

ระบบตรวจจับและแจ้งเตือนอาการง่วงนอนของผู้ขับขี่

DRIVER'S DROWSINESS DETECTION AND ALERT SYSTEM

ณัฐวุฒิ วิรุณพันธ์

บุรีศรี ตาสาโรจน์

ชูโฮมี บินเยาะ

ปริญญาานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 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.

ระบบตรวจนับและแจ้งเตือนอาการเร่งด่วนของผู้ป่วย

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

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ระบบตรวจจับและแจ้งเตือนอาการง่วงนอนของผู้ขับขี่

DRIVER'S DROWSINESS DETECTION AND ALERT SYSTEM

ผู้จัดทำ

1. นาย ณัฐวุฒิ วิรุณพันธ์ รหัสนักศึกษา 60010334
2. นายบุริศร์ ตาสาโรจน์ รหัสนักศึกษา 60010557
3. นายชูไฮมี บินเยาะ รหัสนักศึกษา 60010252



อาจารย์ที่ปรึกษา

(รศ.ดร.อรฉัตร จิตต์โสภักตร์)

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.

ระบบตรวจจับและแจ้งเตือนอาการง่วงนอนของผู้ขับขี่

นาย ณัฐวุฒิ	วิรุณพันธ์	60010334
นาย บุริศร์	ดาศาโรจน์	60010557
นาย ชูโฮม	บินเยาะ	60010252
รศ.ดร.อรนัทร	จิตต์โสภักตร์	อาจารย์ที่ปรึกษา
ปีการศึกษา 2563		

บทคัดย่อ

ระบบตรวจจับและแจ้งเตือนอาการง่วงนอนของผู้ขับขี่ ถูกออกแบบให้ช่วยลดความเสี่ยงจากการเกิดอุบัติเหตุทางถนนที่สาเหตุเกิดจากอาการง่วงแล้วขับ โดยระบบสามารถตรวจจับอาการง่วงนอนได้จากการประมวลผลภาพ และจะทำการแจ้งเตือนอาการง่วงนอนขณะขับขี่ พร้อมทั้งสามารถแสดงเส้นทางไปยังจุดหมาย และแจ้งเตือนเมื่อถึงเวลาที่ควรจะพักผ่อนแล้วแสดงจุดพักรถที่ใกล้เคียง รวมถึงการจัดเก็บข้อมูลประวัติพฤติกรรมอันตรายจากอาการง่วงนอนเมื่อขับขี่ในฐานข้อมูล เพื่อให้ผู้ใช้สามารถค้นคืนประวัติการอาการง่วงนอนขณะขับขี่ย้อนหลังได้จากแอปพลิเคชันบนมือถือได้

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.

DRIVER'S DROWSINESS DETECTION AND ALERT SYSTEM

Mr. Natawut	Wiroonpun	60010334
Mr. Burit	Tasaroj	60010557
Mr. Suhaimee	Binyoh	60010252
Assoc. Prof. Dr. Orachat Chitsobhuk	Advisor	

Academic Year 2563

ABSTRACT

Driver's drowsiness detection and alert system is designed to help reduce the losses from road accidents caused by drowsy driving. The system can detect drowsiness through image processing and the system will alert when drowsiness is detected while driving. Along with the ability to show the route to the destination, the application can alert when it is time to rest and show the nearby car park. This includes storing the history of dangerous driving activity caused by drowsiness in the database. This allows users to retrieve the history of drowsiness during driving in the past from the mobile 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.

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาโทฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยดีเพราะได้รับความกรุณาชี้แนะและช่วยเหลืออย่างดียิ่ง จากอาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์รองศาสตราจารย์.ดร.อรฉัตร จิตต์โสภักดิ์ ที่ให้คำแนะนำและตรวจแก้ไขข้อบกพร่องมาโดยตลอด ตั้งแต่เริ่มต้นจนสำเร็จเรียบร้อย ผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณด้วยความเคารพอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณบิดามารดา ที่สนับสนุนและให้กำลังใจในงานปริญญาโทสำเร็จด้วยดี คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากการศึกษาวิจัยนี้ ขอขอบพระคุณบูรพาจารย์ทุกท่าน ที่ได้อบรมสั่งสอนวิชาความรู้และให้ความเมตตาแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด และเป็นกำลังใจสำคัญ ที่ทำให้ การศึกษาวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี



ณัฐวุฒิ วิรุณพันธ์
บุริศร์ ตาสาโรจน์
ชูโฮมิ บินเยาะ

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.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VI
สารบัญรูป	VII
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขต	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.5 แผนการดำเนินงาน	3
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 Facial landmarks	4
2.2 Eye aspect ratio (EAR)	4
2.3 Real-time Driver Drowsiness Detection for Android Application Using DeepNeural Networks Techniques	5
2.4 Eye-Blink Detection Using Facial Landmarks	7
2.5 Raspberry Pi 4 Model B รุ่นแรม 2 GB	8
2.6 React Native	9
2.7 JavaScript	10
2.8 MVC design pattern	10
2.9 Microservices architecture	11
บทที่ 3 การออกแบบและการพัฒนา	12
3.1 ภาพรวมระบบ	12
3.2 Mobile sitemap	13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ใช้เฉพาะงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า

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
3.3 การออกแบบ Use Case.....	14
3.4 การออกแบบ sequence diagram.....	20
3.5 การออกแบบฐานข้อมูล.....	34
3.6 การออกแบบการใช้งานส่วน Mobile application.....	38
บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง.....	45
4.1 การทดสอบความเร็วในการประมวลผลของ Raspberry Pi 4.....	45
4.2 การทดสอบการตรวจจับใบหน้าและการหลับตาโดยใช้ค่า EAR.....	47
4.3 Train CNN Model สำหรับตรวจจับการหลับตา.....	53
4.4 ทดลอง train model ด้วยการปรับ input data เป็น 64 x 64 pixel.....	56
4.5 เปรียบเทียบความเร็วในการประมวลผล(FPS) ระหว่าง Input shape 224x224 pixel และ 64x64 pixel.....	58
4.6 การทดลองส่งโค้ดไปยังอีเมลเพื่อรีเซ็ตรหัสผ่าน.....	60
4.7 การทดลองบันทึกตำแหน่งเมื่อเกิดอาการง่วงนอน.....	61
บทที่ 5 สรุปผล เสนอแนะการพัฒนาต่อ.....	62
5.1 บทสรุป.....	62
5.2 ปัญหาและอุปสรรค.....	62
5.3 แนวทางแก้ไข.....	62
5.4 แผนการพัฒนาต่อ.....	63
บรรณานุกรม.....	64

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

ตาราง	หน้า
1.5.1 แผนการดำเนินโครงการ (Timeline).....	3
3.3.1 Use case : สมัครบัญชี	15
3.3.2 Use case : Login.....	15
3.3.3 Use case : Logout.....	15
3.3.4 Use case : เพิ่มสมาชิก	16
3.3.5 Use case : ถูกรหัสผ่าน	16
3.3.6 Use case : จัดการคำขอเป็นสมาชิก	16
3.3.7 Use case : ดูประวัติของสมาชิก	17
3.3.8 Use case : ดูตำแหน่งของสมาชิก	17
3.3.9 Use case : ตั้งค่าของสมาชิก	17
3.3.10 Use case : เดินทางไกล.....	18
3.3.11 Use case : ดูประวัติ	18
3.3.12 Use case : ตั้งค่าโปรไฟล์.....	19
3.3.13 Use case : ลบสมาชิก	19
3.3.14 Use case : กำหนดขนาดดวงตา	19
3.5.1 detection_history.....	34
3.5.2 profile.....	35
3.5.3 setting.....	35
3.5.4 friend.....	36
3.5.5 user_location.....	36
3.5.6 request_friend.....	36
3.5.7 user_resetcode.....	37
3.5.8 user_token	37
4.1.3 ผลการทดลองการทดสอบความเร็วในการประมวลผลของ Raspberry Pi 4	45
4.3.3 ผลการทดลองความแม่นยำของการ train model ตามจำนวนรอบที่กำหนด.....	55
4.4.3 ผลการทดลองความแม่นยำของการ train model ตามจำนวนรอบที่กำหนด.....	57

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

รูป	หน้า
2.1.1	Visualizing the 68 facial landmark coordinates 4
2.2.1	The 6 facial landmarks associated with the eye 5
2.2.2	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า EAR กับการลืมตาและหลับตา 5
2.3.1	A typical Multilayer Perceptron architecture 6
2.3.2	NTHU dataset including 22 subjects with different of ethnicities 6
2.4.1	ตัวอย่างการกะพริบที่ตรวจพบที่ความละเอียดขนาดเล็ก 9 px ของ IOD 8
3.1.1	ภาพรวมระบบ 12
3.2.1	Mobile sitemap 13
3.3.1	Use case diagram 14
3.4.1	ลำดับการสมัครบัญชี 20
3.4.2	ลำดับการ Login 21
3.4.3	ลำดับการ Logout 22
3.4.4	ลำดับการเพิ่มสมาชิก 23
3.4.5	ลำดับการลืมรหัสผ่าน 24
3.4.6	ลำดับการจัดการคำขอเป็นสมาชิก 25
3.4.7	ลำดับการดูประวัติของสมาชิก 26
3.4.8	ลำดับการดูตำแหน่งของสมาชิก 27
3.4.9	ลำดับการตั้งค่าของสมาชิก 28
3.4.10	ลำดับการเดินทางไกล 29
3.4.11	ลำดับการดูประวัติ 30
3.4.12	ลำดับการตั้งค่าโปรไฟล์ 31
3.4.13	ลำดับการลบสมาชิก 32
3.4.14	ลำดับการกำหนดขนาดดวงตา 33
3.5.1	Database schema 34
3.6.1	หน้าเข้าสู่ระบบ 38
3.6.2	หน้าลงทะเบียน 38
3.6.3	หน้าลืมรหัสผ่าน 39
3.6.4	หน้าหลัก 39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดก็ตาม กรุณาแจ้งให้ติดต่อขอแก้ไข 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)

รูป	หน้า
3.6.5 หน้าเดินทางไกล	40
3.6.6 หน้าสมาชิก	41
3.6.7 หน้าฟังก์ชันสมาชิก	41
3.6.8 หน้าเพิ่มสมาชิก	42
3.6.9 หน้าประวัติ	42
3.6.10 หน้าตั้งค่า	43
3.6.11 หน้าโปรไฟล์	43
3.6.12 หน้าอุปกรณ์	44
4.1.4.1 การทดสอบที่ความละเอียด 480p ได้ FPS เท่ากับ 14	46
4.1.4.2 การทดสอบที่ความละเอียด 720p ได้ FPS เท่ากับ 7	46
4.1.4.3 การทดสอบที่ความละเอียด 1080p ได้ FPS เท่ากับ 3	47
4.2.3.1 แสดงการตรวจจับการรบกวนของบุคคลที่ 1	48
4.2.3.2 แสดงการตรวจจับการรบกวนของบุคคลที่ 2	48
4.2.3.3 แสดงการตรวจจับการรบกวนของบุคคลที่ 3	49
4.2.3.4 แสดงการตรวจจับการรบกวนของบุคคลที่ 4	49
4.2.3.5 แสดงการตรวจจับการรบกวนของบุคคลที่ 5	50
4.2.3.6 แสดงการตรวจจับการรบกวนของบุคคลที่ 6	50
4.2.3.7 แสดงการตรวจจับการรบกวนของบุคคลที่ 7	51
4.2.3.8 แสดงการตรวจจับการรบกวนของบุคคลที่ 8	51
4.2.3.9 แสดงการตรวจจับการรบกวนของบุคคลที่ 9	52
4.2.3.10 แสดงการตรวจจับการรบกวนของบุคคลที่ 10	52
4.3.1 แสดงโครงสร้าง CNN MODEL	53
4.3.2.1 ตัวอย่างรูปสำหรับ TRAIN MODEL (ลืมตา)	54
4.3.2.2 ตัวอย่างรูปสำหรับ TRAIN MODEL (หลับตา)	54
4.3.3 แผนภูมิแท่งแสดงความแม่นยำของ CNN MODEL	55
4.4.1 แสดงโครงสร้าง CNN MODEL ที่มี INPUT SHAPE 64X64 PIXEL	56
4.4.3 แผนภูมิแท่งแสดงความแม่นยำของ CNN MODEL	57
4.5.3.1 รูปแสดง FPS ของ MODEL ที่มี INPUT SHAPE 224 X 224 PIXEL	58

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ห้ามเอารัดเอาเปรียบหรือใช้เพื่อการค้าโดยไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดก็ตาม กรุณาแจ้งผู้ดูแลระบบที่แจ้งข้อผิดพลาดที่แจ้งเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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)

รูป	หน้า
4.5.3.2 รูปแสดง FPS ของ MODEL ที่มี INPUT SHAPE 64 X 64 PIXEL	59
4.6.2 รูปแสดงการส่ง API	60
4.6.3 รูปแสดง โค้ดที่ส่งมายัง Email	60
4.7.2 รูปแสดงการส่งตำแหน่งผ่าน API	61
4.7.3 รูปแสดงตำแหน่งที่ได้ใน Database	61



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 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันเทคโนโลยี Computer vision นั้นมีความสามารถในการแยกแยะภาพไม่ด้อยไปกว่าความสามารถของมนุษย์เลย ไม่ว่าจะเป็นการจดจำใบหน้าของผู้คนไปจนถึงการประมวลผลภาพเคลื่อนไหว และในทุกวันนี้ มีหลายปัจจัยที่เป็นผลบวกต่อการพัฒนาอย่างก้าวกระโดดในวิทยาการด้าน Computer vision ไม่ว่าจะเป็น อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่มีกล้องในตัว ระบบประมวลผลที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ที่ได้ออกแบบมาสำหรับงานด้าน Computer vision จึงทำให้เทคโนโลยี Computer vision นั้น กำลังถูกนำมาใช้งานในหลากหลายภาคอุตสาหกรรม เช่น ภาคอุตสาหกรรมการผลิต ภาคการแพทย์ ภาคความมั่นคงและความปลอดภัย เป็นต้น

และเมื่อพูดถึงการเกิดอุบัติเหตุของประเทศไทยนั้น จากข้อมูลปี 2559 องค์การอนามัยโลกได้จัดให้ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีอัตราการเกิดอุบัติเหตุสูงเป็นอันดับ 9 ของโลก มีคนไทยเสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนปีละประมาณ 22,491 ราย คิดเป็น 32.7 คนต่อประชากร 1 แสนคน เฉลี่ยแล้วมีคนไทยเสียชีวิตจากอุบัติเหตุชั่วโมงละ 3 คน โดย 1 ในสาเหตุหลักของการเกิดอุบัติเหตุทางถนน เกิดจากการง่วงแล้วขับถึงร้อยละ 7 โดยอุบัติเหตุทางถนนไม่ได้ส่งผลกระทบต่อผู้ที่ประสบภัยเท่านั้น แต่ยังก่อให้เกิดความสูญเสียต่อเศรษฐกิจและสังคมไทยโดยรวมอย่างมหาศาล ขณะที่สถาบันวิจัยทีดีอาร์ไอ ได้คำนวณมูลค่าความสูญเสียจากการเสียชีวิตและบาดเจ็บสาหัสจากอุบัติเหตุจราจร เกิดความสูญเสียที่คิดเป็นมูลค่าทางเศรษฐกิจราว 5 แสนล้านบาทต่อปี เห็นได้ชัดว่าความสูญเสียจากอุบัติเหตุทางถนนเป็นประเด็นใหญ่ของประเทศไทย

โครงการ “ระบบตรวจจับและแจ้งเตือนอาการง่วงนอนของผู้ขับขี่ (Driver's Drowsiness Detection And Alert System)” จึงถูกจัดทำขึ้น โดยการนำเทคโนโลยี Computer vision เข้ามาใช้เพื่อลดความสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุทางถนน โดยติดตั้งกล้องบนรถยนต์เพื่อคอยตรวจจับอาการง่วงนอนของผู้ขับขี่ เมื่อมีอาการง่วงนอนเกิดขึ้นระบบจะทำการส่งเสียงเตือนให้ผู้ขับขี่รู้สึกตัว พร้อมทั้งสามารถแสดงเส้นทางไปยังจุดหมาย และแจ้งเตือนเมื่อถึงเวลาที่ควรจะพักแล้วแสดงจุดพักรถที่ใกล้เคียง ทำการบันทึกประวัติเมื่อเกิดอาการง่วงนอน และแจ้งไปยังผู้ที่เกี่ยวข้องกับผู้ใช้งาน โดยผู้ใช้งานสามารถดูประวัติย้อนหลัง เพื่อตรวจสอบพฤติกรรมของตนเองให้ตระหนักถึงความรับผิดชอบต่อผู้ร่วมใช้ถนน

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.

1.2 วัตถุประสงค์

- 1.2.1. พัฒนาระบบตรวจจับอาการง่วงนอน
- 1.2.2. พัฒนาระบบการแจ้งเตือนอาการง่วงนอนระหว่างขับขี่
- 1.2.3. พัฒนาแอปพลิเคชันบนมือถือ
- 1.2.4. พัฒนาระบบจัดเก็บและแสดงผลข้อมูลประวัติพฤติกรรมอันตรายจากอาการง่วงนอนเมื่อขับขี่
- 1.2.5. พัฒนาระบบเส้นทางไกลเพื่อช่วยแจ้งเตือนผู้ขับขี่เมื่อขับรถเป็นเวลานาน

1.3 ขอบเขต

- 1.3.1. เพื่อพัฒนาระบบตรวจจับอาการง่วงนอนโดยใช้ Raspberry Pi 4 และ Pi Camera module
- 1.3.2. พัฒนาระบบการแจ้งเตือนอาการง่วงนอนระหว่างขับขี่โดยการส่งเสียงแจ้งเตือนผู้ขับขี่เมื่อมีอาการง่วงนอนและแจ้งเตือนไปยังครอบครัวหรือผู้ที่ได้รับการลงทะเบียนไว้เมื่อผู้ขับขี่มีอาการง่วงนอน
- 1.3.3. พัฒนาแอปพลิเคชันบนมือถือด้วยภาษา JavaScript โดยสามารถแสดงประวัติอาการง่วงนอนโดยดึงข้อมูลจากระบบการจัดการฐานข้อมูลและแสดงการแจ้งเตือนเมื่อผู้ขับขี่ที่เราลงทะเบียนไว้เกิดอาการง่วงนอน
- 1.3.4. พัฒนาระบบการจัดการฐานข้อมูลโดยจัดเก็บข้อมูลประวัติพฤติกรรมอันตรายจากอาการง่วงนอนเมื่อขับขี่
- 1.3.5. พัฒนาระบบเส้นทางไกลเพื่อช่วยแจ้งเตือนผู้ขับขี่เมื่อขับรถเป็นเวลานานโดยจะส่งเสียงเตือนผู้ขับขี่พร้อมทั้งแสดงจุดพักรถที่อยู่ใกล้เคียง

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ระบบตรวจจับและแจ้งเตือนอาการง่วงนอนของผู้ขับขี่ นี้จะช่วยลดความสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุทางถนนที่สาเหตุมาจากการง่วงแล้วขับ ทั้งในด้านของชีวิตและทรัพย์สิน และระบบแจ้งเตือนไปยังผู้ที่ลงทะเบียนไว้ เพื่อให้ผู้ที่ลงทะเบียนรับทราบและพยายามติดต่อไปหาผู้ใช้ และเก็บประวัติเอาไว้ให้ผู้ใช้พิจารณาตนเองให้เกิดความตระหนักในการขับขี่มากขึ้น

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.

1.5 แผนการดำเนินงาน

ตาราง 1.5.1 แผนการดำเนินโครงการ (Timeline)

ลำดับ	ขั้นตอนการพัฒนา	2563												2564				
		ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.		
1	ศึกษาทฤษฎีและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง																	
1.1	ศึกษา image processing																	
1.2	ศึกษาการตรวจจับการวิ่งแบบ real-time																	
1.3	ศึกษาระบบการจัดการฐานข้อมูล																	
1.4	ศึกษาการใช้งาน Raspberry Pi																	
1.5	ศึกษาการใช้งาน Android Studio																	
2	วางแผนดำเนินงานโครงการ																	
2.1	นำเชิฐกรบทและประมวลผลภาพโดยใช้ Raspberry Pi																	
2.2	ออกแบบและพัฒนาฐานข้อมูลระบบ																	
2.3	พัฒนาระบบแอปพลิเคชันระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์																	
2.4	เชื่อมต่อบริบทการตรวจจับการวิ่งแบบ real-time ระหว่างการจับภาพระบบจัดเก็บข้อมูลและแอปพลิเคชันเข้าด้วยกัน																	
3	ทดสอบและวัดประสิทธิภาพระบบ																	
3.1	ทดสอบประสิทธิภาพระบบ																	
3.2	วิเคราะห์ผลการทดสอบ																	
3.3	สรุปผลการทำงานและขอเสนอแนะ																	

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

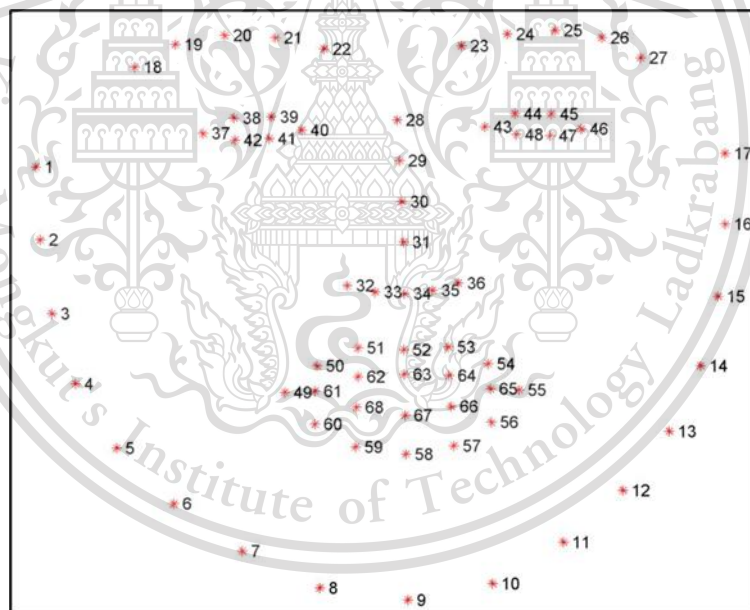
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 Facial landmarks

เป็นส่วนหนึ่งของการ shape prediction problem โดยการใส่รูปภาพเข้าไป แล้ว shape predictor จะทำการระบุจุดที่สนใจ โดยมี 2 ขั้นตอน

1) Localize the face in the image. โดยสามารถทำได้หลายวิธีด้วยกัน เช่น ใช้ OpenCV's built-in Haar cascades. หรือใช้ deep learning-base algorithms สำหรับทำ face localization ซึ่งจะใช้วิธีไหนก็ตาม เราต้องการเพียง face bounding box ((x,y) -coordinates of the face in the image)

2) Detect the key facial structures on the face ROI. สามารถตรวจจับส่วนต่าง ๆ ของใบหน้า ได้ เช่น ปาก ตา ซ้าย ตาขวา คาง เป็นต้น โดย facial landmark ใน dlib library จะใช้ $68(x,y)$ -coordinates ในการ map โครงสร้างของใบหน้า



รูป 2.1.1 Visualizing the 68 facial landmark coordinates

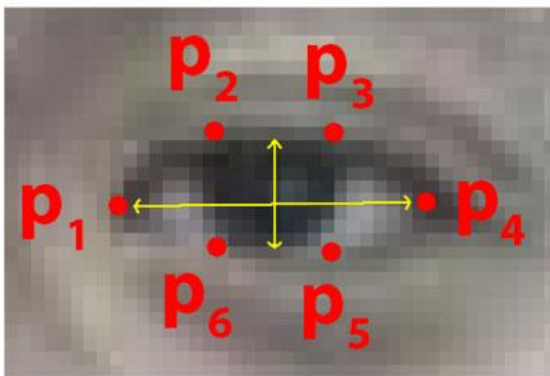
2.2 Eye aspect ratio (EAR)

คือค่าที่ใช้ระบุว่าหลับหรือลืมตา โดยเมื่อลืมตาดจะมีค่าคงที่ตามแต่ละขนาดดวงตา แต่จะลดลงอย่างรวดเร็วจนถึง 0 เมื่อมีการกระพริบตาหรือหลับตา จากรูป 3.1.2 เราจะได้ตำแหน่งต่าง ๆ

บนใบหน้า ซึ่งตำแหน่งของดวงตา คือ 37 ถึง 48 ซึ่งเราจะใช้ในการคำนวณ eye aspect ratio โดยตามไม่ว่ากรณีใดแต่ละข้างใช้ $6(x,y)$ -coordinate ในการแสดง 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.

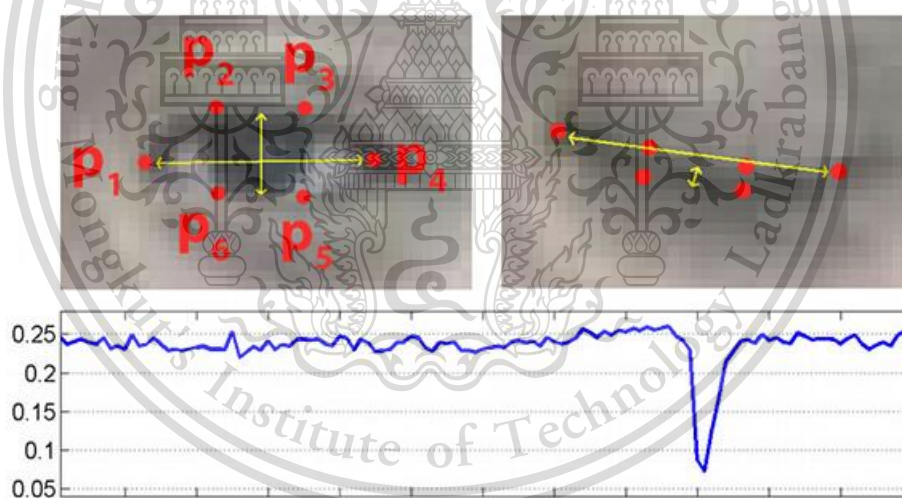


รูป 2.2.1 The 6 facial landmarks associated with the eye

$$EAR = \frac{\|p_2 - p_6\| + \|p_3 - p_5\|}{2\|p_1 - p_4\|} \quad (2.1)$$

The eye aspect ratio equation

จากสมการสามารถหาค่า EAR เพื่อนำไปใช้ตรวจสอบว่าผู้ขับขี่นั้นมีอาการง่วงนอนหรือหลับตาขณะขับรถหรือไม่



รูป 2.2.2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า EAR กับการลืมตาและหลับตา

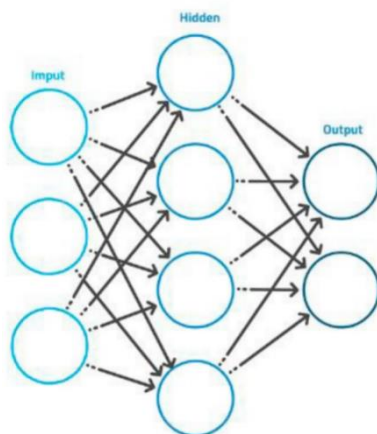
2.3 Real-time Driver Drowsiness Detection for Android Application Using Deep Neural Networks Techniques

งานวิจัยเกี่ยวกับการตรวจจับอาการง่วงแบบ real-time บน Android โดยใช้ Deep Neural Networks Techniques เพื่อตรวจสอบว่าผู้ขับขี่มีอาการง่วงหรือไม่ โดยใช้ Multilayer Perceptron Classifier (MLP)

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.



รูป 2.3.1 A typical Multilayer Perceptron architecture

Multilayer Perceptron Classifier คือ non-complex network of neurons ซึ่งประกอบด้วย nodes (neurons) ที่ทำงานประสานกัน ที่จะ map output จาก input class

One-hidden-layer ของ MLP สามารถแสดงได้ด้วยฟังก์ชัน

$$f_u(x) = A(b_2 + W_2(s(b_1 + W_1x)))$$

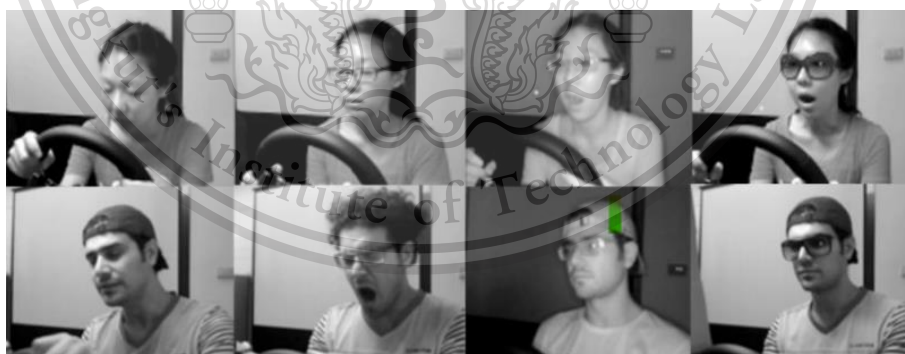
โดยที่ b_2 และ b_1 เป็น bias vectors, W_2 และ W_1 เป็น Weight และ A คือ activation function

นอกจากนี้ hidden layer ถูกกำหนดด้วยฟังก์ชัน

$$h(x) = S(b_1 + W_1x)$$

Dataset ใช้ข้อมูล National Tsing Hua University (NTHU) Driver Drowsiness Detection

Dataset



รูป 2.3.2 NTHU dataset including 22 subjects with different of ethnicities

Algorithm

Input: Facial landmark positions and labels

Output: Learned MLP model

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

1. นำเข้าข้อมูล
- ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
2. ใช้ Min-Max Scaler algorithm เพื่อเปลี่ยน range เป็นระหว่าง 0 และ 1

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. กำหนด neural network model

4. เพิ่ม layers และ dropout ให้ model:

a. layer แรกมี 136 nodes และมี number of neurons เท่ากับ 100

b. dropout 20%

c. hidden layer แรก มี number of neurons เท่ากับ 10

d. dropout 20%

e. hidden layer ที่สอง มี number of neurons เท่ากับ 10

f. dropout 20%

g. hidden layer ที่สาม มี number of neurons เท่ากับ 10

h. dropout 20%

i. ใช้ softmax function เพื่อทราบ output class label probabilities มี number of neurons เท่ากับ 2

5. Training the model ด้วยข้อมูลที่เตรียมไว้

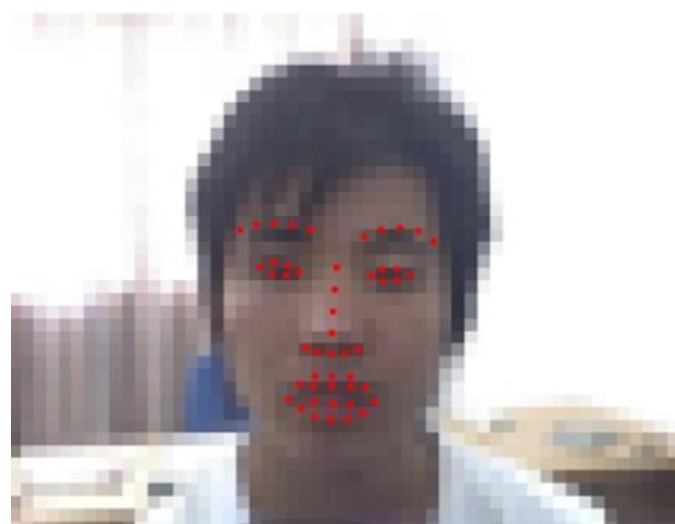
2.4 Eye-Blink Detection Using Facial Landmarks

เป็นงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับอัลกอริทึมต่างๆ ที่ใช้สำหรับตรวจจับการกระพริบตาแบบเรียลไทม์โดยใช้ประโยชน์จาก landmark detectors ที่ในปัจจุบันมีความสามารถในการตรวจจับที่แม่นยำมาก ซึ่งมากพอที่จะสามารถนำมาใช้ในการตรวจจับการกระพริบตาได้ โดยจะเสนอเป็นอัลกอริทึมต่างๆ เช่น Eye blink detection using Support Vector Machine classifier , Eye blink detection using Hidden Markov Model (EAR adaptive HMM)

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.



รูป 2.4.1 ตัวอย่างการกะพริบที่ตรวจพบที่ความละเอียดขนาดเล็ก 9 px ของ IOD

2.5 Raspberry Pi 4 Model B รุ่นแรม 2 GB

Raspberry Pi 4 Model B เป็นบอร์ดตัวใหม่จาก Raspberry Pi Foundation ที่ใช้ Broadcom BCM2711 Quad-Core ARM Cortex-A72 ความเร็ว 1.5 GHz เป็นหน่วยประมวลผลหลัก โดยมีขนาดของหน่วยความจำ LPDDR4-2400 ให้เลือกทั้งหมด 3 ขนาด (1GB 2GB และ 4GB) บอร์ดใช้ชิพ Wireless LAN แบบ Dual-Band รองรับ 2.4 GHz และ 5 GHz พร้อมรองรับ Bluetooth 5.0 BLE มีพอร์ต LAN รองรับ Gigabit Ethernet พอร์ต USB 3.0 Host Type A จำนวน 2 พอร์ต และ USB 2.0 Host Type A จำนวน 2 พอร์ต มีพอร์ต micro-HDMI จำนวน 2 พอร์ต รองรับการเชื่อมต่อจอ 4K60P

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตเป็นการค้า

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.

Specification: Broadcom BCM2711, Quad core Cortex-A72 (ARM v8) 64-bit SoC @ 1.5GHz

2GB LPDDR4-2400 SDRAM (depending on model)

2.4 GHz and 5.0 GHz IEEE 802.11ac wireless, Bluetooth 5.0, BLE

Gigabit Ethernet

2 USB 3.0 ports; 2 USB 2.0 ports.

Raspberry Pi standard 40 pin GPIO header

2 × micro-HDMI ports (up to 4kp60 supported)

2-lane MIPI DSI display port

2-lane MIPI CSI camera port

4-pole stereo audio and composite video port

H.265 (4kp60 decode), H264 (1080p60 decode, 1080p30 encode)

OpenGL ES 3.0 graphics

Micro-SD card slot for loading operating system and data storage

5V DC via USB-C connector (minimum 3A*)

5V DC via GPIO header (minimum 3A*)

Power over Ethernet (PoE) enabled (requires separate PoE HAT)

Operating temperature: 0 – 50 degrees C ambient

2.6 React Native

React Native คือ Javascript Framework หรือ ชุดคำสั่งที่ถูกสร้างขึ้นสำหรับพัฒนา Mobile Application แบบ Cross-platform สามารถเขียนคำสั่งชุดเดียว หรือมีความแตกต่างกันแต่ไม่มาก แต่สามารถทำงานได้บนระบบปฏิบัติการที่แตกต่างกัน โดยใช้ Javascript เป็นภาษาหลักในการเขียนโปรแกรม

React Native สามารถพัฒนา Mobile Apps บนระบบปฏิบัติการ iOS (Upload to Apple Apps Store) และ ระบบปฏิบัติการ Android (Upload to Google Play Store) โดยมีความความเสถียรที่เทียบเท่าหรือใกล้เคียงกับ Mobile Apps ที่พัฒนาแบบ Native 100% ซึ่งส่วนนี้ ขึ้นอยู่หลายปัจจัย ทั้งตัวผู้พัฒนาเอง การบริหารจัดการ resource อื่น ๆ

สำหรับการเกิดขึ้นของ React Native นั้น เป็นการนำ ReactJS ซึ่งเป็น JavaScript Framework ของทาง Facebook ที่ใช้กับ Web site มาต่อยอดใช้กับ Mobile จึงสามารถใช้ส่วนของข้อดีต่าง ๆ ของ ReactJS ได้ ยกอย่างเช่น การใช้ Code ร่วมกันในรูปแบบ Component

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น 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 JavaScript

จาวาสคริปต์ (JavaScript) เป็นภาษาคอมพิวเตอร์สำหรับการเขียนโปรแกรมบนระบบอินเทอร์เน็ต ซึ่งเป็นภาษาสคริปต์เชิงวัตถุ สามารถใช้ร่วมกับภาษา HTML เพื่อการสร้างและพัฒนาเว็บไซต์ ทำให้เว็บไซต์มีการเคลื่อนไหว สามารถตอบสนองผู้ใช้งานได้มากขึ้น ซึ่งมีวิธีการทำงานในลักษณะการแปลความและดำเนินงานไปที่ละคำสั่ง เรียกว่า (Object Oriented Programming) ที่มีเป้าหมายในการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมในระบบอินเทอร์เน็ต สำหรับผู้เขียนภาษา HTML สามารถทำงานข้ามแพลตฟอร์มได้ โดยทำงานร่วมกับภาษา HTML และภาษาจาวา (Java) ได้ทั้งฝั่งไคลเอนต์ (Client) และฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (Server) ซึ่งมีลักษณะการเขียนแบบ โปรโตไทป์ (Prototyped-based Programming) ส่วนมากใช้ในหน้าเว็บเพื่อประมวลผลข้อมูลที่ฝั่งของผู้ใช้งาน แต่ก็ยังมีใช้เพื่อเพิ่มเติมความสามารถในการเขียนสคริปต์โดยฝังอยู่ในโปรแกรมอื่น ๆ

จาวาสคริปต์ (JavaScript) ถูกพัฒนาขึ้นโดย Netscape Communications Corporation โดยใช้ชื่อว่า Live Script ออกมาพร้อมกับ Netscape Navigator 2.0 เพื่อใช้สร้างเว็บเพจโดยติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์แบบ Live Wire ต่อมาเน็ตสเคปจึงได้ร่วมมือกับ บริษัทซัน ไมโครซิสเต็มส์ปรับปรุงระบบของบราวเซอร์ เพื่อให้สามารถติดต่อกับภาษาจาวาได้ และได้ปรับปรุง LiveScript ใหม่ เมื่อปี 2538 แล้วตั้งชื่อใหม่ว่า JavaScript แล้วตั้งชื่อใหม่ว่า JavaScript ซึ่งสามารถทำให้การสร้างเว็บเพจ มีลูกเล่นต่างๆ มากมาย และยังสามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ได้อย่างทันที เช่น การใช้เมาส์คลิก หรือ การกรอกข้อความในฟอร์ม เป็นต้น

2.8 MVC design pattern

MVC เป็นตัวย่อของคำว่า Model View Controller ใช้เรียกรูปแบบการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่มีโครงสร้างซึ่งแบ่งออกมาเป็น 3 ส่วนหลัก ตามตัวย่อของชื่อ รูปแบบการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบ MVC ถูกนำไปใช้ในขั้นตอนการพัฒนาหลากหลายภาษาเพราะ MVC เป็นเพียงหลักการออกแบบโปรแกรม (Design Pattern) รูปแบบหนึ่งเท่านั้น ซึ่งเป็นที่นิยมมากในการนำมาพัฒนาแอปพลิเคชันซอฟต์แวร์แต่ละแพลตฟอร์ม และประยุกต์ใช้ในอีกหลาย ๆ ด้าน

2.8.1. Model

คือส่วนของการเก็บรวบรวมข้อมูล ไม่ว่าข้อมูลนั้น ๆ จะถูกจัดเก็บในรูปแบบใดก็ตาม ในฐานข้อมูลแบบเป็น Object Class หรือที่นิยมเรียกกันว่า VO (Value Object) หรือเก็บเป็นไฟล์ข้อมูลเลยเมื่อข้อมูลถูกโหลดเข้ามาจากที่ต่าง ๆ และเข้ามายังส่วนของโมเดล ตัวโมเดลจะทำการจัดการเตรียมข้อมูลให้เป็นรูปแบบที่เหมาะสม เพื่อรอการร้องขอข้อมูลจากส่วนของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

2.8.2. View

คือส่วนของการแสดงผล หรือส่วนที่จะปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้งาน (User Interface) หน้าที่ของ view ในการเขียน โปรแกรมแบบ MVC คือคอยรับคำสั่งจากส่วนของ Controller และ End User เริ่มแรกแล้วตัว View อาจจะได้รับคำสั่งจาก Controller ให้แสดงผลหน้า Home และเมื่อผู้ใช้งานหน้าเว็บกดปุ่มสั่งชื่อ View จะส่งข้อมูลไปให้ Controller เพื่อประมวลผลและแสดงบางอย่างจาก Action นั้น

2.8.3. Controller

คือส่วนของการเริ่มทำงาน และรับคำสั่ง โดยที่คำสั่งนั้นจะเกิดขึ้นในส่วนของติดต่อกับผู้ใช้งาน คือ view เมื่อผู้ใช้งานทำการ Interactive กับ UI view จะเกิดเหตุการณ์หรือข้อมูลบางอย่างขึ้น ตัว view จะส่งข้อมูลนั้นมายัง controller ตัว controller จะทำการประมวลผลโดยบางคำสั่งอาจจะต้องไปติดต่อกับ model ก่อนเพื่อทำการประมวลผลข้อมูลอย่างถูกต้องเรียบร้อยแล้วจะส่งไปยัง view เพื่อแสดงผลตามคำสั่งที่ end user ร้องขอมา Controller จะทำหน้าที่เป็นตัวกลางระหว่าง Model และ View ให้ทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพและตรงกับความต้องการของ End User มากที่สุด

2.9 Microservices architecture

Microservices คือ สถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์แบบหนึ่งที่ถูกออกแบบโดยการ นำ service ต่าง ๆ แยกออกมาเป็น service ของตัวเองเพื่อให้ service นั้นทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งไปเลย และยังเป็นอิสระ สามารถมีฐานข้อมูลเป็นของตัวเอง ถ้าต้องการข้อมูลจาก service อื่น สามารถเรียกใช้ผ่าน API ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

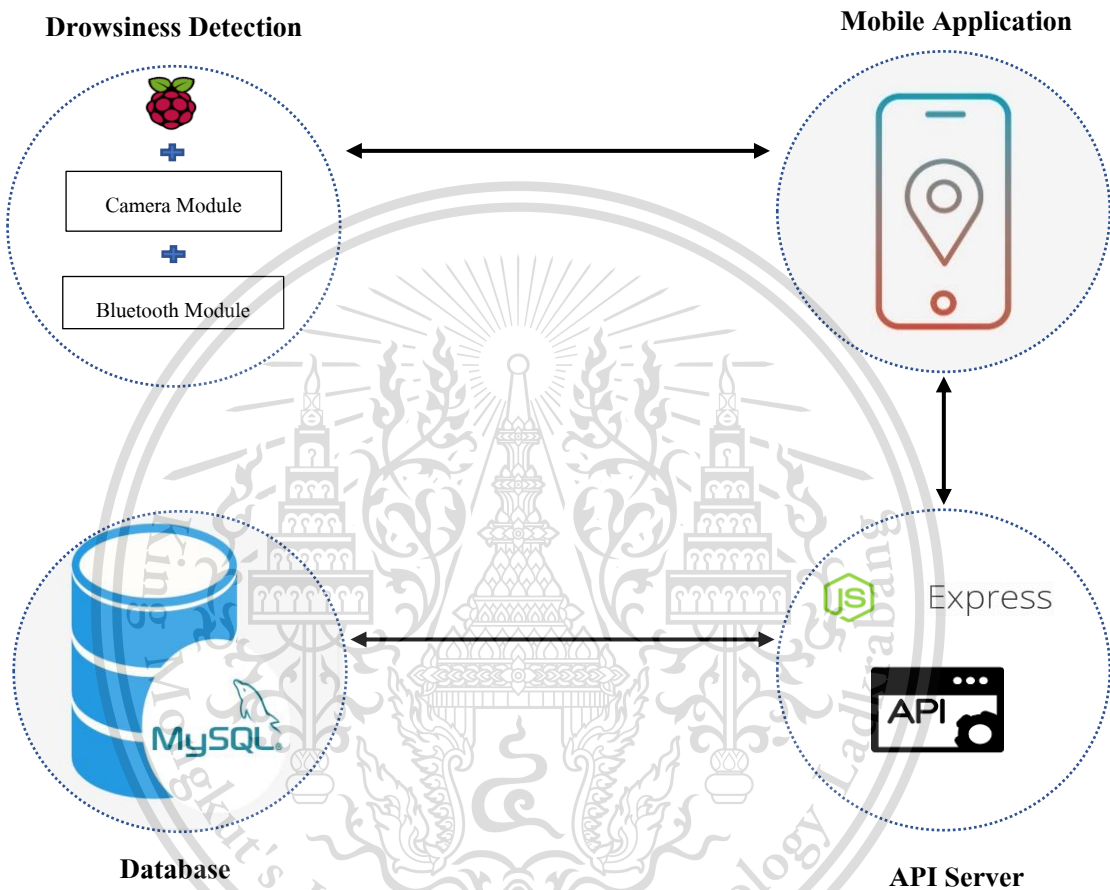
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

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

บทที่ 3

การออกแบบและการพัฒนา

3.1 ภาพรวมระบบ



รูป 3.1.1 ภาพรวมระบบ

ระบบที่ผู้จัดทำได้พัฒนานั้นประกอบไปด้วย 2 ส่วนสำคัญคือ ส่วนการประมวลผลภาพเพื่อตรวจจับอาการง่วงนอน และ ส่วนของ Mobile Application

ในส่วนแรกหรือส่วนประมวลผลภาพเพื่อตรวจจับอาการง่วงนอน ประกอบไปด้วย บอร์ด Raspberry Pi 4, Camera Module และ GPS Module โดยตัว Raspberry Pi 4 จะมีหน้าที่เป็นส่วนประมวลผลภาพที่ดึงภาพจาก Camera Module แล้วมาประมวลผลภาพเพื่อตรวจจับใบหน้า หลักจากได้ใบหน้าแล้วจะนำผลลัพธ์นี้ไปเข้า model shape predictor เพื่อหาจุดมาร์คต่าง ๆ บนใบหน้า โดยจุดที่เราต้องการ คือ จุดรอบดวงตาทั้งสองข้าง โดยแต่ละข้างจะมีข้างละ 6 จุด จากนั้นนำตำแหน่งที่ได้มาคำนวณหาค่า Eye aspect ratio (EAR) เพื่อที่จะรู้ว่าผู้ใช้นั้นลืมตาหรือหลับตาเมื่อตรวจจับได้ว่าหลับตาจะส่งเสียงเตือนผ่าน buzzer และส่งข้อมูลที่เป็น datetime ตำแหน่งที่อยู่ ขึ้นไป

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

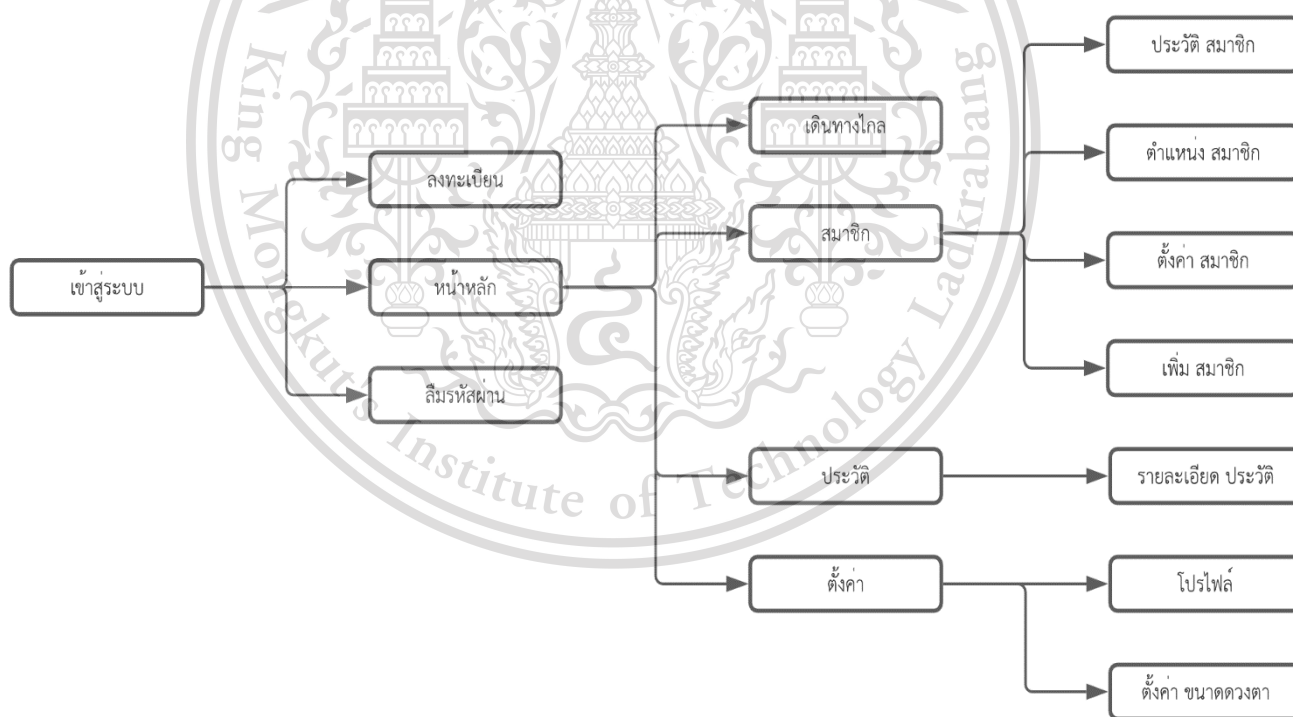
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ยัง database เพื่อใช้สำหรับแจ้งเตือนไปยังผู้อื่นที่ผู้ใช้ได้ลงทะเบียนไว้ และบันทึกเป็นประวัติย้อนหลังได้

ส่วนที่สองคือ mobile Application ที่ผู้ใช้จะต้องทำการลงทะเบียนเพื่อเข้าใช้งานและเมื่อผู้ใช้ต้องการจะเรียกดูประวัติหรือข้อมูลที่ถูกเก็บไว้ใน database ตัว API server จะทำหน้าที่คอยติดต่อกับฐานข้อมูลที่ส่งข้อมูลที่ร้องขอกลับไปยังผู้ใช้ให้ และใช้ Google Map API เพื่อใช้ในการดูตำแหน่งบนแผนที่ได้

3.2 Mobile sitemap

ในหน้าแรกจะเป็นหน้าเข้าสู่ระบบซึ่งถ้าผู้ใช้ไม่ได้เป็นสมาชิกผู้ใช้สามารถกด ลงทะเบียนได้ หรือถ้าผู้ใช้สมัครผ่านสามารถกด หน้าสมัครผ่าน และเมื่อเข้าไปหน้าหลักสามารถเลือกเมนูต่างๆได้เช่น เส้นทางไกล ประวัติ ตั้งค่า และสมาชิก เมื่อกดไปที่หน้าสมาชิกจะแสดงเมนูที่สามารถทำได้และเมื่อกดจะไปหน้านั้นอย่างเช่น ประวัติสมาชิก เพิ่มสมาชิก เป็นต้น และในหน้าตั้งค่าจะมีให้แก้ไข โพรไฟล์หรือจัดการอุปกรณ์



รูป 3.2.1 Mobile sitemap

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.

3.3 การออกแบบ Use Case



รูป 3.3.1 Use case diagram

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.

ตาราง 3.3.1 Use case : สมัครบัญชี

Use case ID	UC-1
Use case name	สมัครบัญชี
Primary Actor	ผู้ใช้
Description	เมื่อผู้ใช้ต้องการใช้บริการต้องมีบัญชีในการใช้บริการ
Pre-condition	ต้องการสมัครบัญชี
Flow	1. เลือกการสร้างบัญชี 2. กรอกข้อมูล 3. ยืนยันการสร้างบัญชี
Post-condition	ข้อมูลถูกเพิ่มเข้าระบบ สมัครบัญชีเสร็จสิ้น

ตาราง 3.3.2 Use case : Login

Use case ID	UC-2
Use case name	Login
Primary Actor	ผู้ใช้
Description	เมื่อต้องการใช้งานต้องทำการ login ก่อน
Pre-condition	สมัครบัญชี
Flow	1.เลือกเข้าสู่ระบบ 2.กรอกข้อมูล 3.กด login
Post-condition	ไปหน้า Home

ตาราง 3.3.3 Use case : Logout

Use case ID	UC-3
Use case name	Logout
Primary Actor	ผู้ใช้
Description	เมื่อไม่ต้องการใช้งานสามารถทำการ logout ได้
Pre-condition	Login
Flow	1.เลือกออกจากระบบ 2.กดยืนยันงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
Post-condition	ออกจากระบบ ไปหน้า login อ่างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

ตาราง 3.3.4 Use case : เพิ่มสมาชิก

Use case ID	UC-4
Use case name	เพิ่มสมาชิก
Primary Actor	ผู้ใช้
Description	เมื่อเป็นสมาชิกจะสามารถดูรายละเอียดของกันและกันได้
Pre-condition	Login
Flow	1.เลือกสมาชิก 2.เลือกเพิ่มสมาชิก 3.ใส่ Username ของสมาชิกที่จะเพิ่ม กดค้นหา 4.กดเพิ่มสมาชิก
Post-condition	ส่งคำขอเป็นสมาชิกไปยังสมาชิก

ตาราง 3.3.5 Use case : ลืมรหัสผ่าน

Use case ID	UC-5
Use case name	ลืมรหัสผ่าน
Primary Actor	ผู้ใช้
Description	เมื่อผู้ใช้ลืมรหัสผ่านสามารถเรียกคืนรหัสผ่านได้
Pre-condition	มีบัญชีผู้ใช้
Flow	1.เลือกลืมรหัสผ่าน 2.กรอก Email หรือ Username แล้วกดส่ง
Post-condition	ส่งข้อมูลเกี่ยวกับรหัสผ่านไปยัง Email

ตาราง 3.3.6 Use case : จัดการคำขอเป็นสมาชิก

Use case ID	UC-6
Use case name	จัดการคำขอเป็นสมาชิก
Primary Actor	ผู้ใช้
Description	เมื่อมีคำขอเป็นสมาชิกมาจะสามารถเลือกได้ว่าจะยอมรับหรือปฏิเสธ
Pre-condition	Login และ มีคำขอเป็นสมาชิก
Flow	1.เลือกสมาชิก 2.เลือกเพิ่มสมาชิก 3. เลือกยอมรับ/ปฏิเสธคำขอ
Post-condition	เมื่อกดยอมรับจะเพิ่มเป็นสมาชิก,เมื่อกดปฏิเสธจะทำการยกเลิกคำขอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดก็ตาม ห้ามนำไปใช้เพื่อการค้าและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

ตาราง 3.3.7 Use case : คูประวัติของสมาชิก

Use case ID	UC-7
Use case name	คูประวัติของสมาชิก
Primary Actor	ผู้ใช้
Description	คูประวัติการเกิดอาการง่วงนอนของผู้ที่เป็นสมาชิก
Pre-condition	Login และ มีสมาชิก
Flow	1.เลือกสมาชิก 2.เลือกประวัติ ของสมาชิกที่ต้องการจะดู
Post-condition	แสดงประวัติการเกิดอาการง่วงนอนของสมาชิกที่เลือก

ตาราง 3.3.8 Use case : คูตำแหน่งของสมาชิก

Use case ID	UC-8
Use case name	คูตำแหน่งของสมาชิก
Primary Actor	ผู้ใช้
Description	คูตำแหน่งล่าสุดของผู้ที่เป็นสมาชิก
Pre-condition	Login และ มีสมาชิก
Flow	1.เลือกสมาชิก 2.เลือกตำแหน่ง ของสมาชิกที่ต้องการจะดู
Post-condition	แสดงตำแหน่งของสมาชิกที่เลือก

ตาราง 3.3.9 Use case : ตั้งค่าของสมาชิก

Use case ID	UC-9
Use case name	ตั้งค่าของสมาชิก
Primary Actor	ผู้ใช้
Description	กำหนดสิทธิที่สมาชิกจะเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้ ได้แก่ ประวัติ, ตำแหน่ง, การแจ้งเตือน, รับแจ้งเตือน
Pre-condition	Login และ มีสมาชิก
Flow	1.เลือกสมาชิก 2.เลือกตั้งค่า ของสมาชิกที่ต้องการจะกำหนดสิทธิ
Post-condition	แสดงการกำหนดสิทธิการเข้าถึงของสมาชิกที่เลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ในทางวิชาการเท่านั้น มิให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

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.

ตาราง 3.3.10 Use case : เดินทางไกล

Use case ID	UC-10
Use case name	เดินทางไกล
Primary Actor	ผู้ใช้
Description	นำทางผู้ใช้ไปยังจุดหมายโดยเมื่อถึงเวลาหรือระยะทางที่กำหนดจะแจ้งเตือนแล้วแสดงจุดพักรบบริเวณใกล้เคียงจำนวน 5 จุด
Pre-condition	Login
Flow	1.เลือกเดินทางไกล 2.เลือกจุดเริ่มต้น 3.เลือกจุดหมาย 4.เลือกระยะเวลาหรือระยะทางที่ต้องการแจ้งเตือนให้พัก 5.เมื่อถึงเวลาพักถ้าต้องการพักเลือกสถานที่ที่ต้องการพัก 6.กดสิ้นสุดเมื่อเดินทางสำเร็จ
Post-condition	แสดงเส้นทางการเดินทางและแจ้งเตือนเมื่อถึงเวลาพักถ้าเลือกสถานที่ที่จะนำทางไปสถานที่พักและเมื่อพักเสร็จจะนำทางไปยังจุดหมายที่ตั้งไว้ต่อ

ตาราง 3.3.11 Use case : ดูประวัติ

Use case ID	UC-11
Use case name	ดูประวัติ
Primary Actor	ผู้ใช้
Description	เมื่อต้องการดูประวัติการเกิดอาการง่วงนอนของผู้ใช้
Pre-condition	Login
Flow	1.เลือกดูประวัติ
Post-condition	แสดงประวัติการเกิดอาการง่วงนอน

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.

ตาราง 3.3.12 Use case : ตั้งค่าโปรไฟล์

Use case ID	UC-12
Use case name	ตั้งค่าโปรไฟล์
Primary Actor	ผู้ใช้
Description	กำหนดรายละเอียดเกี่ยวกับผู้ใช้
Pre-condition	Login
Flow	1.เลือกตั้งค่า 2.เลือก Profile
Post-condition	แสดงรายละเอียด Profile ของผู้ใช้งาน

ตาราง 3.3.13 Use case : ลบสมาชิก

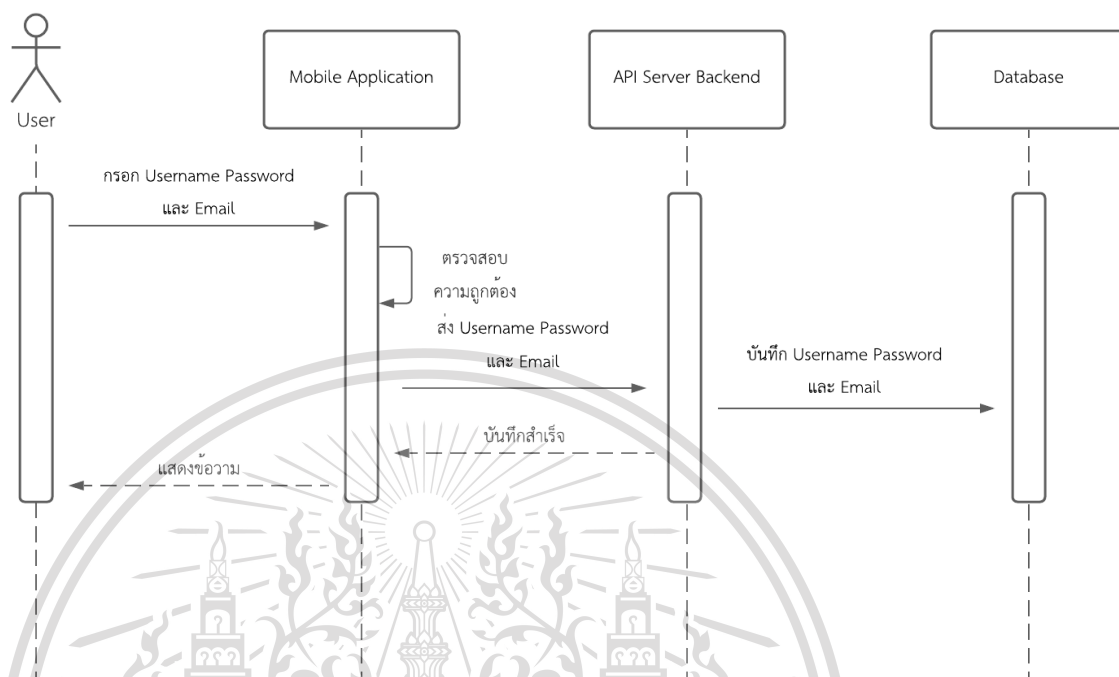
Use case ID	UC-13
Use case name	ลบสมาชิก
Primary Actor	ผู้ใช้
Description	ยกเลิกการเป็นสมาชิก
Pre-condition	Login และ มีสมาชิก
Flow	1.เลือกสมาชิก 2.เลือกตั้งค่า ที่สมาชิกที่ต้องการจะลบ 3.เลือกลบสมาชิก 4.กดยืนยัน
Post-condition	ยกเลิกการเป็นสมาชิก

ตาราง 3.3.14 Use case : กำหนดขนาดดวงตา

Use case ID	UC-14
Use case name	กำหนดขนาดดวงตา
Primary Actor	ผู้ใช้
Description	กำหนดขนาดดวงตาเพื่อให้ตรวจจับการหลับตาได้แม่นยำขึ้น
Pre-condition	Login
Flow	1.เลือกตั้งค่า 2.เลือกกำหนดขนาดดวงตา 3.กรอกขนาดดวงตา แล้วกดบันทึก
Post-condition	เปลี่ยนค่าขนาดของดวงตาที่ใช้ในการคำนวณการหลับตา

3.4 การออกแบบ sequence diagram

3.4.1. ลำดับการสมัครบัญชี



รูป 3.4.1 ลำดับการสมัครบัญชี

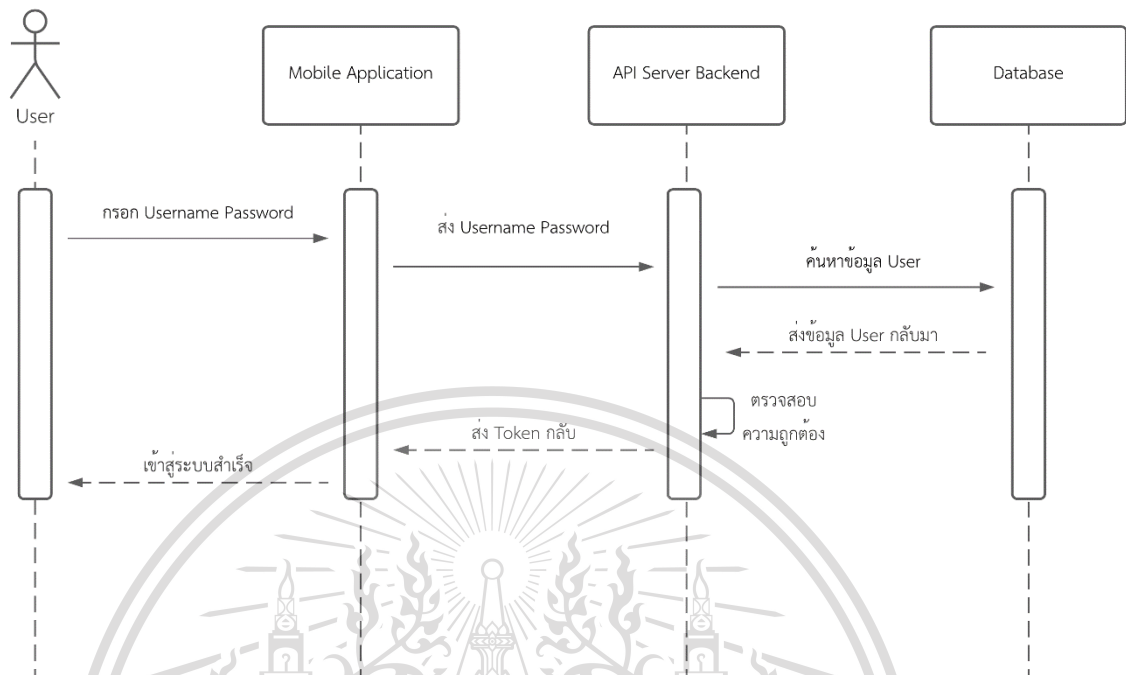
การสมัครบัญชีผู้ใช้จะต้องกรอก username password และ email ที่ Mobile Application จากนั้นระบบจะตรวจสอบความถูกต้องว่าตรงตาม format ที่กำหนดไว้หรือไม่ ถ้าไม่ถูกให้ผู้ใช้กรอกใหม่ ถ้าถูกต้องระบบจะส่งข้อมูล que ผู้ใช้กรอกมาทั้งหมดไปที่ API Server Backend แล้วตัว backend จะนำข้อมูลไปเก็บไว้ใน Database แล้วส่ง response กลับไปไปที่ Mobile Application เพื่อแสดงข้อความให้ผู้ใช้เห็นว่าดำเนินการสำเร็จแล้ว

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.

3.4.2. ลำดับการ Login



รูป 3.4.2 ลำดับการ Login

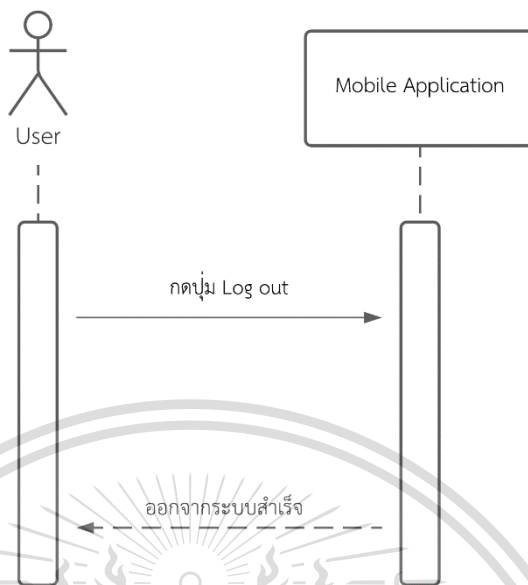
การ login ผู้ใช้จะต้องกรอก username และ password ที่ Mobile Application จากนั้นระบบจะส่งข้อมูลไปที่ API Server Backend เพื่อให้ค้นหาข้อมูล user ใน Database จากนั้นจะตรวจสอบความถูกต้องของ password เมื่อตรวจสอบแล้วว่าถูกต้อง API Server Backend จะส่ง Token กลับไปให้ user ที่ Mobile Application และนำผู้ใช้ไปสู่หน้า Home

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.

3.4.3. ลำดับการ Logout



รูป 3.4.3 ลำดับการ Logout

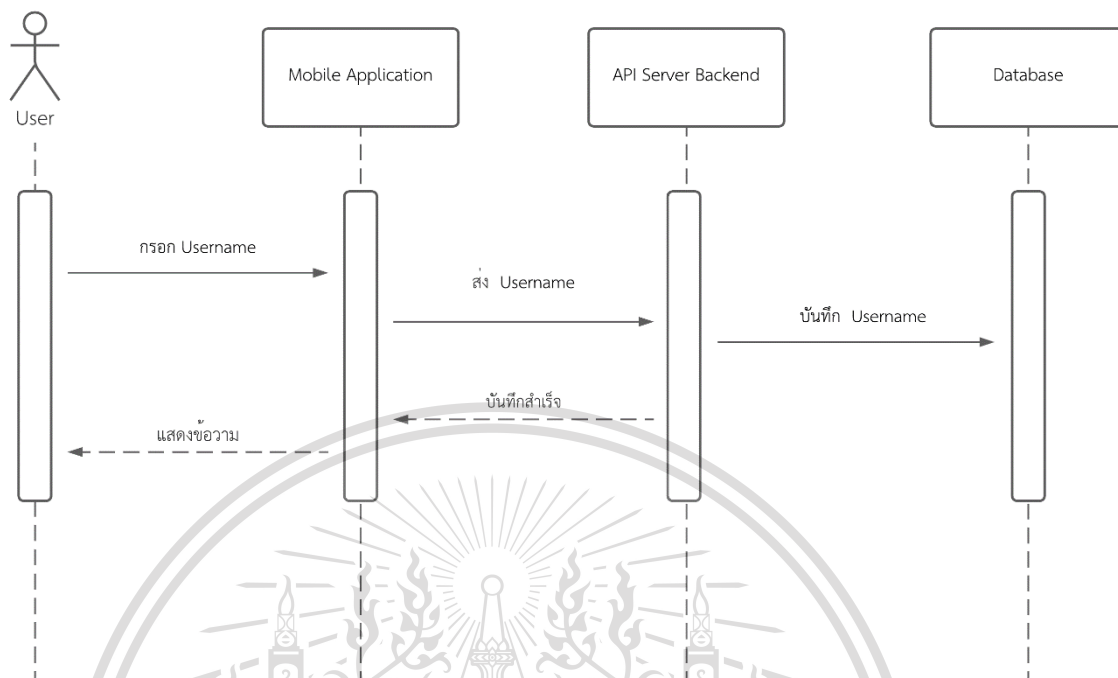
การ logout ผู้ใช้จะต้องกดปุ่ม logout ที่อยู่ใน menu setting จากนั้นระบบจะนำผู้ใช้ออกจากระบบและเข้าสู่หน้า login

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.

3.4.4. ลำดับการเพิ่มสมาชิก



รูป 3.4.4 ลำดับการเพิ่มสมาชิก

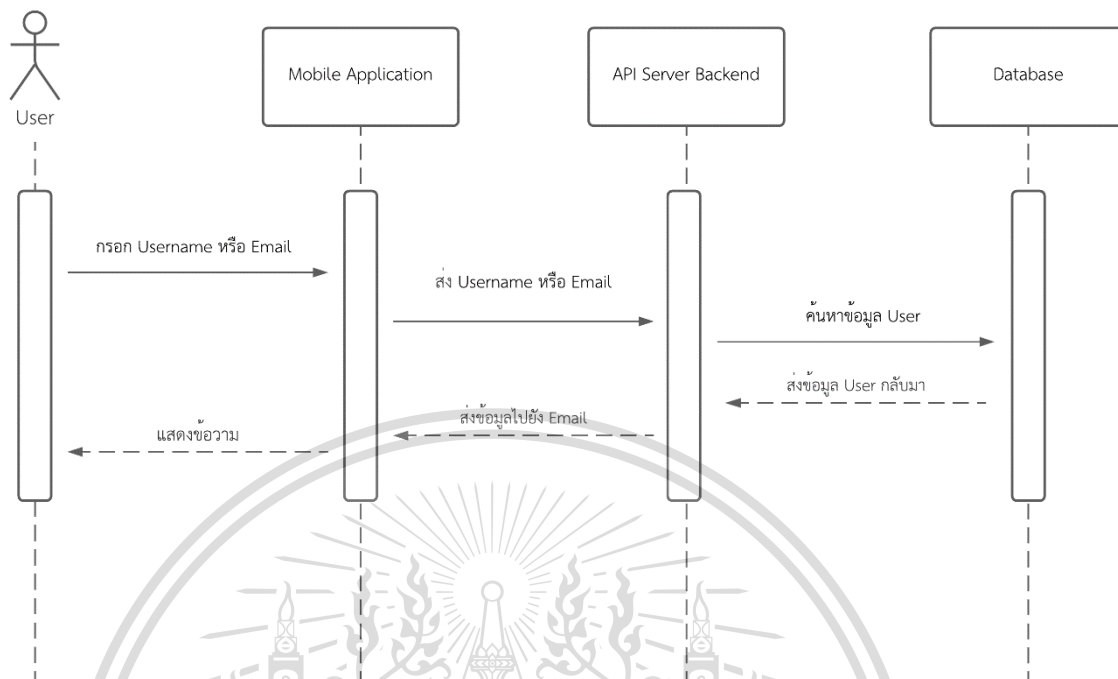
การเพิ่มสมาชิกนั้นผู้ใช้งานกรอก username ของผู้คนที่ต้องการจะเพิ่มเมื่อกรอกเสร็จแล้วระบบจะส่งข้อมูลที่ไปยัง API Server Backend เพื่อที่จะให้ API Server Backend ทำการบันทึก username ของคนที่ผู้ใช้งานกรอกจะเพิ่มเข้าไปใน Database แล้วแสดงข้อความที่บอกว่าดำเนินการสำเร็จให้ผู้ใช้งานทราบ

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.

3.4.5. ลำดับการลืมรหัสผ่าน



รูป 3.4.5 ลำดับการลืมรหัสผ่าน

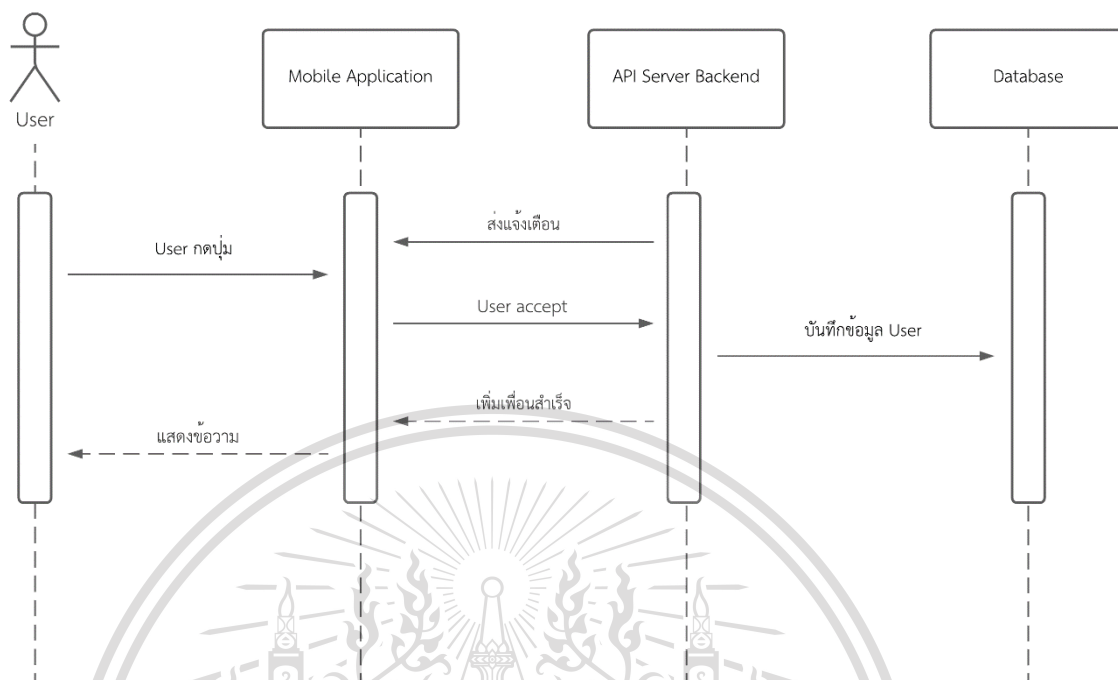
ในขั้นตอนการทำงานของ การลืมรหัสผ่านให้ผู้ใช้กดไปที่หน้าลืมรหัสผ่านแล้วกรอก username หรือ email แล้วตัว API Server Backend จะเข้าไปค้นหาข้อมูลของผู้ใช้ใน database ถ้ามีปัญหานี้อยู่ API Server Backend จะส่งรหัสผ่านชั่วคราวไปที่ email ของผู้ใช้แล้วแสดงข้อความให้ผู้ใช้ทราบว่า ข้อมูลได้ถูกส่งไปที่ email ของผู้ใช้แล้ว

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.

3.4.6. ลำดับการจัดการคำขอเป็นสมาชิก



รูป 3.4.6 ลำดับการจัดการคำขอเป็นสมาชิก

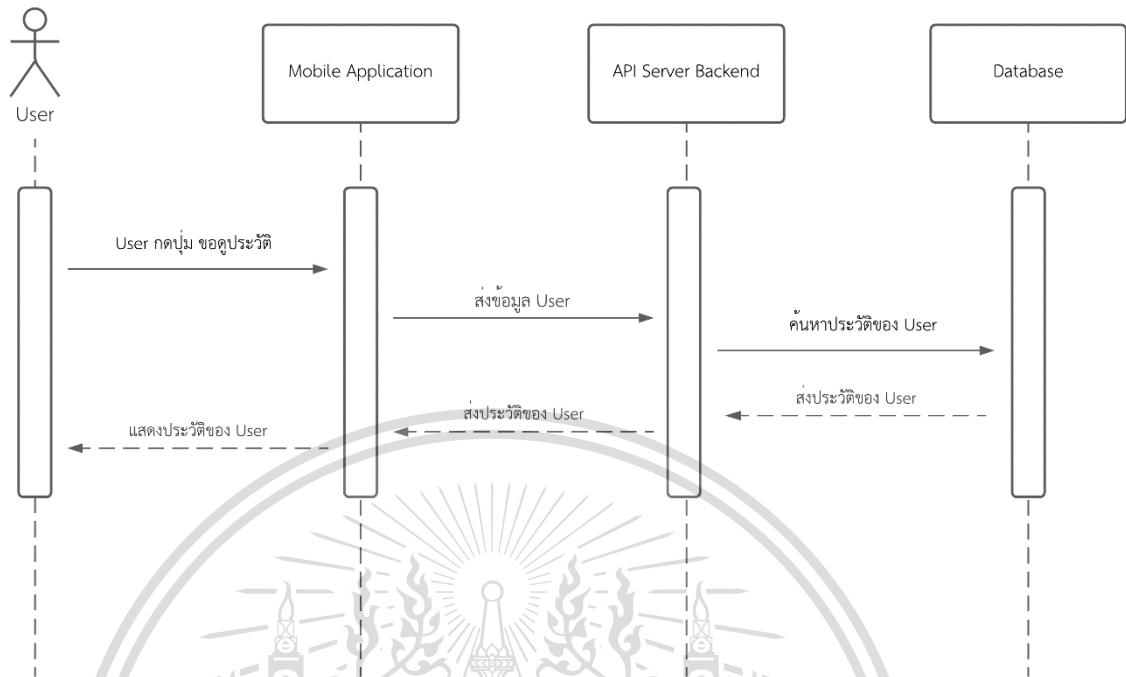
ในการจัดการคำขอเป็นสมาชิกผู้ใช้จะได้รับการแจ้งเตือนเข้ามาที่ Mobile Application ให้ผู้ใช้เลือกยอมรับหรือปฏิเสธ หากกดยอมรับ API Server Backend จะทำการบันทึกข้อมูลของ user ที่ส่งคำขอมา เข้าสู่ database แล้ว API Server Backend จะส่ง response กลับไปที่ Mobile Application เพื่อแสดงข้อความให้ผู้ใช้ทราบว่ามีการยอมรับคำขอสำเร็จแล้ว

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.

3.4.7. ลำดับการดูประวัติของสมาชิก



รูป 3.4.7 ลำดับการดูประวัติของสมาชิก

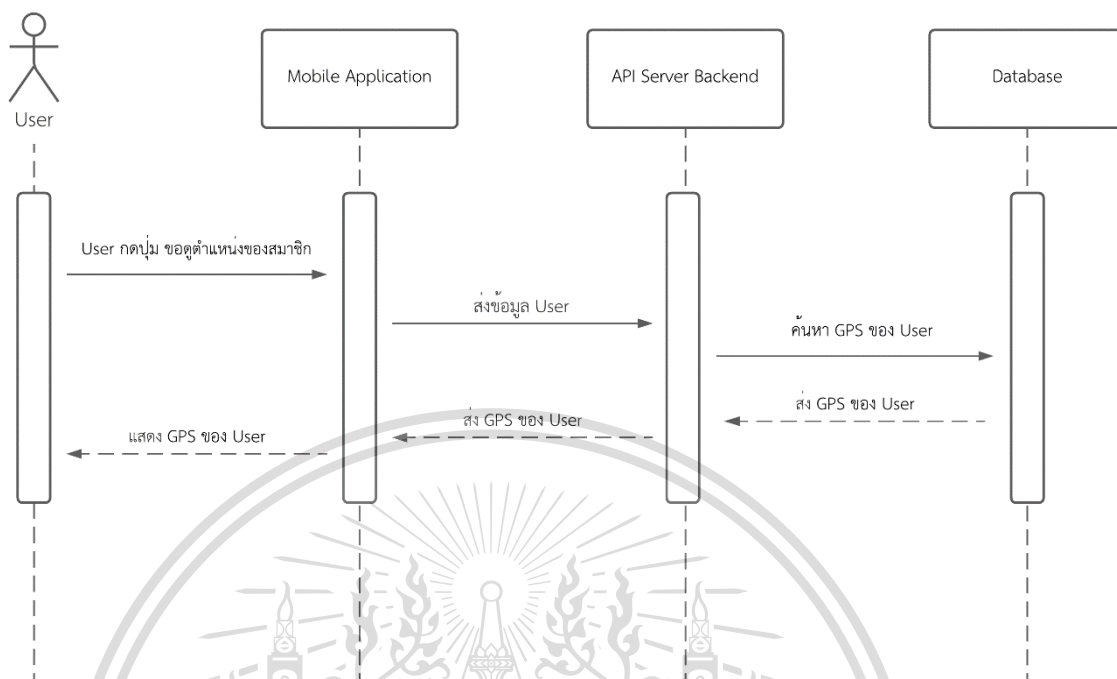
การจะดูประวัติของสมาชิกที่ได้เพิ่มไว้แล้วนั้นผู้ใช้งานจะต้องกดปุ่มดูประวัติของ user ที่ผู้ใช้งานต้องการดูประวัติแล้ว API Server Backend นำข้อมูล user ที่ทางฝั่ง Mobile Application ส่งมาเพื่อนำข้อมูลของ user ไปค้นหาใน Database แล้วดึงข้อมูลประวัติของ user คนนั้นกลับมาแล้วส่งกลับไปหา Mobile Application แล้วแสดงให้ผู้ใช้งานทราบ

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.

3.4.8. ลำดับการดูตำแหน่งของสมาชิก



รูป 3.4.8 ลำดับการดูตำแหน่งของสมาชิก

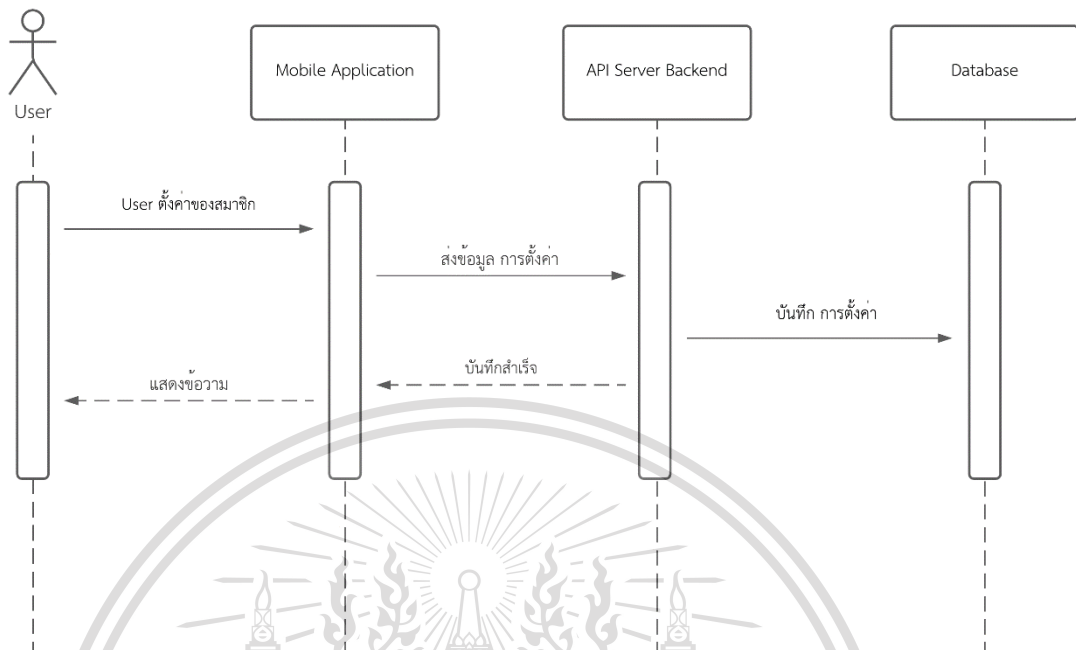
การขอตำแหน่งของสมาชิกที่ได้เพิ่มไว้แล้วผู้ใช้งานจะต้องกดปุ่มแสดงตำแหน่งที่ user คนที่ผู้ใช้งานต้องการทราบตำแหน่ง เมื่อกดแล้ว Mobile Application จะส่งข้อมูลของ user คนที่ผู้ใช้งานต้องการจะทราบตำแหน่งไปที่ API Server Backend จากนั้นจะทำการค้นหาตำแหน่ง GPS ที่ถูกบันทึกไว้ใน Database แล้วนำข้อมูลนั้นส่งกลับไปยัง Mobile Application แล้วทำการแสดงตำแหน่งของ user ลงบนแผนที่ให้ผู้ใช้งานทราบ

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.

3.4.9. ลำดับการตั้งค่าของสมาชิก



รูป 3.4.9 ลำดับการตั้งค่าของสมาชิก

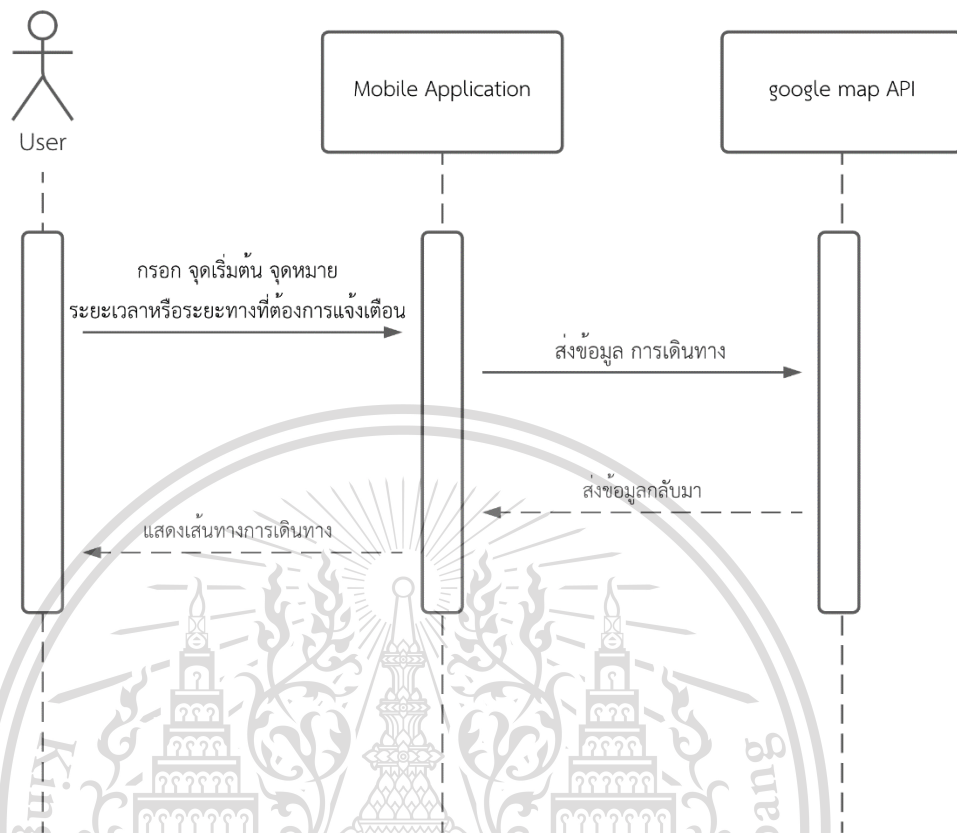
เมื่อผู้ใช้ต้องการตั้งค่าให้สมาชิกแต่ละคนว่าจะอนุญาตให้ user แต่ละคนสามารถเข้าดูข้อมูลอะไรของเราได้บ้าง ให้กดเลือก user คนที่ต้องการตั้งค่า แล้วทำการตั้งค่าการอนุญาตต่าง ๆ แล้ว Mobile Application จะส่งข้อมูลเกี่ยวกับการตั้งค่าต่าง ๆ ไปที่ API Server Backend แล้วตัว Backend จะบันทึกการตั้งค่าลงบน Database และส่ง response กลับไปที่ Mobile Application เพื่อแสดงให้ผู้ใช้ทราบว่าตั้งค่าสำเร็จแล้ว

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.

3.4.10. ลำดับการเดินทางไกล



รูป 3.4.10 ลำดับการเดินทางไกล

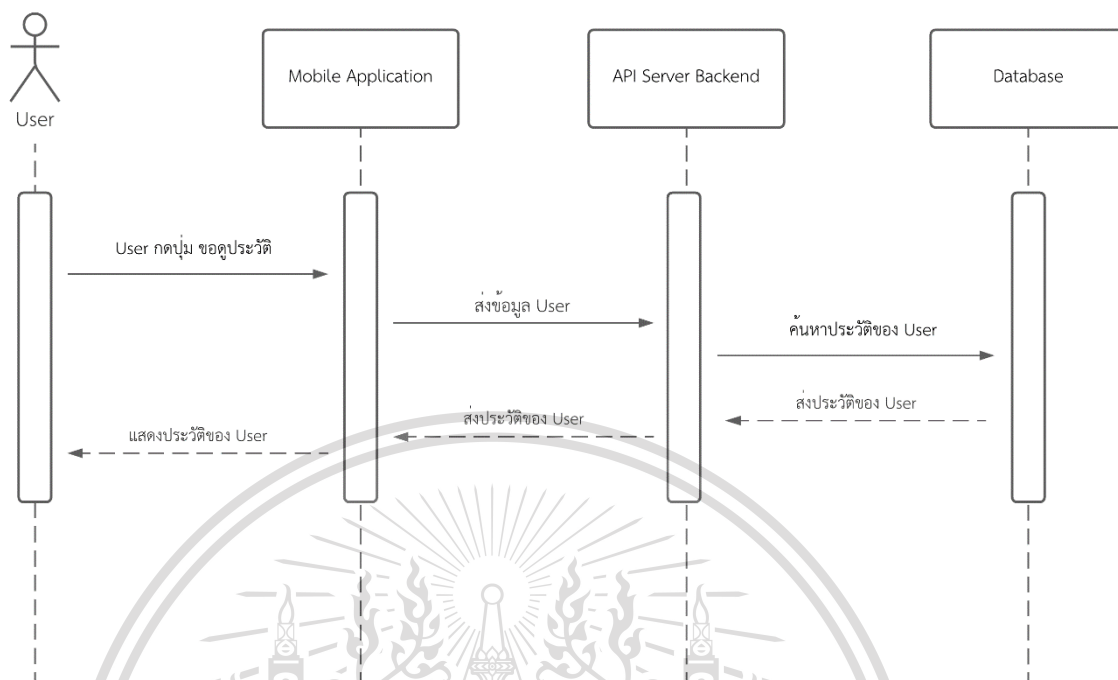
การใช้ฟังก์ชันเดินทางไกลผู้ใช้จำเป็นต้องกรอกจุดเริ่มต้น จุดหมาย และกำหนดระยะเวลาหรือระยะทางที่ต้องการให้ระบบเตือนให้พักเมื่อถึงกำหนด เมื่อกรอกเสร็จแล้ว Mobile Application จะแสดงเส้นทางการเดินทางให้กับผู้ใช้ และจะเตือนและค้นหาจุดพักรถในบริเวณที่ใกล้เคียงให้ผู้ใช้ทราบ

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.

3.4.11. ลำดับการดูประวัติ



รูป 3.4.11 ลำดับการดูประวัติ

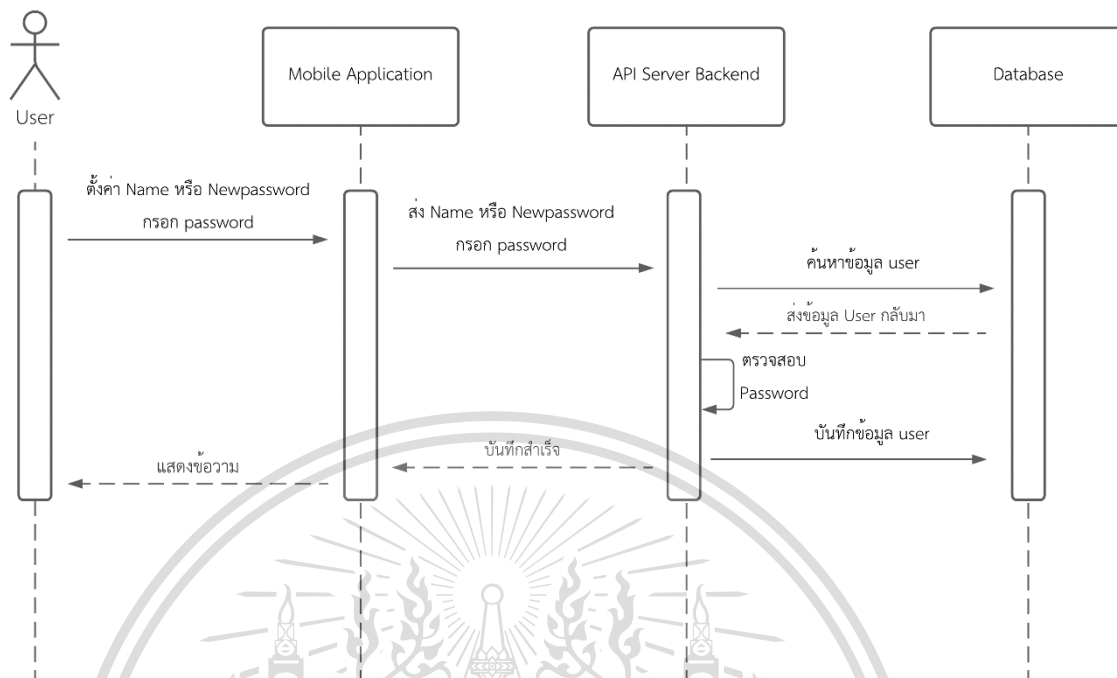
การจะดูประวัติการเกิดอาการง่วงนอนนั้นผู้ใช้จะต้องกดปุ่มดูประวัติแล้ว API Server Backend นำข้อมูล user ของผู้ใช้ที่ทางฝั่ง Mobile Application ส่งมาเพื่อนำข้อมูลของ user ไปค้นหาใน Database แล้วดึงข้อมูลประวัติของ user กลับมาแล้วส่งกลับไปหา Mobile Application แล้วแสดงให้ผู้ใช้ทราบ

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.

3.4.12. ลำดับการตั้งค่าโปรไฟล์



รูป 3.4.12 ลำดับการตั้งค่าโปรไฟล์

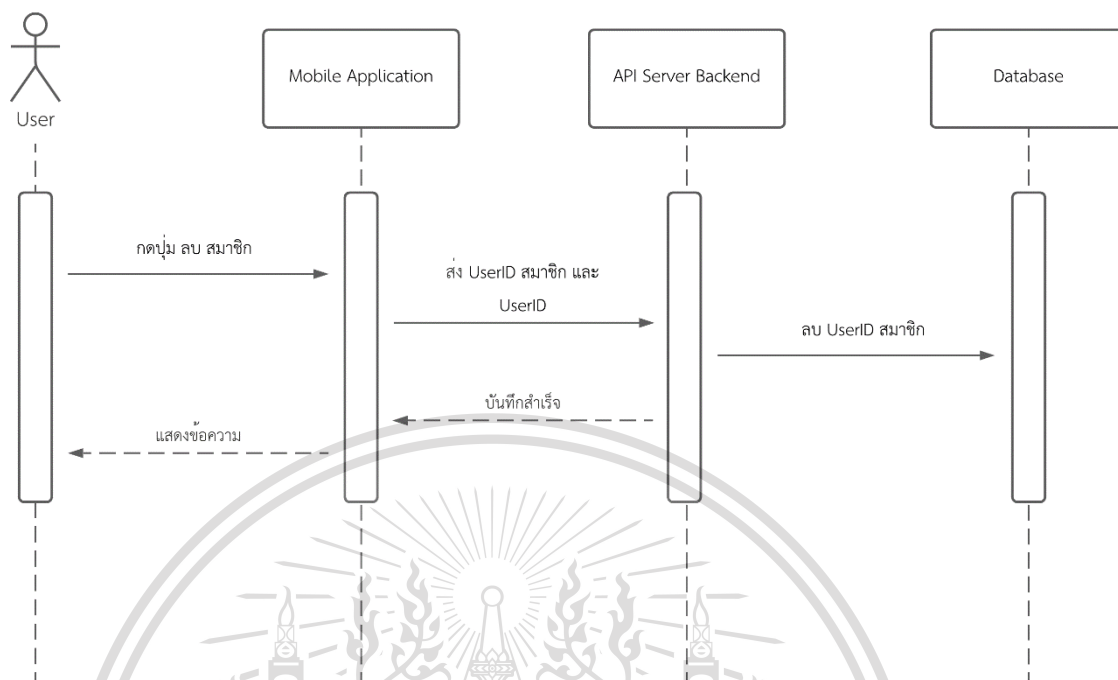
เมื่อผู้ใช้งานตั้งค่า Name หรือ set Newpassword และกรอก password ที่ Mobile Application จากนั้น Mobile Application จะส่ง Name หรือ set Newpassword และ password ไปยัง API Server Backend จากนั้น API Server Backend จะทำการค้นหาข้อมูล user ที่ Database เมื่อได้ข้อมูล user จะทำการตรวจสอบ password ถ้าถูกต้อง จะทำการบันทึกข้อมูล user ลง Database เมื่อบันทึกสำเร็จ API Server Backend จะให้ Mobile Application แสดงข้อความบันทึกสำเร็จ

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.

3.4.13. ลำดับการลบสมาชิก



รูป 3.4.13 ลำดับการลบสมาชิก

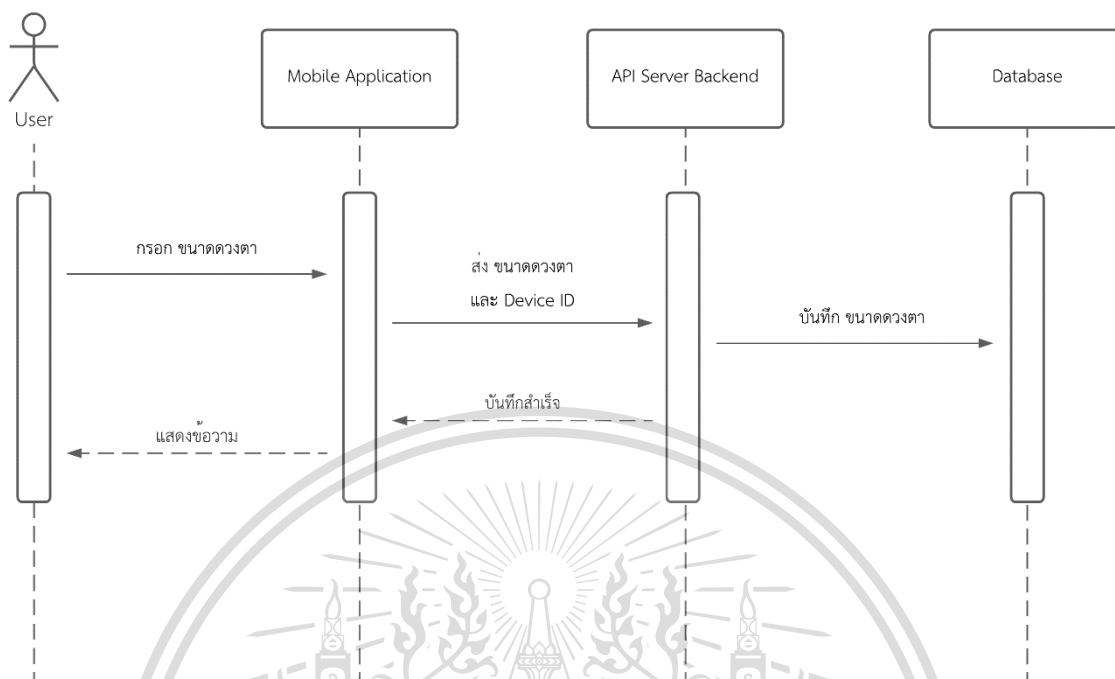
การลบสมาชิกจะต้องมีสมาชิกก่อน เมื่อกดลบสมาชิก Mobile Application จะส่ง UserID สมาชิก และ UserID ตัวเอง ไปยัง API Server Backend และสั่งให้ Database ทำการลบ UserID สมาชิก เมื่อลบและบันทึกสำเร็จ API Server Backend จะให้ Mobile Application จะแสดงข้อความลบสำเร็จ

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.

3.4.14. ลำดับการกำหนดขนาดดวงตา



รูป 3.4.14 ลำดับการกำหนดขนาดดวงตา

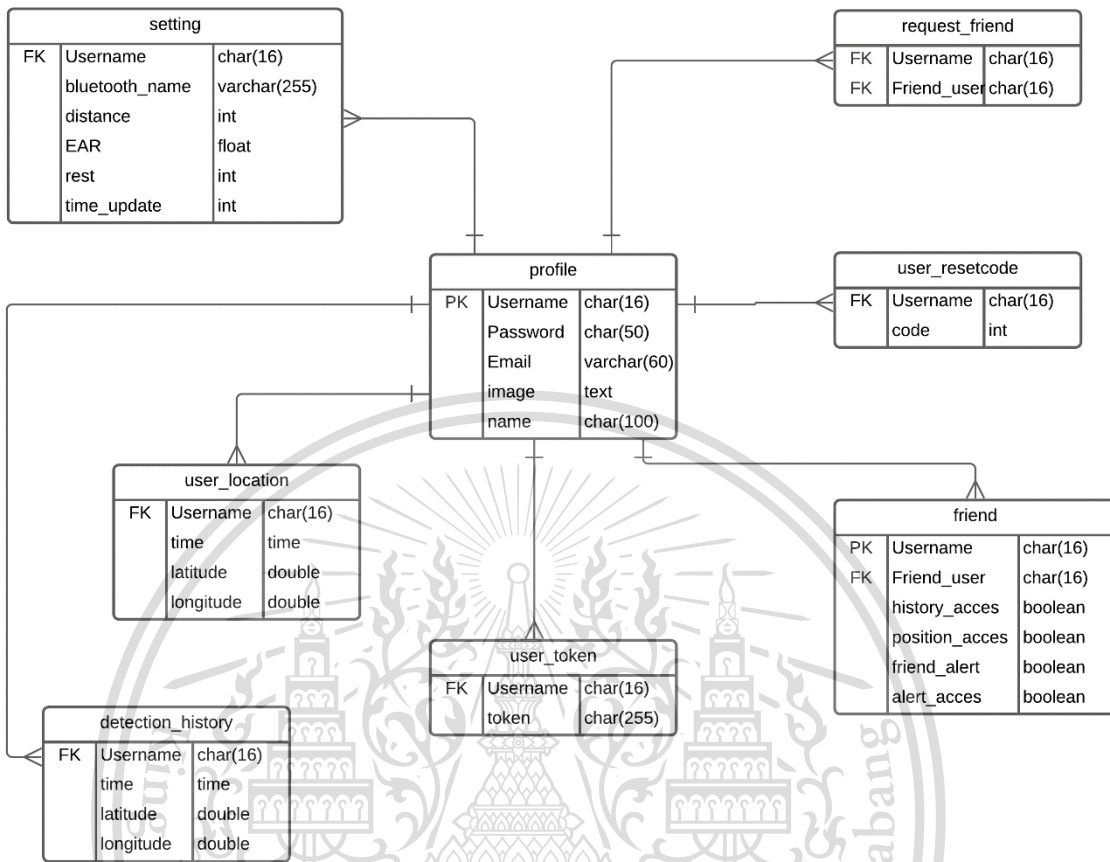
ผู้ใช้เข้าไปที่การตั้งค่าขนาดดวงตา กรอกขนาดของดวงตา Mobile Application จะส่ง ขนาดดวงตาและ Device ID ไปยัง API Server Backend ให้ทำการ บันทึกขนาดของดวงตา ลงใน Database เมื่อบันทึกสำเร็จ API Server Backend จะให้ Mobile Application แสดงข้อความบันทึกสำเร็จ

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.

3.5 การออกแบบฐานข้อมูล



รูป 3.5.1 Database schema

การออกแบบฐานข้อมูลประกอบไปด้วยตารางทั้งหมด 6 ตารางดังนี้

ตาราง 3.5.1 detection_history

เป็นตารางเก็บข้อมูลการง่วงนอนของผู้ใช้

name	type	key	คำอธิบาย
Username	char(16)	Foreign key	Username
time	time	-	เวลา
latitude	double	-	ตำแหน่ง latitude
longitude	double	-	ตำแหน่ง longitude

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าการตีพิมพ์ ดัดแปลง หรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต และต้องอ้างอิงถึงชื่อของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

ตาราง 3.5.2 profile

เป็นตารางเก็บข้อมูล user

name	type	key	คำอธิบาย
Username	char(16)	Primary Key	ชื่อ user
Password	char(50)	-	รหัส
Email	varchar(60)	-	อีเมล
image	text	-	ไฟล์รูป base64
name	char(100)	-	ชื่อที่แสดง

ตาราง 3.5.3 setting

เป็นตารางเก็บข้อมูลการ setting ของ user

name	type	key	คำอธิบาย
Username	char(16)	Foreign key	ชื่อ user
bluetooth_name	char(255)	-	ชื่อ bluetooth ที่ต้องการต่อ
distance	int	-	ระยะทางที่ต้องการให้แจ้งเตือน
EAR	float	-	ขนาดของดวงตา
rest	int	-	ระยะเวลาที่ต้องการให้แจ้งเตือน
time_update	int	-	ระยะเวลาที่ต้องการให้อัพเดท

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.

ตาราง 3.5.4 friend

เป็นตารางเก็บข้อมูลสมาชิกของ user

name	type	key	คำอธิบาย
Username	char(16)	Primary Key	ชื่อ user
Friend_user	char(16)	Foreign key	ชื่อ user ของสมาชิก
history_acces	boolean	-	อนุญาตให้ดู history
position_acces	boolean	-	อนุญาตให้ดู position
friend_alert	boolean	-	รับการแจ้งเตือนจากเพื่อน
alert_acces	boolean	-	อนุญาตให้แจ้งเตือน

ตาราง 3.5.5 user_location

เป็นตารางเก็บข้อมูลตำแหน่งปัจจุบัน

name	type	key	คำอธิบาย
Username	char(16)	Foreign key	Username
time	time	-	เวลา
latitude	double	-	ตำแหน่ง latitude
longitude	double	-	ตำแหน่ง longitude

ตาราง 3.5.6 request_friend

เป็นตารางเก็บข้อมูลการขอเป็นเพื่อน

name	type	key	คำอธิบาย
Username	char(16)	Foreign key	ชื่อ user
Friend_user	char(16)	Foreign key	ชื่อ user ของสมาชิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปยังสื่อโซเชียลมีเดียหรือช่องทางอื่นใด
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.

ตาราง 3.5.7 user_resetcode

เป็นตารางเก็บข้อมูล code ในการรีเซ็ทรหัสผ่าน

name	type	key	คำอธิบาย
Username	char(16)	Foreign key	ชื่อ user
code	int	-	code ในการเปลี่ยนรหัส

ตาราง 3.5.8 user_token

เป็นตารางเก็บข้อมูล token ในการส่งการแจ้งเตือน

name	type	key	คำอธิบาย
Username	char(16)	Foreign key	ชื่อ user
token	char(255)	-	token ในการส่งการแจ้งเตือน

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.

3.6 การออกแบบการใช้งานส่วน Mobile application

3.6.1. หน้าเข้าสู่ระบบ

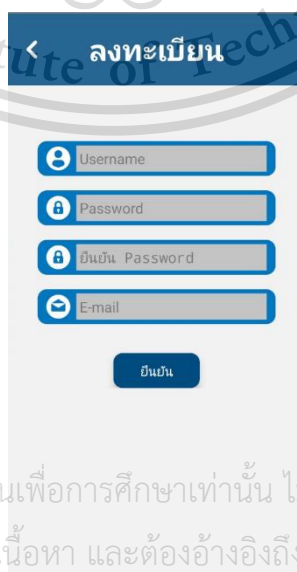
หน้าเข้าสู่ระบบจะมี 2 ฟิลด์คือ Username และ Password กรอกและกดปุ่มเข้าสู่ระบบ เพื่อเข้าสู่ระบบ ถ้าลืมรหัสผ่านสามารถกด ลืมรหัสผ่าน ที่อยู่ด้านล่างของปุ่มเข้าสู่ระบบเพื่อทำการตั้งรหัสผ่านใหม่ได้ และถ้ายังไม่มีบัญชีสามารถสมัครบัญชีได้โดยการกดปุ่มลงทะเบียน



รูป 3.6.1 หน้าเข้าสู่ระบบ

3.6.2. หน้าลงทะเบียน

หน้าลงทะเบียนจะมี 4 ฟิลด์คือ Username Password ยืนยัน Password และ Email เมื่อกรอกครบแล้วกดปุ่มยืนยันเพื่อทำการลงทะเบียน



รูป 3.6.2 หน้าลงทะเบียน

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.

3.6.3. หน้าลิ้มรสผ่าน

เมื่อกดลิ้มรสผ่านจะแสดงหน้า ก) โดยจะมีฟิลด์ให้กรอก Email หรือ Username ที่ใช้ในการลงทะเบียน เมื่อกดปุ่มส่งระบบจะส่ง Code ตัวเลข 6 ตัวที่ใช้ในการตั้งรหัสผ่านใหม่ไปยัง Email จากนั้นจะแสดงหน้า ข) เมื่อกรอก Code ถูกต้องจะสามารถตั้งรหัสผ่านใหม่ได้ในหน้า ค)

(ก)

(ข)

(ค)

รูป 3.6.3 หน้าลิ้มรสผ่าน

3.6.4. หน้าหลัก

หน้าหลักจะมี 4 ปุ่มได้แก่ ปุ่มเดินทางไกลจะเรียกใช้ฟังก์ชันเดินทางไกล ปุ่มสมาชิกจะเรียกใช้ฟังก์ชันสมาชิก ปุ่มประวัติจะเรียกใช้ฟังก์ชันดูประวัติ ปุ่มตั้งค่าจะเรียกใช้ฟังก์ชันการตั้งค่า



รูป 3.6.4 หน้าหลัก

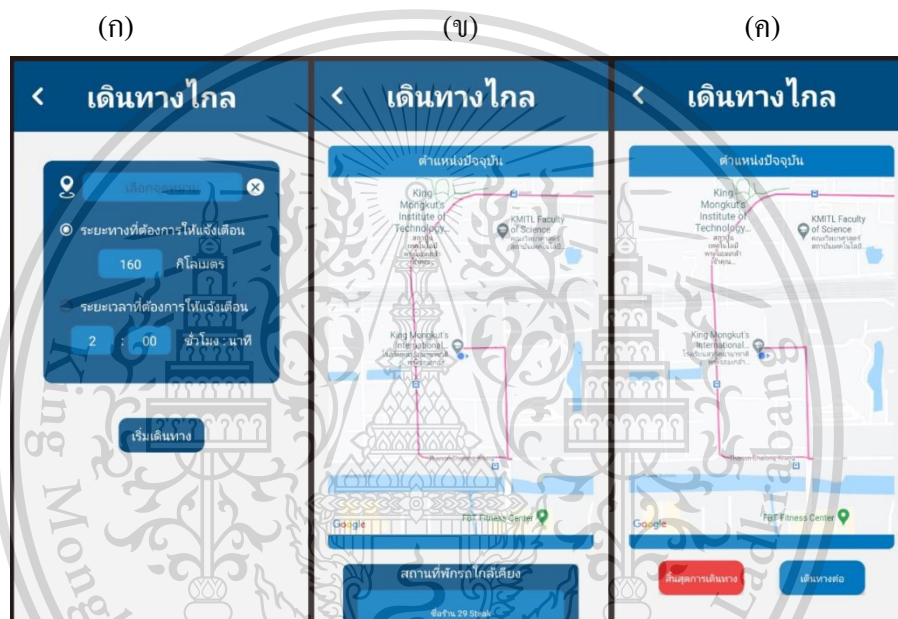
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

3.6.5. หน้าเดินทางไกล

หน้าเดินทางไกลจะเริ่มด้วยหน้า ก) โดยจะมีฟิลด์ให้กรอกจุดหมายที่จะไปจากนั้นจะมีเวลาหรือระยะทางที่ต้องการจะให้แจ้งเตือนโดยให้เลือกอย่างใดอย่างหนึ่งแล้วกรอกตามที่ต้องการ จากนั้นกดปุ่มเริ่มเดินทาง จะทำการนำทางไปยังจุดหมายแบบหน้า ข) เมื่อเดินทางครบเวลาหรือระยะทางที่เลือกไว้จะมีการแจ้งเตือนพร้อมแสดงสถานที่พักรถใกล้เคียงให้และเมื่อกดเลือกสถานที่พักรถจะนำทางไปยังสถานที่พักรถที่เลือกแบบหน้า ค) เมื่อพักผ่อนเสร็จแล้วเมื่อกดเดินทางต่อจะทำการนำทางไปยังจุดหมายเดิมที่ตั้งไว้หรือสามารถกดสิ้นสุดการเดินทางได้เมื่อไม่ต้องการเดินทางแล้ว



รูป 3.6.5 หน้าเดินทางไกล

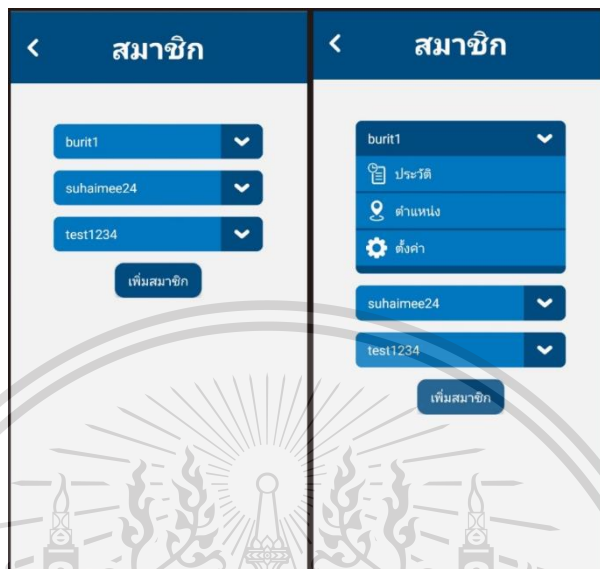
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

3.6.6. หน้าสมาชิก

จะแสดงรายชื่อสมาชิกที่มีเมื่อกดที่ชื่อสมาชิกจะแสดง 3 ฟังก์ชันคือประวัติของสมาชิก ตำแหน่งของสมาชิก ตั้งค่าสมาชิก และมีปุ่มเพิ่มสมาชิก



รูป 3.6.6 หน้าสมาชิก

3.6.7. หน้าฟังก์ชันสมาชิก

เมื่อกดประวัติของสมาชิกจะแสดงหน้า ก) โดยแสดงประวัติการร่วมนอนของสมาชิก เมื่อกดตำแหน่งของสมาชิกจะแสดงหน้า ข) โดยแสดงตำแหน่งปัจจุบันของสมาชิก และเมื่อกดการตั้งค่าของสมาชิกจะแสดงหน้า ค) โดยแสดงการกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลของสมาชิก

(ก)

(ข)

(ค)



รูป 3.6.7 หน้าฟังก์ชันสมาชิก

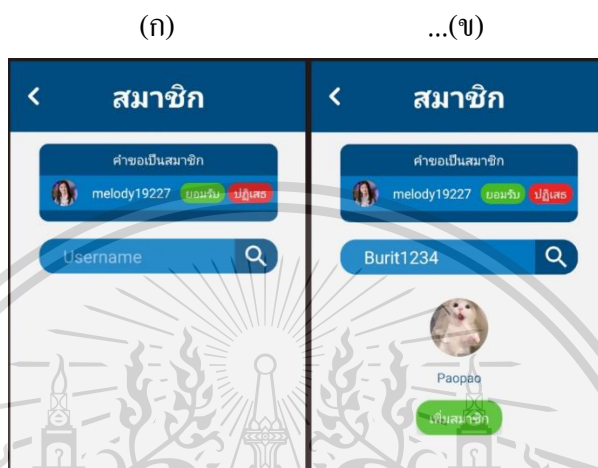
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานานาชาติ อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ยกเว้นที่มีให้ตัดแปลงเนื้อหา และตั้งคั้งอิงสิ่งเข้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

3.6.8. หน้าเพิ่มสมาชิก

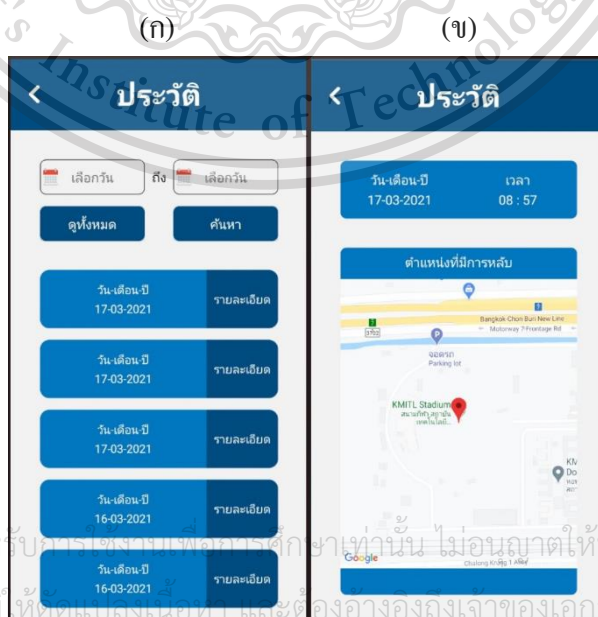
เมื่อกดเพิ่มสมาชิกจะแสดงหน้า ก) โดยจะมีส่วนแสดงคำขอเป็นสมาชิกมี 2 ตัวเลือกคือ ปุ่มยอมรับและปุ่มปฏิเสธและถ้าต้องการเพิ่มสมาชิกจะมีฟิลด์ให้กรอก Username ของสมาชิกที่เราต้องการค้นหา เมื่อกดแล้วกดปุ่มค้นหาจะแสดงแบบหน้า ข) โดยจะแสดงรูปและชื่อของสมาชิก และเมื่อกดปุ่มเพิ่มสมาชิกจะทำการส่งคำขอไปยังสมาชิกคนนั้น



รูป 3.6.8 หน้าเพิ่มสมาชิก

3.6.9. หน้าประวัติ

เมื่อเข้ามาในฟังก์ชันประวัติจะแสดงหน้า ก) โดยจะแสดงวันเดือนปีของการเกิดการวิ่งนอนและเมื่อกดจะสามารถดูรายละเอียดของการเกิดการวิ่งนอนนั้นได้โดยจะแสดงแบบ ข) แสดงเวลาการเกิดและจุดที่เกิดการวิ่งนอน



รูป 3.6.9 หน้าประวัติ

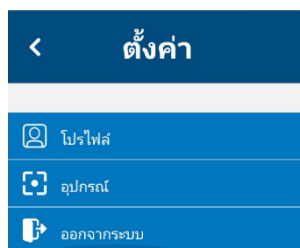
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรณีสอนแบบมีลิขสิทธิ์เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้เผยแพร่เอกสารนี้แก่บุคคลอื่นโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

3.6.10. หน้าตั้งค่า

หน้าตั้งค่าจะมีปุ่ม 3 ปุ่ม ได้แก่ ปุ่ม โพรไฟล์ เมื่อกดปุ่มจะนำไปหน้าตั้งค่าโปรไฟล์ ปุ่ม อุปกรณ์ เมื่อกดปุ่มจะนำไปหน้าตั้งค่าอุปกรณ์ และปุ่ม ออกจากระบบ เมื่อกดปุ่มจะทำการออกจากระบบ



รูป 3.6.10 หน้าตั้งค่า

3.6.11. หน้าโปรไฟล์

หน้าโปรไฟล์จะสามารถแก้ไขข้อมูลได้ 3 อย่าง ได้แก่ รูปประจำตัว ชื่อเล่น และรหัสผ่าน



รูป 3.6.11 หน้าโปรไฟล์

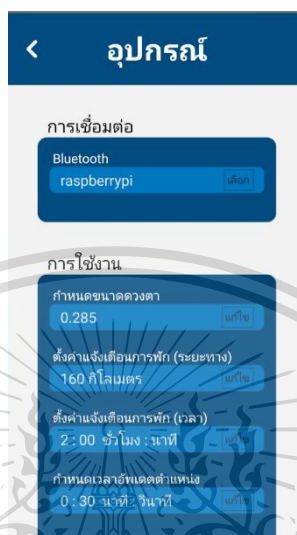
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานี้ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

3.6.12. หน้าอุปกรณ์

หน้าอุปกรณ์สามารถตั้งค่า Bluetooth ที่ต้องการเชื่อมต่อ ในส่วนของการใช้งาน สามารถตั้งค่าขนาดของดวงตา ระยะทางการแจ้งเตือนให้พัก ระยะเวลาการแจ้งเตือนให้พัก และ ระยะเวลาในการอัปเดตตำแหน่ง



รูป 3.6.12 หน้าอุปกรณ์

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

การทดลองและผลการทดลอง

4.1 การทดสอบความเร็วในการประมวลผลของ Raspberry Pi 4

การทดลองนี้จะเป็นการทดลองเพื่อให้ทราบว่า Raspberry Pi 4 นี้สามารถประมวลผลภาพได้ที่ FPS ในความละเอียดที่ต่างกัน

4.1.1. รายละเอียดการทดลอง

จะทำการทดลองโดยใช้ 3 ความละเอียดของภาพ คือ 480p 720p และ 1080p โดยโปรแกรมที่ใช้ประมวลผลคือโปรแกรมที่ใช้ตรวจจับการง่วงนอนที่ได้พัฒนาขึ้นมาเบื้องต้น

4.1.2. วิธีการทดลอง

ทำการตั้งค่าความละเอียดของรูปที่ได้จากกล้องเป็นความละเอียดที่ต่างกัน คือ 480p 720p และ 1080p แล้วทำการประมวลผลด้วยการ Run โปรแกรมตรวจจับการง่วงนอนที่ได้พัฒนาขึ้นในเบื้องต้น และแสดงตัวเลข FPS ออกทางหน้าจอ

4.1.3. ผลการทดลอง

ตาราง 4.1.3 ผลการทดลองการทดสอบความเร็วในการประมวลผลของ Raspberry Pi 4

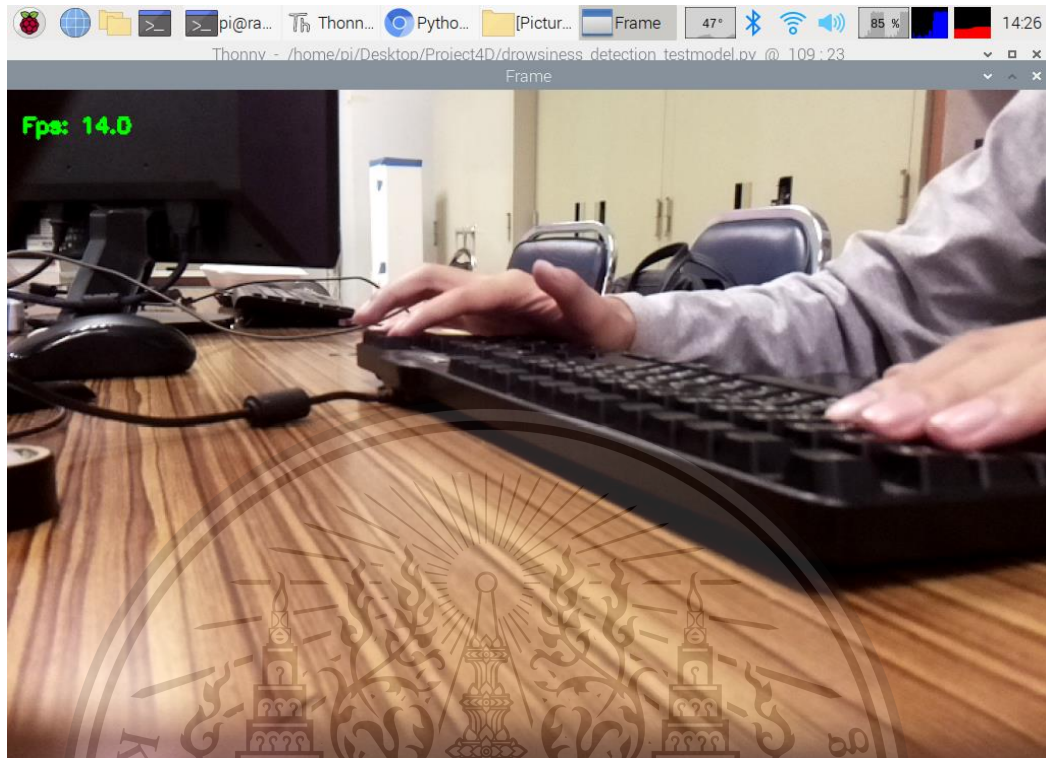
ความละเอียด	FPS
480p	14
720p	7
1080p	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

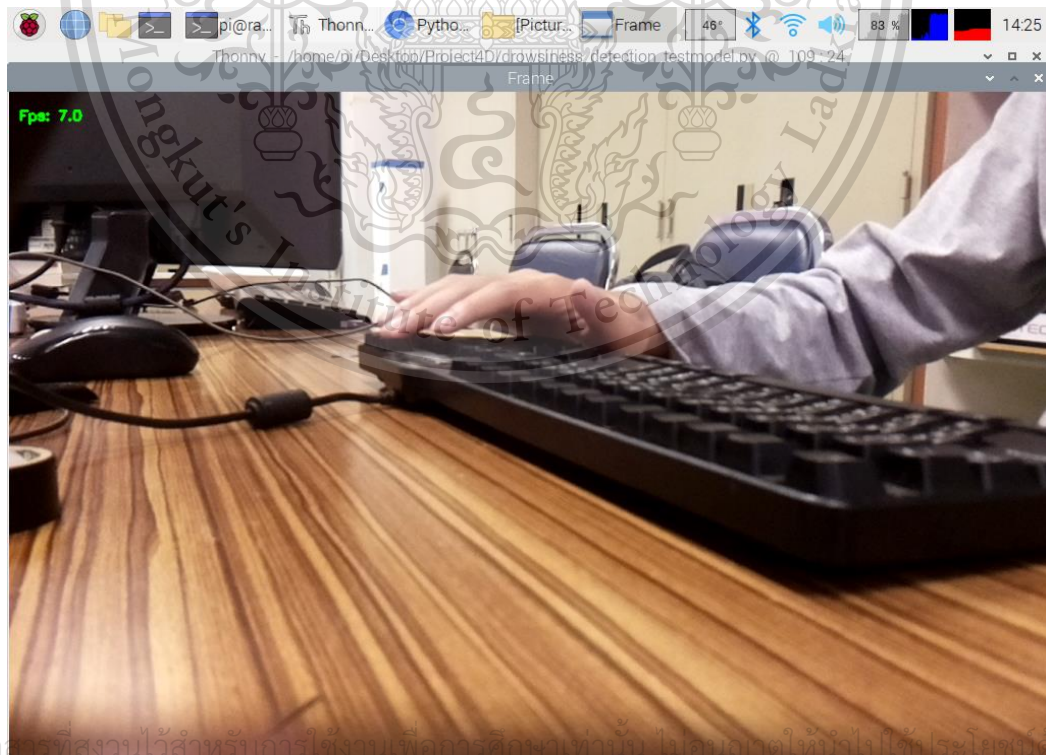
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

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

4.1.4. ภาพจากการทดลอง



รูป 4.1.4.1 การทดสอบที่ความละเอียด 480p ได้ FPS เท่ากับ 14

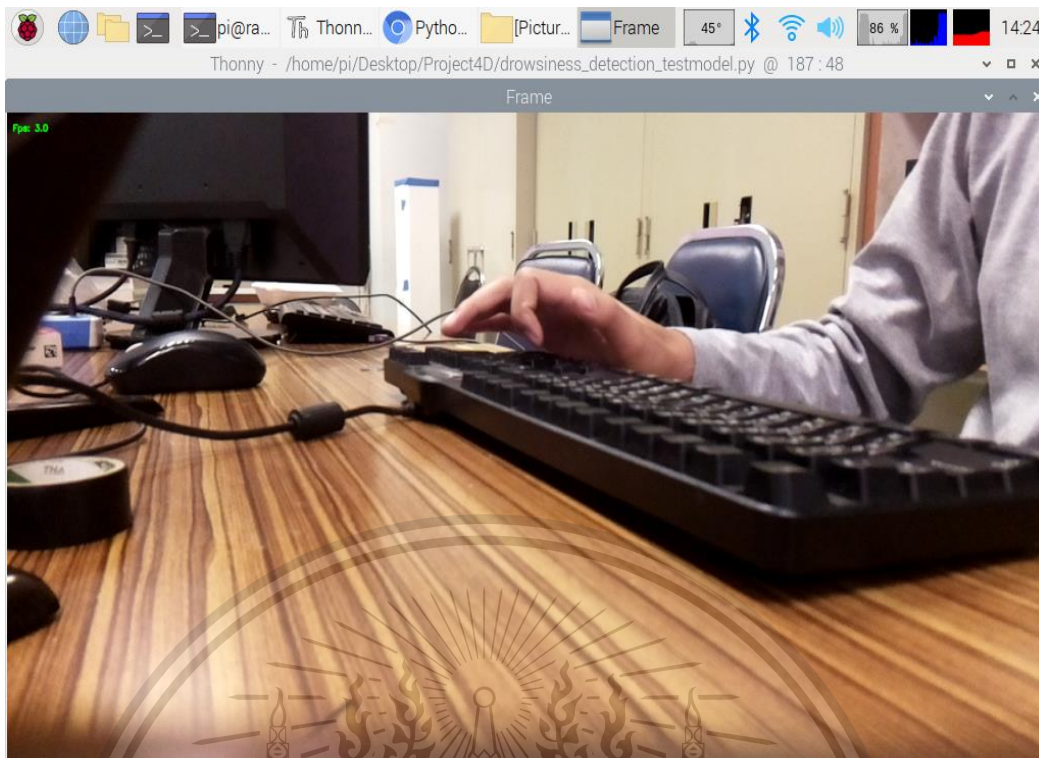


รูป 4.1.4.2 การทดสอบที่ความละเอียด 720p ได้ FPS เท่ากับ 7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา 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.



รูป 4.1.4.3 การทดสอบที่ความละเอียด 1080p ได้ FPS เท่ากับ 3

4.2 การทดสอบการตรวจจับใบหน้าและการหลับตาโดยใช้ค่า EAR

4.2.1. รายละเอียดการทดลอง

เป็นการทดลองเพื่อให้ทราบว่าโปรแกรมตรวจจับการง่วงนอนที่พัฒนาขึ้นสามารถทำงานตามที่ต้องการได้หรือไม่ กล่าวคือสามารถตรวจจับใบหน้าได้ และ ตรวจจับดวงตาและ คำนวณค่า EAR ออกมาและแสดงผลทางหน้าจอได้

4.2.2. วิธีการทดลอง

ทดลองโดยการนำ video ที่มีหน้าคนทั้งแบบหลับตาและลืมตาเข้าไปในโปรแกรมที่พัฒนาไว้แล้วให้แสดงผลออกทางหน้าจอว่าตรวจจับใบหน้าได้หรือไม่ คำนวณค่า EAR ได้เท่าไร หากค่า EAR ต่ำกว่าที่กำหนดในแสดงข้อความเตือนขึ้นทางหน้าจอ โดยความละเอียดที่ใช้ทดลองคือ 1080p โดยในการตัดขอบทิ้งเพื่อที่จะได้เพิ่มความเร็วในการประมวลผลภาพของโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

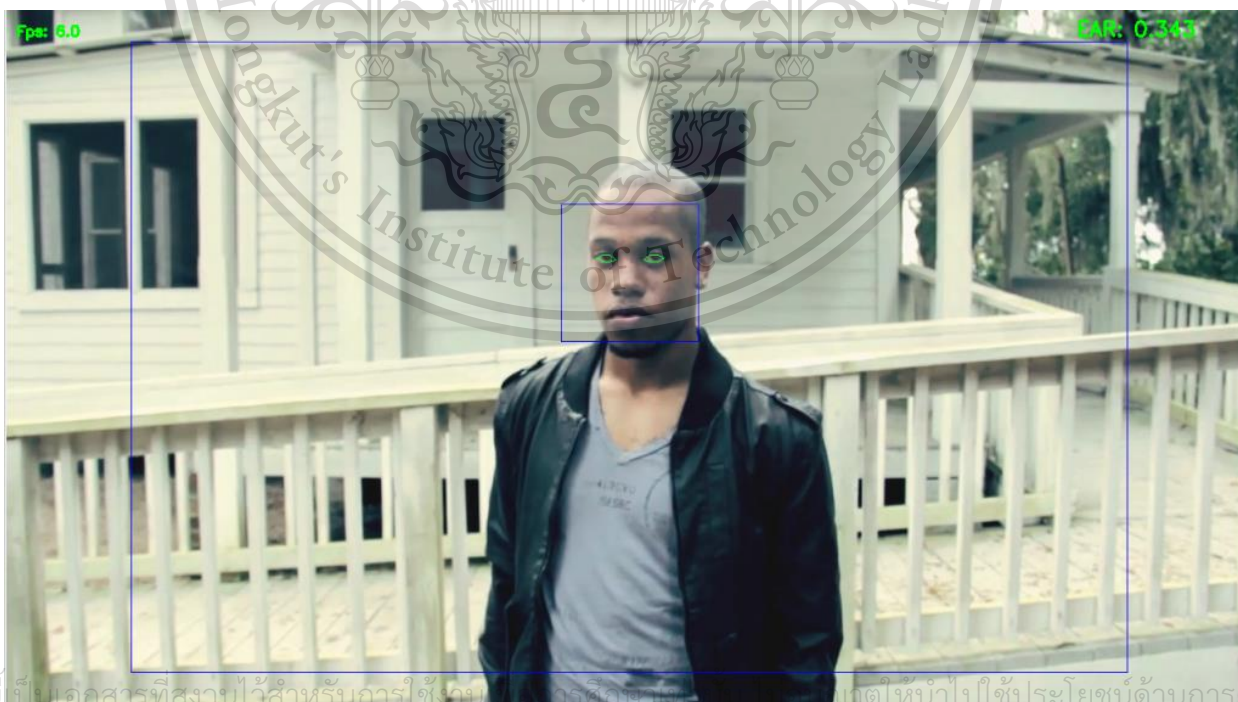
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

4.2.3. ผลการทดลอง

จากการทดลองทำให้ทราบว่าโปรแกรมสามารถตรวจจับใบหน้าและดวงตาพร้อมทั้งคำนวณค่า EAR ได้แต่บางคนไม่สามารถตรวจจับใบหน้าได้ตามผลการทดลองดังนี้



รูป 4.2.3.1 แสดงการตรวจจับการรบกวนของบุคคลที่ 1



รูป 4.2.3.2 แสดงการตรวจจับการรบกวนของบุคคลที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานจริงและไม่ได้มุ่งนำเสนอไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

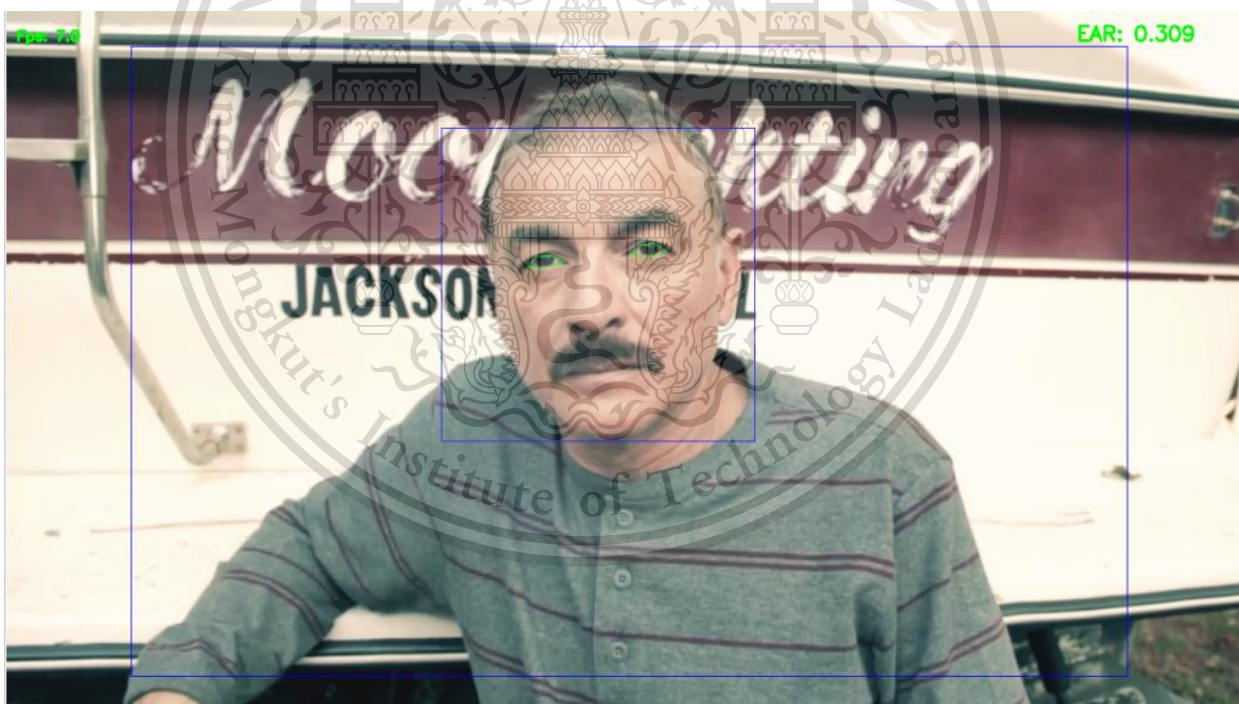
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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



รูป 4.2.3.3 แสดงการตรวจจับการง่วงนอนของบุคคลที่ 3



รูป 4.2.3.4 แสดงการตรวจจับการง่วงนอนของบุคคลที่ 4

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.



รูป 4.2.3.5 แสดงการตรวจจับการร่งนอนของบุคคลที่ 5



รูป 4.2.3.6 แสดงการตรวจจับการร่งนอนของบุคคลที่ 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.



รูป 4.2.3.7 แสดงการตรวจจับการรบกวนของบุคคลที่ 7

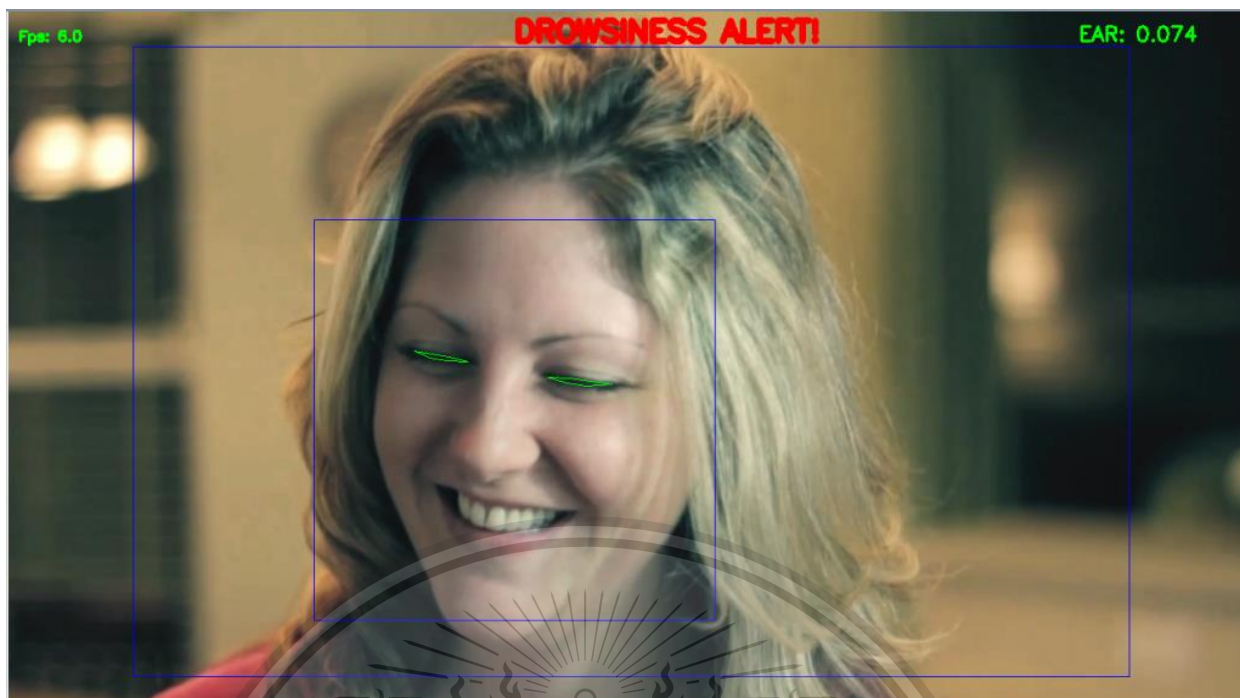


รูป 4.2.3.8 แสดงการตรวจจับการรบกวนของบุคคลที่ 8

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.



รูป 4.2.3.9 แสดงการตรวจจับการง่วงนอนของบุคคลที่ 9



รูป 4.2.3.10 แสดงการตรวจจับการง่วงนอนของบุคคลที่ 10

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 Train CNN Model สำหรับตรวจจับการหลับตา

4.3.1. รายละเอียดการทดลอง

ทดลองใช้ machine learning เพื่อเพิ่มความสามารถให้กับระบบโดยเลือกใช้เป็น CNN (convolutional neural network) เพราะเป็น model ที่สามารถทำงานเกี่ยวข้องกับ data ที่เป็นรูปภาพได้ดี โดยใช้ kernel เป็นแบบ 3 x 3 และมีโครงสร้างดังนี้

Model: "sequential_1"

Layer (type)	Output Shape	Param #
conv2d_1 (Conv2D)	(None, 222, 222, 32)	896
max_pooling2d_1 (MaxPooling2D)	(None, 74, 74, 32)	0
conv2d_2 (Conv2D)	(None, 72, 72, 32)	9248
max_pooling2d_2 (MaxPooling2D)	(None, 24, 24, 32)	0
conv2d_3 (Conv2D)	(None, 22, 22, 64)	18496
max_pooling2d_3 (MaxPooling2D)	(None, 7, 7, 64)	0
flatten_1 (Flatten)	(None, 3136)	0
dense_1 (Dense)	(None, 512)	1606144
dropout_1 (Dropout)	(None, 512)	0
dense_2 (Dense)	(None, 2)	1026
Total params: 1,635,810		
Trainable params: 1,635,810		
Non-trainable params: 0		

รูป 4.3.1 แสดงโครงสร้าง CNN Model

4.3.2. วิธีการทดลอง

ใช้ data set ที่หามาได้แบ่งเป็น 2 คลาสคือ หลับตาและลืมตา โดยมี data ทั้งหมด 4851 รูปสำหรับ train และ 636 รูปสำหรับ test ความแม่นยำของ โมเดล โดยข้อมูลที่จะนำไป train model จะต้องมีความยาว 224 x 224 และมี 3 channel (R,G,B) โดยจะทดลองเปรียบเทียบกันระหว่าง 50 รอบ 100 รอบ 150 รอบ และ 200 รอบ (อุปกรณ์ที่ใช้ทดลอง CPU : intel CORE i7 8th gen ,RAM : 16 GB ,GPU : Nvidia GeForce GTX 1050 Ti)

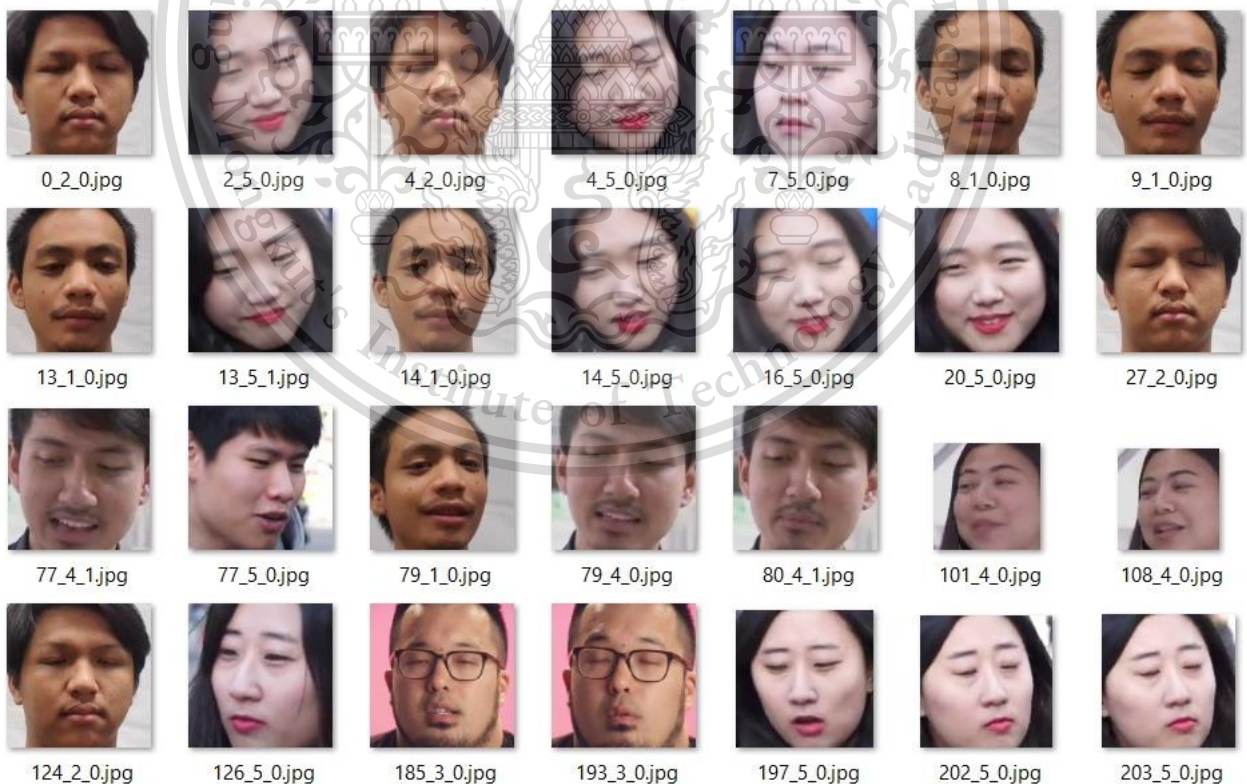
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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



รูป 4.3.2.1 ตัวอย่างรูปสำหรับ train model (ลิมตา)



รูป 4.3.2.2 ตัวอย่างรูปสำหรับ train model (หลับตา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูเชิงนโยบายเท่านั้น เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใช้เห็นหน้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

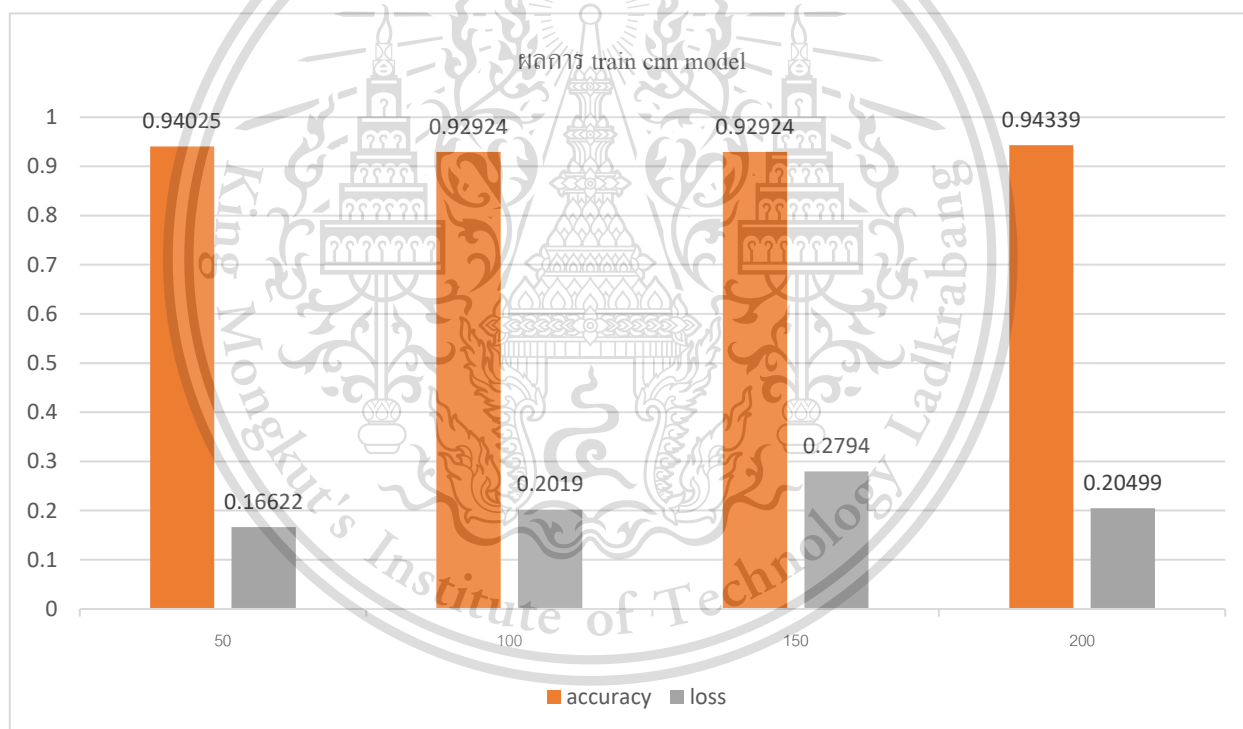
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

4.3.3. ผลการทดลอง

จากการทดลองได้ผลจากการ train คือในการ train รอบที่ 200 นั้นได้ความแม่นยำมากที่สุดที่ 94.3% และมีความเป็นไปได้ที่จะมีความแม่นยำเพิ่มขึ้นอีกหากมีการเพิ่มจำนวน data และรอบที่ใช้ train

ตาราง 4.3.3 ผลการทดลองความแม่นยำของการ train model ตามจำนวนรอบที่กำหนด

จำนวนรอบ	accuracy	loss
50	0.94025	0.1662
100	0.92924	0.2019
150	0.92924	0.2794
200	0.94339	0.2049



รูป 4.3.3 แผนภูมิแท่งแสดงความแม่นยำของ CNN Model

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.

4.4 ทดลอง train model ด้วยการปรับ input data เป็น 64 x 64 pixel

4.4.1. รายละเอียดการทดลอง

Train model ด้วยการปรับ input shape เป็น 64 x 64 pixel เพื่อเปรียบเทียบความแม่นยำกับแบบ input shape เป็น 224 x 224 pixel ถ้าหากความแม่นยำไม่ต่างกันมากจะสามารถใช้ input shape เป็น 64 x 64 pixel เพื่อลดข้อมูลในการประมวลผลลง โดย model จะมีโครงสร้างดังนี้

Model: "sequential_4"

Layer (type)	Output Shape	Param #
conv2d_10 (Conv2D)	(None, 62, 62, 32)	896
max_pooling2d_10 (MaxPooling)	(None, 20, 20, 32)	0
conv2d_11 (Conv2D)	(None, 18, 18, 32)	9248
max_pooling2d_11 (MaxPooling)	(None, 6, 6, 32)	0
conv2d_12 (Conv2D)	(None, 4, 4, 64)	18496
max_pooling2d_12 (MaxPooling)	(None, 1, 1, 64)	0
flatten_4 (Flatten)	(None, 64)	0
dense_7 (Dense)	(None, 512)	33280
dropout_4 (Dropout)	(None, 512)	0
dense_8 (Dense)	(None, 2)	1026
Total params: 62,946		
Trainable params: 62,946		
Non-trainable params: 0		

รูป 4.4.1 แสดงโครงสร้าง CNN Model ที่มี input shape 64x64 pixel

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.

4.4.2. วิธีการทดลอง

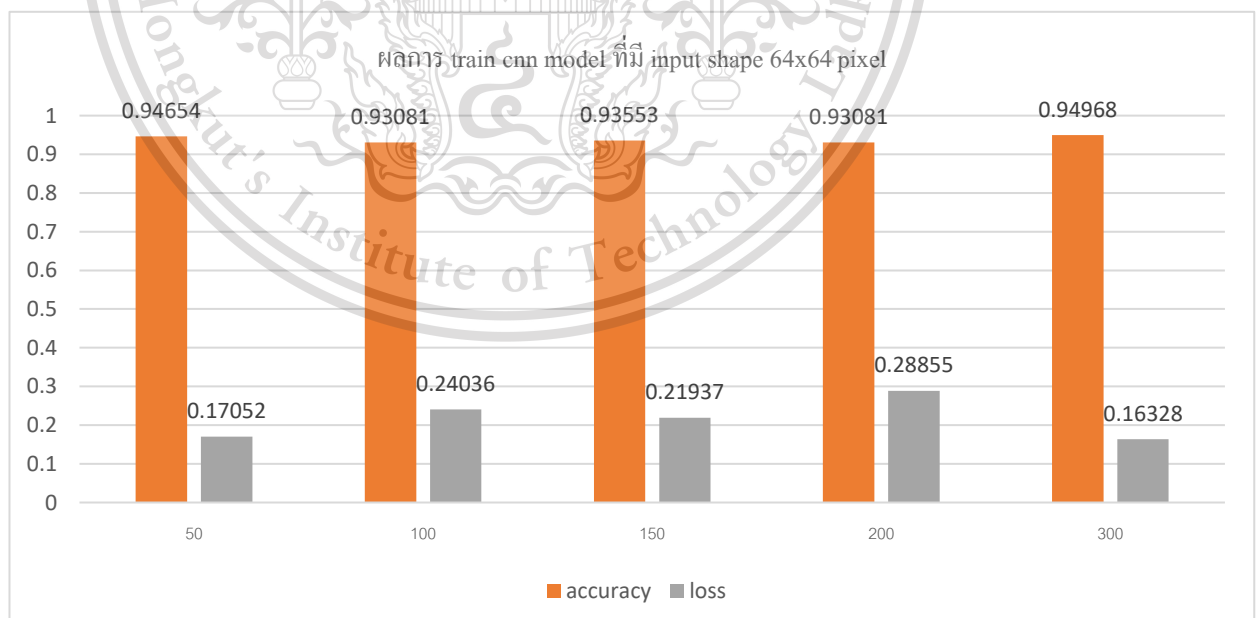
นำ dataset ที่มี rescale ให้เป็น 64x64 pixel แล้วนำเข้า train model เป็นจำนวน 50 รอบ 100 รอบ 150 รอบ 200 รอบ และ 300 รอบ (อุปกรณ์ที่ใช้ทดลอง CPU : intel CORE i7 8th gen ,RAM : 16 GB ,GPU : Nvidia GeForce GTX 1050 Ti)

4.4.3. ผลการทดลอง

จากการทดลอง การ train ด้วยข้อมูลขนาด 64 x 64 pixel นั้น train ได้เร็วกว่า แบบ 224 x 224 pixel ถึง 11 เท่าโดยใช้เวลาต่อรอบเพียง 4 วินาที ในขณะที่แบบแรกนั้นใช้เวลา train ต่อรอบถึง 44 วินาที และได้ความแม่นยำดังนี้

ตาราง 4.4.3 ผลการทดลองความแม่นยำของการ train model ตามจำนวนรอบที่กำหนด

จำนวนรอบ	accuracy	loss
50	0.94654	0.17052
100	0.93081	0.24036
150	0.93553	0.21937
200	0.93081	0.28855
300	0.94968	0.16328



รูป 4.4.3 แผนภูมิแท่งแสดงความแม่นยำของ CNN Model

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.

4.5 เปรียบเทียบความเร็วในการประมวลผล(FPS) ระหว่าง Input shape 224x224 pixel และ 64x64 pixel

4.5.1. รายละเอียดการทดลอง

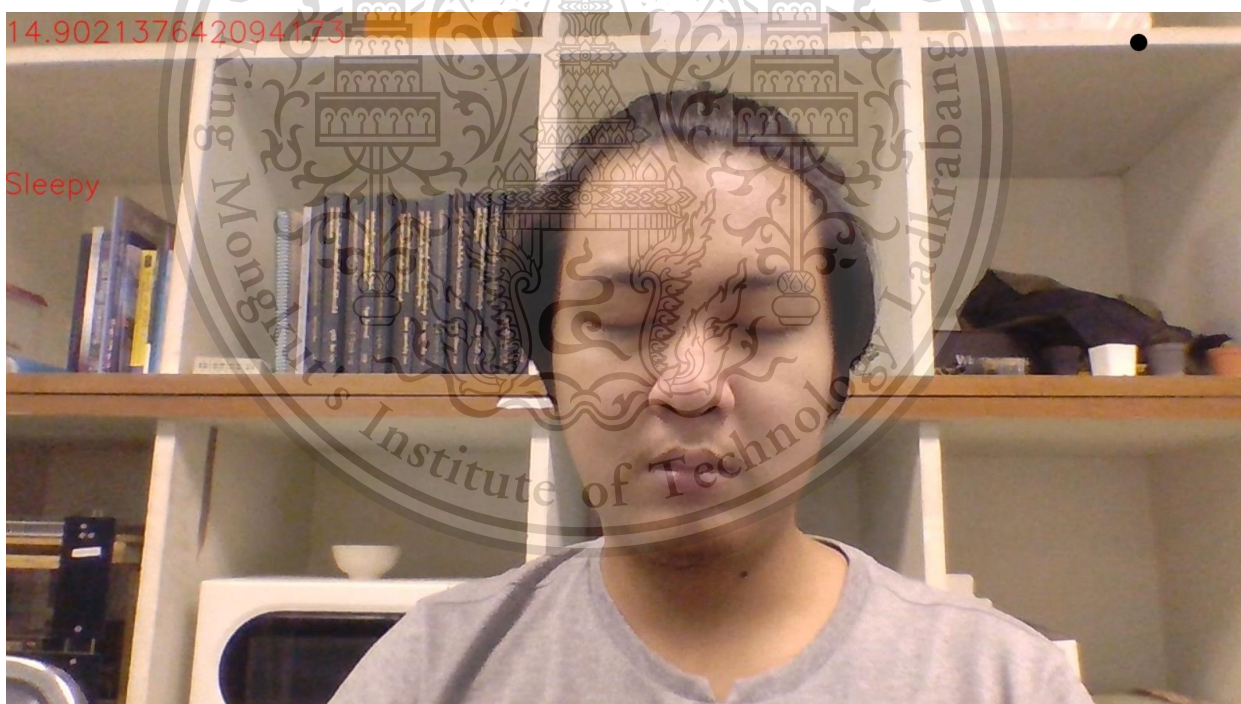
เปรียบเทียบความเร็วในการประมวลผลระหว่าง Input shape 224x224 pixel และ 64x64 pixel เพื่อต้องการจะทราบว่าแบบไหนเร็วกว่ากัน เนื่องจากการ train ด้วย dataset ที่มีอยู่ ให้ความแม่นยำที่ใกล้เคียงกันสามารถใช้แทนกันได้

4.5.2. วิธีการทดลอง

จะทดลองโดยการนับ FPS ของแต่ละ model แล้วเปรียบเทียบกันว่าแบบไหนได้ FPS เยอะกว่า โดยความละเอียดของกล้องคือ 1980x1080 (อุปกรณ์ที่ใช้ทดลอง CPU : intel CORE i7 8th gen ,RAM : 16 GB ,GPU : Nvidia GeForce GTX 1050 Ti)

4.5.3. ผลการทดลอง

ผลการทดลองที่ได้คือ model ที่ใช้ input shape 64x64 pixel ได้ FPS มากกว่า model ที่ใช้ input shape 224x224 pixel



รูป 4.5.3.1 รูปแสดง FPS ของ model ที่มี input shape 224 x 224 pixel

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.



รูป 4.5.3.2 รูปแสดง FPS ของ model ที่มี input shape 64 x 64 pixel

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.

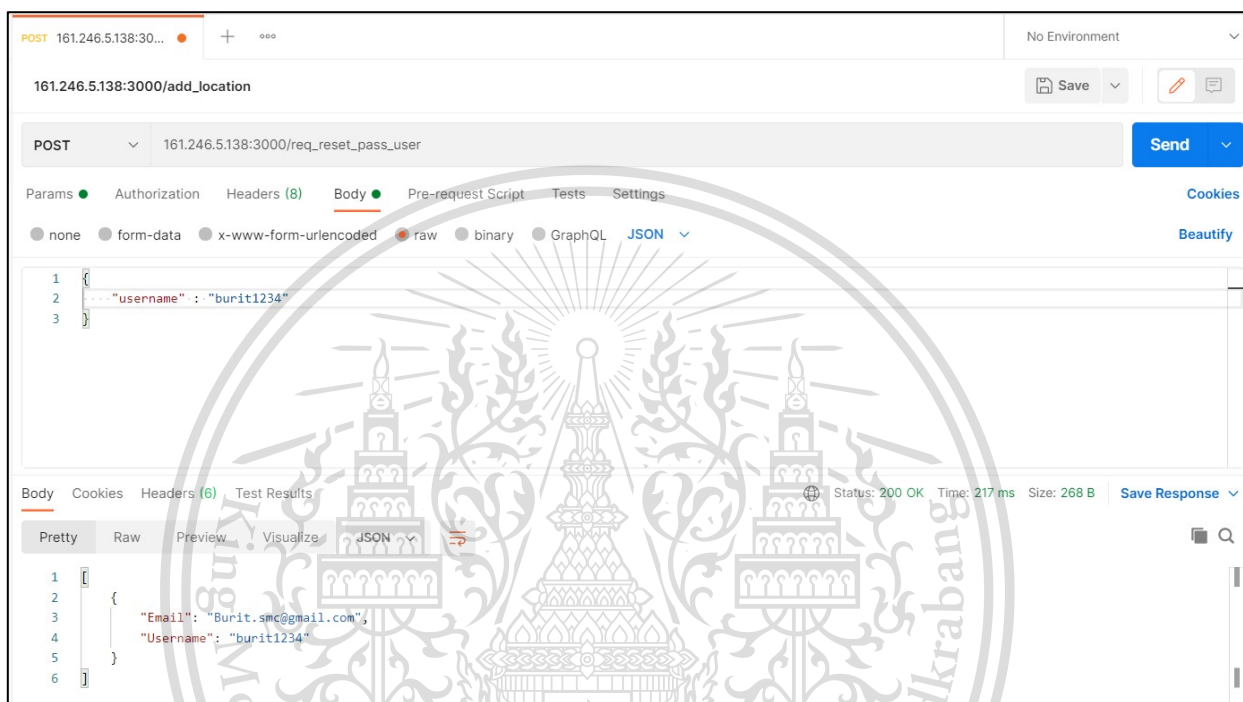
4.6 การทดลองส่งโค้ดไปยังอีเมลเพื่อรีเซตรหัสผ่าน

4.6.1. รายละเอียดการทดลอง

ทดสอบการส่งข้อมูลผ่าน API เพื่อส่งโค้ดไปยัง Email ที่ได้บันทึกไว้ โดยใช้ postman

4.6.2. วิธีการทดลอง

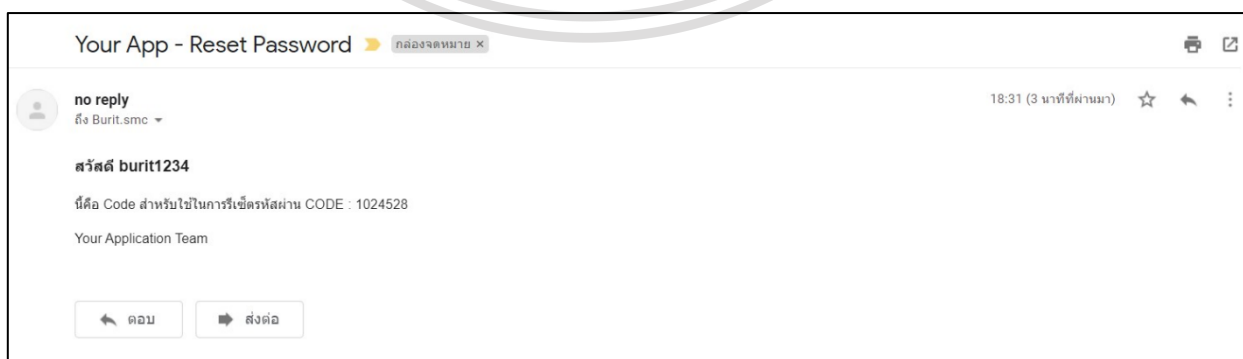
ทำการส่ง API ผ่าน Postman



รูป 4.6.2 รูปแสดงการส่ง API

4.6.3. ผลการทดลอง

Email ได้รับโค้ดที่ส่งโดย API



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้รูป 4.6.3 รูปแสดงโค้ดที่ส่งมายัง Email 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.

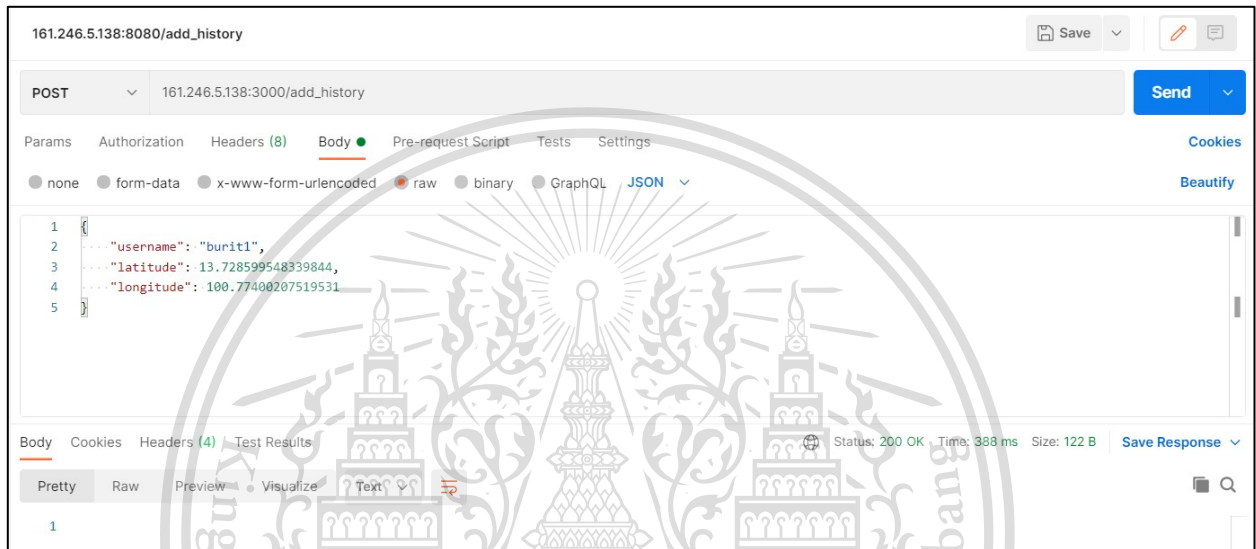
4.7 การทดลองบันทึกตำแหน่งเมื่อเกิดอาการง่วงนอน

4.7.1. รายละเอียดการทดลอง

ทดสอบการส่งข้อมูลผ่าน API เพื่อส่งตำแหน่งที่เกิดอาการง่วงนอนไปยัง Database ผ่าน Postman

4.7.2. วิธีการทดลอง

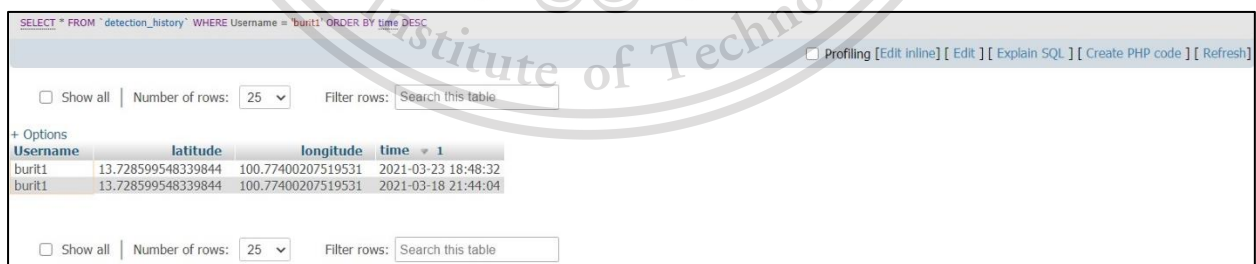
ทำการส่ง API ผ่าน Postman



รูป 4.7.2 รูปแสดงการส่งตำแหน่งผ่าน API

4.7.3. ผลการทดลอง

Database ได้รับตำแหน่งที่ส่งโดย API



รูป 4.7.3 รูปแสดงตำแหน่งที่ได้ใน Database

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 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 บทสรุป

ระบบตรวจจับและแจ้งเตือนอาการง่วงนอนของผู้ขับขี่แบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วนคือส่วนสำหรับการตรวจจับอาการง่วงนอน และ ส่วน Mobile Application โดยส่วนตรวจจับอาการง่วงนอนนั้นได้พัฒนาเป็นส่วนตรวจจับ 2 แบบคือ แบบใช้การคำนวณค่า EAR แล้วเปรียบเทียบค่าที่เมื่อน้อยกว่าค่าที่กำหนดไว้จะบอกได้ว่ามีการหลับตาเกิดขึ้น และแบบที่สองคือใช้ Convolutional Neural Network เข้ามาช่วยโดยใช้ dataset ที่หาได้มา train จนสามารถตรวจจับการหลับตาได้ เมื่อตรวจจับได้ว่ามีการหลับตาเกิดขึ้นจะมีการส่งข้อมูลผ่าน Bluetooth เพื่อติดต่อกับ Mobile Application เพื่อเก็บบันทึกข้อมูลและการแจ้งเตือน

ส่วนของ Mobile Application จะทำงานในส่วนของการบันทึกข้อมูล การแจ้งเตือนไปยังเพื่อนหรือครอบครัว และระบบการเดินทางไกลที่จะคอยแจ้งเตือนเป็นระยะๆ สำหรับให้ผู้ขับขี่จอดรถพักตามจุดพักรถที่ระบบจะค้นหาในบริเวณใกล้เคียงให้ และสามารถดูประวัติย้อนของตัวเองได้ รวมถึงสามารถดูข้อมูลต่างๆ ของเพื่อนหรือครอบครัวที่เพิ่มไว้ได้ หากมีการอนุญาตจากผู้ใช้

5.2 ปัญหาและอุปสรรค

- 1) การตรวจจับใบหน้าไม่สามารถตรวจจับได้หากผู้ใช้สามหน้ากาก หรือสิ่งปิดบังใบหน้า
- 2) ดวงตาของแต่ละคนนั้นไม่เท่ากัน ทำให้ค่าจากการคำนวณ EAR นั้นใช้ไม่ได้กับทุกคนต้องหาค่าที่เหมาะสมสำหรับแต่ละคนและความแม่นยำขึ้นอยู่กับความละเอียดของรูปภาพ
- 3) ระบบตรวจจับที่ใช้ CNN model นั้นยังไม่สามารถครอบคลุมผู้ใช้ได้ทุกคนเนื่องจาก dataset นั้นยังน้อยเกินไป และใช้ทรัพยากรในการประมวลผลมากกว่าแบบ EAR
- 4) เนื่องจากการประมวลผลใช้ทรัพยากรมากจึงทำให้อุปกรณ์เกิดความร้อนได้ง่าย โดยใช้พลังงานจาก Power Bank 10000 mAh จะใช้ได้ 3-4 ชั่วโมง

5.3 แนวทางแก้ไข

1) มีการคำนวณค่า EAR ที่เหมาะสมกับผู้ใช้แต่ละคนให้ผู้ใช้สามารถตั้งค่าเองได้ผ่าน Mobile Application ซึ่งสามารถใช้ได้ในเบื้องต้น

2) หากต้องการให้ CNN model เสถียรและครอบคลุมมากขึ้นต้องเพิ่มจำนวน dataset ให้มากขึ้น และต้องมีความหลากหลายของข้อมูล

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

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

5.4 แนวทางในการพัฒนาต่อ

หากมีความสนใจที่ต้องการนำไปพัฒนาต่อสามารถเพิ่มระบบระบายความร้อนเพื่อให้ระบบทำงานได้นานขึ้น และข้อเสียของการประมวลผลภาพคือให้ทรัพยากรในการประมวลผลสูง ซึ่งจะทำให้ระบบกินไฟพอสมควร ตรงนี้จึงยังเป็นข้อจำกัดของระบบ ในการนำไปใช้งานจริงการใช้พลังงานจากแบตเตอรี่อย่างเดียวจึงอาจไม่พอ และส่วนของระบบตรวจจับสามารถ train เพิ่มได้เพื่อความแม่นยำและครอบคลุมมากขึ้น



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

TEREZA SOUKUPOV'A. 2016. **Eye-Blink Detection Using Facial Landmarks**

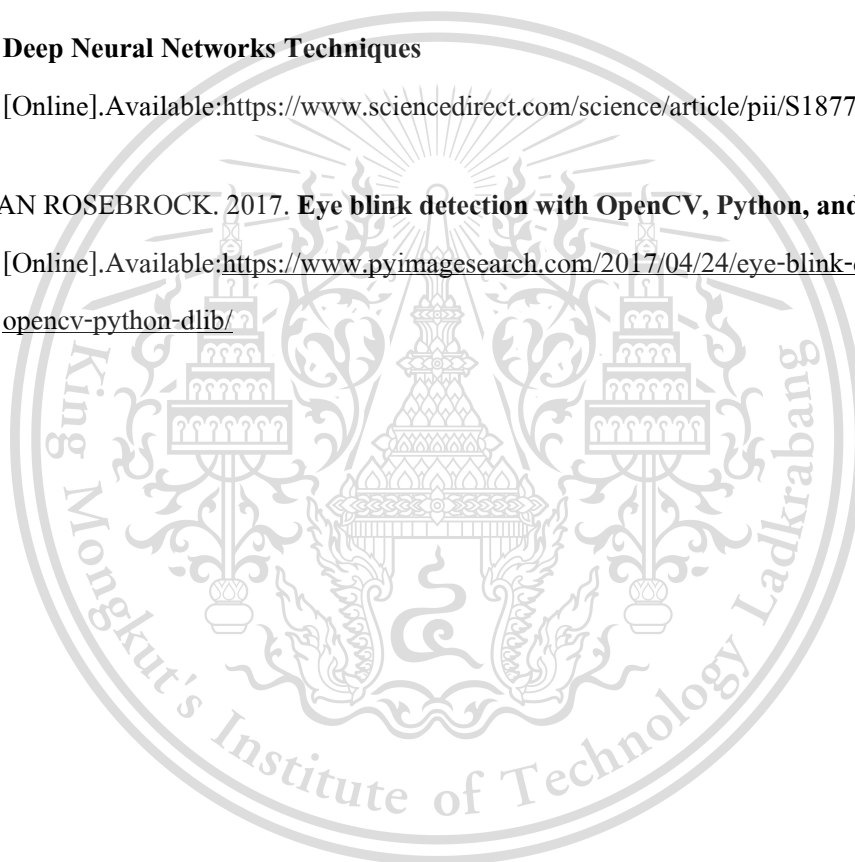
[Online]. Available : <https://www.semanticscholar.org/paper/Real-Time-Eye-Blink-Detection-using-Facial-Soukupov%C3%A1-Cech/4fa1ba3531219ca8c39d8749160faf1a877f2ced>

RATEB JABBAR. 2018. **Real-time Driver Drowsiness Detection for Android Application Using Deep Neural Networks Techniques**

[Online]. Available: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050918304137>

ADRIAN ROSEBROCK. 2017. **Eye blink detection with OpenCV, Python, and dlib**

[Online]. Available: <https://www.pyimagesearch.com/2017/04/24/eye-blink-detection-opencv-python-dlib/>



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.