่เบื้องหลังโดยไม่จำเป็นต้องเปิดหน้าแอปพลิเคชันและสามารถแจ้งเตือนรถที่น่าสงสัยโดยรอบอัตโนมัติ โดยที่มีการใช้พลังงานน้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บรรณานุกรม

- [1] บัญชา ปะสีละเต. พัฒนา Mobile App บนระบบ Android ด้วย Kotlin. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ด ยูเคชั่น, 2563.
- [2] Sirawit Moonrinta. “ทำความรู้จัก Firebase และผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ในช่วงต้นปี 2019 กัน.” แหล่งที่มา : <https://medium.com/@sirawit/firebase-คืออะไร-ทำความรู้จัก-firebase-ในช่วงต้นปี-2019-กัน-473a8e8699fb> เข้าถึงเมื่อ 18 กันยายน 2563
- [3] Jirawat Karanwittayakarn. “รู้จัก Firebase Realtime Database ตั้งแต่ Zero จนเป็น Hero.” แหล่งที่มา : <https://medium.com/firebasethailand/รู้จัก-firebase-realtime-database-ตั้งแต่-zero-จนเป็น-hero-5d09210e6fd6> เข้าถึงเมื่อ 25 กันยายน 2563
- [4] Jedsada Saengow. “Firebase คืออะไร มาดูวิธีสร้าง Project และทำความรู้จักกับ Firebase.” แหล่งที่มา : <https://medium.com/jed-ng/firebase-คืออะไร-มาดูวิธีสร้าง-project-และทำความรู้จักกับ-firebase-d48bfac67b14> เข้าถึงเมื่อ 28 กันยายน 2563
- [5] Komkid. “ไขความลับ Beacons เทคโนโลยี Internet of Things ที่ฮาร์ดแวร์สตาร์ทอัพชอบใช้.” แหล่งที่มา : <https://startitup.in.th/beacon-internet-of-thing-hardware-startup/> เข้าถึงเมื่อ 5 ตุลาคม 2563
- [6] RAKshiT ShaH. “Formula to Convert the RSSI Value of the BLE (Bluetooth Low Energy) Beacons to Meters/Feet.” แหล่งที่มา : <https://dzone.com/articles/formula-to-convert-the-rssi-value-of-the-ble-bluet> เข้าถึงเมื่อ 22 ตุลาคม 2563
- [7] สมเกียรติ กิจวงศ์วัฒน์. “มาใช้ Fused Location Provider API กันเถอะ.” แหล่งที่มา : <https://akexorcist.dev/fused-location-provider-api-best-way-for-location-provider/> เข้าถึงเมื่อ 30 ตุลาคม 2563

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

- [8] Chris Veness. “ Calculate distance, bearing and more between Latitude/ Longitude points.” แหล่งที่มา : <https://akexorcist.dev/fused-location-provider-api-best-way-for-location-provider/>
เข้าถึงเมื่อ 3 พฤศจิกายน 2563
- [9] Natthapol Maneechote. “ พื้นฐานการเขียน Kotlin - Kotlin 101.” แหล่งที่มา : <https://medium.com/@natthapolmnc/พื้นฐานการเขียน-kotlin-kotlin-101-b0ef2068c1d5>
เข้าถึงเมื่อ 15 พฤศจิกายน 2563
- [10] Palm’s Computer Engineering #14 @ PSU Phuket. “ เริ่มต้นสร้าง Android Application พื้นฐานด้วย Android Studio (Lab 3SB04).” แหล่งที่มา : <https://medium.com/@palmz/เริ่มต้นสร้าง-android-application-พื้นฐานด้วย-android-studio-lab-3sb04-3fda43b07a1>
เข้าถึงเมื่อ 16 พฤศจิกายน 2563
- [11] กุศลดา ศรีวัฒนาศาสตร์. “โครงสร้างข้อมูล (Data Structure).” แหล่งที่มา : [https://sites.google.com/site/computerbcyschool/home/com_m_3 / data-structure](https://sites.google.com/site/computerbcyschool/home/com_m_3/data-structure)
เข้าถึงเมื่อ 14 มีนาคม 2564
- [12] จักรกฤษณ์ ปาเมืองมูล. “โครงสร้างข้อมูล (Data Structure).” แหล่งที่มา : https://sites.google.com/site/computerbcyschool/home/com_m_3/data-structure
เข้าถึงเมื่อ 14 มีนาคม 2564

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

LoginActivity

```

package com.example.xyz.activities.v

import android.content.Context
import android.content.Intent
import android.os.Bundle
import android.view.View
import androidx.appcompat.app.AppCompatActivity
import com.example.xyz.R
import com.example.xyz.activities.MainActivity
import com.example.xyz.activities.admin.AdminActivity
import com.example.xyz.activities.notification.FirebaseService
import com.google.firebase.auth.FirebaseAuth
import com.google.firebase.database.*
import com.google.firebase.iid.FirebaseInstanceId
import kotlinx.android.synthetic.main.activity_login.*

class LoginActivity : AppCompatActivity(), View.OnClickListener {

    private val TAG = "LoginActivity"

    /*****
    *firebaseTesting Adapter
    *****/
    private lateinit var mAuth: FirebaseAuth
    private lateinit var mDatabase : DatabaseReference
    private lateinit var tKey : String

    override fun onCreate(savedInstanceState: Bundle?) {
        super.onCreate(savedInstanceState)
        setContentView(R.layout.activity_login)

        // Get an Instance form Firebase
        /*****
        * firebase instant
        *****/
        mAuth = FirebaseAuth.getInstance()
        mDatabase = FirebaseDatabase.getInstance().reference

        /*****
        * TODO get Tokenkey for user
        *****/

        FirebaseService.sharedPref =
        getSharedPreferences("sharedPref", Context.MODE_PRIVATE)

        FirebaseInstanceId.getInstance().instanceId.addOnSuccessListener {
            FirebaseService.token = it.token
            tKey = it.token
        }
    }
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

```

        /*if ( mAuth.currentUser != null) {
            startActivity(Intent(this, MainActivity::class.java))
            finish()
        }*/
        if (mAuth.currentUser != null && mAuth.currentUser!!.uid
            != "U2db2Dre0kPthqHK0iPJyLJ0D23") {
            startActivity(Intent(this, MainActivity::class.java))
            finish()
        }
        else if (mAuth.currentUser != null && mAuth.currentUser!!.uid
            == "U2db2Dre0kPthqHK0iPJyLJ0D23") {
            startActivity(Intent(this, AdminActivity::class.java))
            finish()
        }
    }

    // set the onclick listener method upon activity creation
    login_btn.setOnClickListener(this)
    txt_link.setOnClickListener(this)
    guest_btn.setOnClickListener(this)
}

override fun onClick(view: View) {
    when (view.id) {
        R.id.login_btn -> {
            val email = edt_username.text.toString()
            val password = edt_password.text.toString()
            login_btn.setText("กำลังโหลดระบบ")
            login_btn.isClickable = false
            if (validate(email, password)) {
                mAuth.signInWithEmailAndPassword(email,
                    password).addOnCompleteListener {
                    if (it.isSuccessful) {
                        mDatabase.child("users")
                            .child(mAuth.currentUser!!.uid)
                            .child("key")
                            .child("tokenkey")
                            .setValue(tKey)
                        val getbtdata = object :
                            ValueEventListener {
                                override fun onDataChange(snapshot:
                                    DataSnapshot) {
                                    fun getbeaconkey(path: Int): String
                                    {
                                        var key =
                                            snapshot.child("users")
                                                .child(mAuth.currentUser!!.uid)
                                                    .child("beaconlist")
                                                        .child(path.toString()).value.toString()
                                        return key
                                    }
                                }
                            }
                        val numberbeacon = snapshot.child("users")
                    }
                }
            }
        }
    }
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องแจ้งเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

```

        .child(mAuth.currentUser!!.uid)
        .child("beaconlist")
        .childrenCount
        .toInt()
        if(numberbeacon > 0)
        for(i in 1..numberbeacon) {
            mDatabase.child("beaconlist")
                .child(getbeaconkey(i))
                .child("tokenkey")
                .setValue(tKey)
        }
    }
    override fun onCancelled(error:
DatabaseError) {
    }
}

mDatabase.addListenerForSingleValueEvent(getbtdata)

if(mAuth.currentUser!!.uid
!="U2db2Dre0kPthqHK0iPJyLJ0D23") {
    startActivity(Intent(this,
MainActivity::class.java))
    finish()
}
else if (mAuth.currentUser!!.uid
=="U2db2Dre0kPthqHK0iPJyLJ0D23") {
    startActivity(Intent(this,
AdminActivity::class.java))
    finish()
}
} else {
    login_btn.setText("เข้าสู่ระบบ")
    login_btn.isClickable = true
    showToast("ชื่อผู้ใช้หรือรหัสผ่านผิด กรุณากรอกใหม่อีกครั้ง")
}
}
} else {
    login_btn.setText("เข้าสู่ระบบ")
    login_btn.isClickable = true
    showToast("กรุณาใส่ชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน")
}
}
}

when(view.id) {
    R.id.txt_link -> {
        startActivity(Intent(this,
RegisterActivity::class.java))
    }
    R.id.guest_btn -> {
        val email = "guest@guest.com"
        val password = "123456"

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้เผยแพร่ซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

```

        mAuth.signInWithEmailAndPassword(email,
password).addOnCompleteListener {
            if(it.isSuccessful) {
                mDatabase.child("users")
                    .child(mAuth.currentUser!!.uid)
                    .child("key")
                    .child("tokenkey")
                    .setValue(tKey)
                val getbtdata = object : ValueEventListener {
                    override fun onDataChange(snapshot:
DataSnapshot) {
                        fun getbeaconkey(path:Int):String {
                            var key = snapshot.child("users")
                                .child(mAuth.currentUser!!.uid)
                                    .child("beaconlist")
                                        .child(path.toString()).value.toString()
                                            return key
                                        }
                                    val numberbeacon =
snapshot.child("users")
                                        .child(mAuth.currentUser!!.uid)
                                            .child("beaconlist")
                                                .childrenCount
                                                    .toInt()
                                                        if(numberbeacon > 0)
                                                            for(i in 1..numberbeacon) {
                                                                mDatabase.child("beaconlist")
                                                                    .child(getbeaconkey(i))
                                                                        .child("tokenkey")
                                                                            .setValue(tKey)
                                                                                }
                                                            }
                                                            override fun onCancelled(error:
DatabaseError) {
                                                                }
                                                            }
                mDatabase.addListenerForSingleValueEvent(getbtdata)

                startActivity(Intent(this,
MainActivity::class.java))
                finish()

            } else {
                login_btn.setText("เข้าสู่ระบบ")
                login_btn.isClickable = true
                showToast("You must have entered the wrong
email or password")
            }
        }
    }
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ทางมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

```

    }
}

private fun validate(email: String, password: String) =
    email.isNotEmpty() && password.isNotEmpty()
}

```

RegisterActivity

```

package com.example.xyz.activities.v

import android.app.DatePickerDialog
import android.content.Intent
import android.os.Bundle
import android.view.View
import android.widget.DatePicker
import androidx.appcompat.app.AppCompatActivity
import com.example.xyz.R
import com.example.xyz.activities.MainActivity
import com.google.firebase.auth.FirebaseAuth
import com.google.firebase.database.DatabaseReference
import com.google.firebase.database.FirebaseDatabase
import kotlinx.android.synthetic.main.activity_register.*
import java.util.*

class RegisterActivity : AppCompatActivity(),
    View.OnClickListener, DatePickerDialog.OnDateSetListener {

    var day = 0
    var month = 0
    var year = 0
    var savedDay = 0
    var savedMonth = 0
    var savedYear = 0

    private val TAG = "RegisterActivity"
    private lateinit var mAuth: FirebaseAuth
    private lateinit var mDatabase: DatabaseReference

    override fun onCreate(savedInstanceState: Bundle?) {
        super.onCreate(savedInstanceState)
        setContentView(R.layout.activity_register)

        mAuth = FirebaseAuth.getInstance()
        mDatabase = FirebaseDatabase.getInstance().reference
        register_btn.setOnClickListener(this)
        pickDate()
    }

    override fun onClick(view: View) {
        when(view.id) {
            R.id.register_btn -> {
                onRegister()
            }
        }
    }
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อื่นๆ (ลิขสิทธิ์) เบลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

```

    }
}

private fun onRegister() {
    val fullName = edt_fullname.text.toString()
    val email = edt_email.text.toString()
    val idcard = edt_car.text.toString()
    val birthday = edt_license.text.toString()
    val phone = edt_phone.text.toString()
    val password = edt_password.text.toString()
    val password2 = edt_password2.text.toString()

    if (fullName.isEmpty() || email.isEmpty() || idcard.isEmpty()
    || birthday.isEmpty() || phone.isEmpty() || password.isEmpty() ||
    password2.isEmpty()) {
        showToast("All fields are required")
    } else {
        if(password == password2) {
            mAuth.createUserWithEmailAndPassword(email, password)
                .addOnCompleteListener {
                    if(it.isSuccessful) {
                        val user = mkUser(fullName,
                        email,idcard,birthday,phone)
                        var reference =
                        mDatabase.child("users").child(it.result!!.user!!.uid)
                        reference.setValue(user)
                        .addOnCompleteListener {
                            if(it.isSuccessful) {
                                showToast("Registration was
                                successful!")
                                startActivity(Intent(this,
                                MainActivity::class.java))
                                finish()
                            } else {
                                showToast("Something went
                                wrong, please try again later")
                            }
                        }
                    } else {
                        showToast("Something went wrong, please
                        try again later")
                    }
                }
        } else {
            showToast("Make sure both passwords match")
        }
    }
}

private fun mkUser(fullName: String, email: String, idcard:
String,birthday: String,phone: String): User {
    val username = mkUsername(fullName)
    return User(name = fullName, username = username, email =
email, idcard = idcard, birthday = birthday, phone = phone)
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ลงเว็บไซต์ และดัดแปลงข้อมูลของเอกสารนี้เพื่อใช้ในการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

```

private fun mkUsername(fullName: String) =
    fullName.toLowerCase().replace(" ", ".")

override fun onDateSet(view: DatePicker?, year: Int, month: Int,
dayOfMonth: Int) {
    savedDay = dayOfMonth
    savedMonth = month
    savedYear = year
    getDateTimeCalender()
    edt_license.text = "$savedDay/$savedMonth/$savedYear"
}
private fun getDateTimeCalender(){
    val cal = Calendar.getInstance()
    day = cal.get(Calendar.DAY_OF_MONTH)
    month = cal.get(Calendar.MONTH)
    year = cal.get(Calendar.YEAR)
}
private fun pickDate(){
    edt_license.setOnClickListener {
        getDateTimeCalender()
        DatePickerDialog(this, this, year, month, day).show()
    }
}
}
}

```

ProfileActivity

```

package com.example.xyz.activities.v

import android.content.Intent
import android.os.Bundle
import androidx.recyclerview.widget.LinearLayoutManager
import com.example.xyz.R
import com.example.xyz.activities.profile.BeaconListAdapter
import com.example.xyz.activities.profile.Beaconlist
import com.example.xyz.activities.profile.Checkin
import com.example.xyz.activities.profile.onCarClickListener
import com.google.firebase.auth.FirebaseAuth
import com.google.firebase.database.*
import kotlinx.android.synthetic.main.activity_profile2.*

class ProfileActivity2 : NavigationActivity(1), onCarClickListener {
    private val TAG = "ProfileActivity2"
    private lateinit var mAuth: FirebaseAuth
    private lateinit var mDatabase: DatabaseReference
    var beaconList = ArrayList<Beaconlist>()

    override fun onCreate(savedInstanceState: Bundle?) {

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับอาจารย์เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น. ออกจากหน้าเว็บไซต์นี้โดยไม่มีเงื่อนไขและต้องยกย่องเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

```

super.onCreate(savedInstanceState)
setContentView(R.layout.activity_profile2)
setupBottomNavigation()

val beaconlistRecyclerviewAdapter =
BeaconListAdapter(beaconList,this)

 mAuth = FirebaseAuth.getInstance()
 mDatabase = FirebaseDatabase.getInstance().reference

val getbtdata = object : ValueEventListener {
    override fun onDataChange(snapshot: DataSnapshot) {
        fun getdata(path:String):String {
            var data = snapshot.child("users")
                .child(mAuth.currentUser!!.uid)
                .child(path).value.toString()
            return data
        }
        fun getbeaconkey(path:Int):String {
            var key = snapshot.child("users")
                .child(mAuth.currentUser!!.uid)
                .child("beaconlist")
                .child(path.toString()).value.toString()
            return key
        }
        name_profile.text = getdata("name")
        email_profile.text = getdata("email")
        phone_profile.text = getdata("phone")
        idcard_profile.text = getdata("idcard")
        birthday_profile.text = getdata("birthday")
        val numberbeacon = snapshot.child("users")
            .child(mAuth.currentUser!!.uid)
            .child("beaconlist")
            .childrenCount
            .toInt()
        if (numberbeacon >0)
            for(i in 1..numberbeacon) {
                var brand = snapshot.child("beaconlist")
                    .child(getbeaconkey(i))
                    .child("brand").value.toString()
                var id = snapshot.child("beaconlist")
                    .child(getbeaconkey(i))
                    .child("ID").value.toString()
                var address = getbeaconkey(i)
                var lat = snapshot.child("beaconlist")
                    .child(getbeaconkey(i))
                    .child("latitute").value.toString()
                var long = snapshot.child("beaconlist")
                    .child(getbeaconkey(i))
                    .child("longitute").value.toString()
                beaconList.add(Beaconlist(brand,id,address))
            }
        profile.beaconlist.apply {
            adapter = beaconlistRecyclerviewAdapter
            layoutManager =
                LinearLayoutManager(this@ProfileActivity2
                    , LinearLayoutManager.HORIZONTAL, false)
        }
    }
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเอกสารนี้ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

```

        isNestedScrollingEnabled = false
    }
}

override fun onCancelled(error: DatabaseError) {
}

mDatabase.addListenerForSingleValueEvent(getbtdata)
}

override fun onClick(position: Int) {
    val intentaddress = Intent(this, Checkin::class.java)
    intentaddress.apply {
        putExtra("Address", beaconList[position].address)
        putExtra("Brand", beaconList[position].brand)
        putExtra("Id", beaconList[position].id)
    }
    startActivity(intentaddress)
}
}
}

```

Checkin

```

package com.example.xyz.activities.profile

import android.Manifest
import android.annotation.SuppressLint
import android.app.AlertDialog
import android.content.pm.PackageManager
import android.os.Build
import android.os.Bundle
import android.view.View
import androidx.appcompat.app.AppCompatActivity
import androidx.core.app.ActivityCompat
import com.example.xyz.R
import com.google.android.gms.location.FusedLocationProviderClient
import com.google.android.gms.location.LocationServices
import com.google.android.gms.maps.CameraUpdateFactory
import com.google.android.gms.maps.GoogleMap
import com.google.android.gms.maps.OnMapReadyCallback
import com.google.android.gms.maps.SupportMapFragment
import com.google.android.gms.maps.model.BitmapDescriptorFactory
import com.google.android.gms.maps.model.LatLng
import com.google.android.gms.maps.model.Marker
import com.google.android.gms.maps.model.MarkerOptions
import com.google.firebase.auth.FirebaseAuth
import com.google.firebase.database.*
import kotlinx.android.synthetic.main.activity_checkin.*
import kotlinx.android.synthetic.main.dialog_bookhelp.*
import kotlinx.android.synthetic.main.dialog_checkin.*

```

```

class Checkin : AppCompatActivity(), OnMapReadyCallback {

```

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

```

/*****
 * Map init
 *****/
lateinit var client : FusedLocationProviderClient
private lateinit var map: GoogleMap
private lateinit var cLat :Any
private lateinit var cLong :Any

/*****
 *firebaseesting Adapter
 *****/
private lateinit var mAuth: FirebaseAuth
private lateinit var mDatabase : DatabaseReference

override fun onCreate(savedInstanceState: Bundle?) {
    super.onCreate(savedInstanceState)
    setContentView(R.layout.activity_checkin)

    /*****
     * firebase instant
     *****/
    mAuth = FirebaseAuth.getInstance()
    mDatabase = FirebaseDatabase.getInstance().reference

    /*****
     * getdata form intent
     *****/
    val intent = intent
    val address = intent.getStringExtra("Address")
    id_checkin.text = intent.getStringExtra("Id")
    brand_checkin.text = intent.getStringExtra("Brand")
    arrowback_checkin.setOnClickListener { finish() }

    /*****
     * onCreate Map
     *****/

    val mapFragment =
supportFragmentManager.findFragmentById(R.id.mapview_checkin) as
SupportMapFragment
    mapFragment.getMapAsync(this)
    client =
LocationServices.getFusedLocationProviderClient(this)

    /*****
     * firebase
     *****/
    val getbtdata = object : ValueEventListener {
        override fun onDataChange(snapshot: DataSnapshot) {
            fun getlocate(path:String) :String {
                val data = snapshot.child("beaconlist")
                    .child(address)
                    .child("locate")
                    .child(path).value
            }
        }
    }

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา หรือทำซ้ำโดยไม่ขออนุญาตให้ซ้ำไปใช้ประโยชน์

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

```

        return data.toString()
    }
    map.addMarker(
        MarkerOptions()
            .position(LatLng(
                getlocate("lat").toDouble(),
                getlocate("long").toDouble()))
            .title("Last Location")

        .icon(BitmapDescriptorFactory.defaultMarker(BitmapDescriptorFactory.H
UE_AZURE))
    )
    /*****
    * update location
    *****/
    btCheckin.setOnClickListener {
        val view =
View.inflate(this@Checkin,R.layout.dialog_checkin,null)
        val builder = AlertDialog.Builder(this@Checkin)
        builder.setView(view)
        val dialog = builder.create()
        dialog.show()

        dialog.window?.setBackgroundDrawableResource(R.drawable.bg_checkin_pr
ofile)
        dialog.dialog_yes.setOnClickListener {
            //Toast.makeText(this@Checkin,"YES",
Toast.LENGTH_SHORT).show()

            mDatabase.child("beaconlist").child(address).child("locate").child("l
at").setValue(cLat)

            mDatabase.child("beaconlist").child(address).child("locate").child("l
ong").setValue(cLong)

            dialog.dismiss()
            map.clear()
            map.addMarker(
                MarkerOptions()
                    .title("Current Location")

                .position(LatLng(cLat.toString().toDouble(),cLong.toString().toDouble
()))

                .icon(BitmapDescriptorFactory.defaultMarker(BitmapDescriptorFactory.H
UE_AZURE))
            )
        }
        dialog.dialog_no.setOnClickListener {
            dialog.dismiss()
        }
    }
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งผู้ไม่มีสิทธิแต่เพียงผู้เดียว และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

```

        mDatabase.addListenerForSingleValueEvent(getbtdata)
        book_checkin.setOnClickListener {
            val view =
                View.inflate(this@Checkin,R.layout.dialog_bookhelp,null)
            val builder = AlertDialog.Builder(this@Checkin)
            builder.setView(view)
            val dialog = builder.create()
            dialog.show()

            dialog.window?.setBackgroundDrawableResource(R.drawable.bg_checkin_pr
            ofile)

            dialog.dialog_ok.setOnClickListener {
                dialog.dismiss()
            }
        }

        private fun checklocationpermission() : Boolean {
            var state = false
            if(Build.VERSION.SDK_INT >= Build.VERSION_CODES.M) {
                if
                (this.checkSelfPermission(Manifest.permission.ACCESS_COARSE_LOCATION)
                == PackageManager.PERMISSION_GRANTED
                &&
                this.checkSelfPermission(Manifest.permission.ACCESS_FINE_LOCATION) ==
                PackageManager.PERMISSION_GRANTED ) {
                    state = true
                }else {
                    ActivityCompat.requestPermissions(this, arrayOf(
                        Manifest.permission.ACCESS_COARSE_LOCATION
                        , Manifest.permission.ACCESS_FINE_LOCATION) ,
                    1000 )
                }
            }else state = true
            return state
        }

        @SuppressWarnings("MissingPermission")
        override fun onMapReady(googleMap: GoogleMap) {
            map = googleMap

            if(!checklocationpermission()) {
                finish()
            }

            map.apply {
                isMyLocationEnabled = true
                setMaxZoomPreference (20F)
                setMinZoomPreference (5F)
            }

            client.lastLocation.addOnCompleteListener {
                val latitude = it.result?.latitude
                val longitude = it.result?.longitude
                val pos = LatLng(latitude!!,longitude!!)
            }
        }
    }
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ใช้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

```

map.moveCamera(CameraUpdateFactory.newLatLngZoom(pos, 17F))
    map.addMarker(
        MarkerOptions()
            .title("Current Location")
            .position(pos)
            .draggable(true)
    )
    cLat = pos.latitude.toString()
    cLong = pos.longitude.toString()
}
map.setOnMarkerDragListener(object :
    GoogleMap.OnMarkerDragListener {
        override fun onMarkerDragEnd(marker: Marker?) {
            if (marker != null) {
                cLat = marker!!.position.latitude.toString()
                cLong = marker!!.position.longitude.toString()
            }
        }

        override fun onMarkerDragStart(marker: Marker?) {
        }

        override fun onMarkerDrag(marker: Marker?) {
        }
    })
}
}

```

Image

```

package com.example.xyz.activities.profile

import android.app.Activity
import android.app.ProgressDialog
import android.content.Intent
import android.graphics.Bitmap
import android.graphics.BitmapFactory
import android.net.Uri
import android.os.Bundle
import android.os.Environment
import android.provider.MediaStore
import android.view.View
import android.widget.AdapterView
import android.widget.Toast
import androidx.appcompat.app.AppCompatActivity
import androidx.core.content.FileProvider
import com.example.xyz.R
import com.google.android.gms.tasks.Continuation
import com.google.android.gms.tasks.Task
import com.google.firebase.auth.FirebaseAuth
import com.google.firebase.auth.FirebaseUser
import com.google.firebase.database.*

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 ไม่ว่ากรณีใด ๆ ก็ตาม การนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใด ๆ ก็ตาม การนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใด ๆ ก็ตาม การนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

```

import com.google.firebase.storage.FirebaseStorage
import com.google.firebase.storage.StorageTask
import com.google.firebase.storage.UploadTask
import kotlinx.android.synthetic.main.activity_image.*
import kotlinx.android.synthetic.main.activity_sent_picture.*
import kotlinx.coroutines.CoroutineScope
import kotlinx.coroutines.Dispatchers
import kotlinx.coroutines.launch
import kotlinx.coroutines.withContext
import java.io.ByteArrayOutputStream
import java.io.File

```

```

class Image : AppCompatActivity() {
    private val TAG = "Image"
    private var filepath : Uri? = null
    private val sysTime = System.currentTimeMillis().toString()

    /*****
     * Camera
     *****/
    private val TAKEPICTURE_REQUEST_CODE: Int = 42

    private lateinit var image : Bitmap

    private lateinit var photoFile: File
    private val FILE_NAME = "photo.jpg"

    private var UPLOAD_CODE: Int? = null

    /*****
     * lateinit intent
     *****/
    private lateinit var address: String
    private lateinit var brand : String
    private lateinit var plate: String
    private lateinit var locateLa: String
    private lateinit var locateLo: String
    private lateinit var type: String

```

```

var mDatabase: DatabaseReference? = null
var firebaseUser: FirebaseUser? = null

```

```

override fun onCreate(savedInstanceState: Bundle?) {
    super.onCreate(savedInstanceState)
    setContentView(R.layout.activity_image)

```

```

    /*****
     * Firebase init
     *****/

```

```

    firebaseUser = FirebaseAuth.getInstance().currentUser!!

```

```

    mDatabase = FirebaseDatabase.getInstance().reference.child("event").child(sysTime)

```

```

    /*****

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใด) ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

```

    * get intent
    *****/
    address = intent.getStringExtra("Address")
    brand = intent.getStringExtra("brand")
    plate = intent.getStringExtra("plate")
    locateLa = intent.getStringExtra("locateLa")
    locateLo = intent.getStringExtra("locateLo")
    //Toast.makeText(this, "$locateLa $locateLo",
Toast.LENGTH_LONG).show()
    brand_image.text = brand
    license_image.text = plate

    /*****
    * Take pic
    *****/
    takepic_btn.setOnClickListener {
        takePicture()
    }

    choose_btn.setOnClickListener {
        startFileChooser()
    }

    upload_btn.isEnabled = false
    upload_btn.setOnClickListener {
        uploadFile()
    }
    report_type.onItemSelectedListener = object
:AdapterView.OnItemSelectedListener {
    override fun onItemSelected(
        adapterView: AdapterView<*>?,
        view: View?,
        position: Int,
        id: Long
    ) {
        type = (position+2).toString()
    }

    override fun onNothingSelected(parent: AdapterView<*>?) {
    }

    }
}

private fun uploadFile() {
//    if(filepath != null) {
        if(UPLOAD_CODE == 1) {

            var pd = ProgressDialog(this)
            pd.setTitle("Upload")
            pd.show()
            var imageRef =
                FirebaseStorage.getInstance().reference.child("img_test").child(
                    "$sysTime.jpg"
                )
            imageRef.putFile(filepath!!)
                .addOnSuccessListener { p0 ->

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้หรือเผยแพร่ในเชิงพาณิชย์

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

```

var uploadTask: StorageTask<*>
uploadTask = imageRef.putFile(filepath!!)

uploadTask.continueWithTask(Continuation<UploadTask.TaskSnapshot,
Task<Uri>> { task ->
    if (!task.isSuccessful) {
        task.exception?.let {
            throw it
        }
    }
    return@Continuation imageRef.downloadUrl
}).addOnCompleteListener { task ->
    if (task.isSuccessful) {
        val downloadUrl = task.result
        val url = downloadUrl.toString()
        val mapCoverImg = HashMap<String, Any>()
        mapCoverImg["link_img"] = url
        mDatabase!!.updateChildren(mapCoverImg)

mDatabase!!.child("sys_pic").setValue(sysTime)
mDatabase!!.child("beaconkey").setValue(address)
mDatabase!!.child("brand").setValue(brand)
mDatabase!!.child("plate").setValue(plate)
mDatabase!!.child("locateLa").setValue(locateLa)
mDatabase!!.child("locateLo").setValue(locateLo)
        mDatabase!!.child("type").setValue(type)
    }
}
pd.dismiss()
Toast.makeText(applicationContext, "File
Uploaded", Toast.LENGTH_LONG).show()
}
.addOnFailureListener{ p0 ->
    pd.dismiss()
    Toast.makeText(applicationContext, p0.message,
Toast.LENGTH_LONG).show()
}
.addOnProgressListener { p0 ->
    var progress = (100.0 * p0.bytesTransferred) /
p0.totalByteCount
    pd.setMessage("Uploaded ${progress.toInt()}%")
}
}

/*****
* upload from camera
*****/
else if(filepath == null){
else if(UPLOAD_CODE == 2){

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ใช้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใด/ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่หรือทำซ้ำโดยไม่ขออนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

```

var pd = ProgressDialog(this)
pd.setTitle("Upload")
pd.show()

val stream= ByteArrayOutputStream()
image.compress(Bitmap.CompressFormat.JPEG, 100, stream)
val Byte = stream.toByteArray()
var imageRef =
FirebaseStorage.getInstance().reference.child("img_test").child(
    "$sysTime.jpg"
)
imageRef.putBytes(Byte)
    .addOnSuccessListener { taskSnapshot ->

Toast.makeText(this,"sucess",Toast.LENGTH_SHORT).show()
//          var uploadTask: StorageTask<*>
//          uploadTask = imageRef.putBytes(Byte!!)
//          var uploadTask: StorageTask<*>
//          uploadTask = imageRef.putBytes(Byte)
UploadTask).continueWithTask(Continuation<UploadTask.TaskSnapshot,
Task<Uri>> { task ->
    if (!task.isSuccessful) {
        task.exception?.let {
            throw it
        }
    }
    return@Continuation imageRef.downloadUrl
}).addOnCompleteListener { task ->
    if (task.isSuccessful) {
        val downloadUrl = task.result
        val url = downloadUrl.toString()
        val mapCoverImg = HashMap<String, Any>()
        mapCoverImg["link_img"] = url
        mDatabase!!.updateChildren(mapCoverImg)

mDatabase!!.child("sys_pic").setValue(sysTime)
mDatabase!!.child("beaconkey").setValue(address)
mDatabase!!.child("brand").setValue(brand)
mDatabase!!.child("plate").setValue(plate)
mDatabase!!.child("locateLa").setValue(locateLa)
mDatabase!!.child("locateLo").setValue(locateLo)
        mDatabase!!.child("type").setValue(type)
    }
}

//
taskSnapshot.getMetadata().getReference().getDownloadUrl().addOnSucce
ssListener(
//          onSuccessListener<Uri> { uri -> val
downloadUri = uri } )
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ภายใต้การคุ้มครองของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ห้ามนำไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และเผยแพร่ข้อมูลใดๆ ที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

```

        .addOnFailureListener{ taskSnapshot ->
            pd.dismiss()
            Toast.makeText(applicationContext,
                taskSnapshot.message, Toast.LENGTH_LONG).show()
        }
        .addOnProgressListener { taskSnapshot ->
            var progress = (100.0 *
                taskSnapshot.bytesTransferred) / taskSnapshot.totalByteCount
            pd.setMessage("Uploaded ${progress.toInt()}%")
        }
        .addOnCompleteListener {
            pd.dismiss()
            Toast.makeText(applicationContext, "File
                Uploaded", Toast.LENGTH_LONG).show()
        }
    }
}
private fun takePicture() {
    val takePictureIntent =
        Intent(MediaStore.ACTION_IMAGE_CAPTURE)
        photoFile = getPhotoFile(FILE_NAME)

    //takePictureIntent.putExtra(MediaStore.EXTRA_OUTPUT,photoFile)
    val fileProvider =
        FileProvider.getUriForFile(this,"com.example.xyz.fileprovider",photoF
            ile)

    takePictureIntent.putExtra(MediaStore.EXTRA_OUTPUT,fileProvider)

    if(takePictureIntent.resolveActivity(this.packageManager)!=
        null){
        startActivityForResult(takePictureIntent,
            TAKEPICTURE_REQUEST_CODE)
    } else{
        Toast.makeText(this,"Unable to open camera",
            Toast.LENGTH_SHORT).show()
    }
}
private fun startFileChooser(){
    val i = Intent()
    i.setType("image/*")
    i.setAction(Intent.ACTION_GET_CONTENT)
    startActivityForResult(Intent.createChooser(i, "Chooser
        Picture"), 1111)
}
private fun getPhotoFile(fileName: String): File {
    val storageDirectory =
        getExternalFilesDir(Environment.DIRECTORY_PICTURES)
    return File.createTempFile(fileName, ".jpg", storageDirectory)
}
override fun onActivityResult(requestCode: Int, resultCode: Int,
    data: Intent?) {
    super.onActivityResult(requestCode, resultCode, data)
    if(requestCode == 1111 && resultCode == Activity.RESULT_OK &&
        data !=null) {
        filepath = data.data!!
    }
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

```

        val bitmap =
MediaStore.Images.Media.getBitmap(contentResolver, filepath)
        imageView.setImageBitmap(bitmap)
        UPLOAD_CODE = 1
        upload_btn.isEnabled = true
    }
    if (requestCode == TAKEPICTURE_REQUEST_CODE && resultCode ==
Activity.RESULT_OK){
//        val image_captured = data?.extras?.get("data") as
Bitmap
//        image = image_captured
//        imageView.setImageBitmap(image_captured)
        val image_captured =
BitmapFactory.decodeFile(photoFile.absolutePath)
        imageView.setImageBitmap(image_captured)
        image = image_captured
        UPLOAD_CODE = 2
        upload_btn.isEnabled = true
    }
}

/*****
* remove img
*****/

private fun deleteImage() = CoroutineScope(Dispatchers.IO).launch
{
    try{

FirebaseStorage.getInstance().reference.child("1613369860891" +
".jpg").delete()
        withContext(Dispatchers.Main){
            Toast.makeText(this@Image,
"Successfully", Toast.LENGTH_LONG).show()
        }
    }catch (e: Exception){
        withContext(Dispatchers.Main){
            Toast.makeText(this@Image, e.message,
Toast.LENGTH_LONG).show()
        }
    }
}
}
}
}

```

MapActivity

```
package com.example.xyz.activities.v
```

```

import android.Manifest
import android.content.pm.PackageManager
import android.os.Bundle
import androidx.appcompat.app.AppCompatActivity
import androidx.core.app.ActivityCompat
import com.example.xyz.R

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับอาจารย์และบุคลากรในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดก็ตาม หากมีข้อสงสัยเกี่ยวกับลิขสิทธิ์ของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

```

import com.google.android.gms.location.LocationServices
import com.google.android.gms.maps.CameraUpdateFactory
import com.google.android.gms.maps.GoogleMap
import com.google.android.gms.maps.OnMapReadyCallback
import com.google.android.gms.maps.SupportMapFragment
import com.google.android.gms.maps.model.LatLng
import com.google.android.gms.maps.model.MarkerOptions
import com.google.firebase.auth.FirebaseAuth
import com.google.firebase.database.*

class MapsActivity : AppCompatActivity(), OnMapReadyCallback {

    private lateinit var mMap: GoogleMap
    /*****
    *firebase testing Adapter
    *****/
    private lateinit var mAuth: FirebaseAuth
    private lateinit var mDatabase : DatabaseReference

    private lateinit var beaconlatitude : String
    private lateinit var beaconlongitude :String
    private lateinit var beaconname : String

    override fun onCreate(savedInstanceState: Bundle?) {
        super.onCreate(savedInstanceState)
        setContentView(R.layout.activity_maps)
        // Obtain the SupportMapFragment and get notified when the
map is ready to be used.
        val mapFragment = supportFragmentManager
            .findFragmentById(R.id.map) as SupportMapFragment
        mapFragment.getMapAsync(this)
    /*****
    * firebase instant
    *****/
        mAuth = FirebaseAuth.getInstance()
        mDatabase = FirebaseDatabase.getInstance().reference

        val getbtdata = object : ValueEventListener {
            override fun onDataChange(snapshot: DataSnapshot) {
                val lat =
snapshot.child("beaconlist").child("50:EA:EC:0C:50:DF").child("locate
").child("lat").value.toString().toDouble()
                val lng =
snapshot.child("beaconlist").child("50:EA:EC:0C:50:DF").child("locate
").child("long").value.toString().toDouble()
                val name =
snapshot.child("beaconlist").child("50:EA:EC:0C:50:DF").child("brand"
).value.toString()
                mMap.addMarker (
                    MarkerOptions ()
                        .position (LatLng (lat, lng))
                        .title (name)
                        .alpha (0.8F)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

```

        val lat1 =
snapshot.child("beaconlist").child("E2:D4:1B:50:76:C8").child("locate
").child("lat").value.toString().toDouble()
        val lng1 =
snapshot.child("beaconlist").child("E2:D4:1B:50:76:C8").child("locate
").child("long").value.toString().toDouble()
        val name1 =
snapshot.child("beaconlist").child("E2:D4:1B:50:76:C8").child("brand"
).value.toString()
        mMap.addMarker(
            MarkerOptions()
                .position(LatLng(lat1,lng1))
                .title(name1)
                .alpha(0.8F)
        )
    }

    override fun onCancelled(error: DatabaseError) {
    }
}
mDatabase.addListenerForSingleValueEvent(getbtdata)
}

override fun onMapReady(googleMap: GoogleMap) {
    mMap = googleMap
    mMap.apply {
        isMyLocationEnabled = true
        setMaxZoomPreference(20F)
        setMinZoomPreference(5F)
    }

    if (ActivityCompat.checkSelfPermission(
        this, Manifest.permission.ACCESS_FINE_LOCATION
    ) != PackageManager.PERMISSION_GRANTED &&
    ActivityCompat.checkSelfPermission(
        this, Manifest.permission.ACCESS_COARSE_LOCATION
    ) != PackageManager.PERMISSION_GRANTED
    ) {
        return
    }
    mMap.isMyLocationEnabled = true

    var client =
    LocationServices.getFusedLocationProviderClient(this)
    client.lastLocation.addOnCompleteListener {
        val latitude = it.result?.latitude
        val longitude = it.result?.longitude
        val pos = LatLng(latitude!!,longitude!!)

    mMap.moveCamera(CameraUpdateFactory.newLatLngZoom(pos,15F))
}
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.