

**ชื่อหัวข้อโครงการ: Talking Head with 3D Model**

**หมายเลบโครงการ : 25**

**สมาชิกกลุ่ม:**

นางสาววิรัลพัชร ภัทร์จิรศักดิ์ โคนัก 55070501073 wp\_wiranpat@outlook.co.th

นาย พิชญ์พัฒน์ มะหมัด ชัน 55070501077 sun.pitchapat@gmail.com

**ที่ปรึกษาโครงการ:**

ผศ.ดร.สันติธรรม พรหมอ่อน

**วันที่ 4 พฤษภาคม พ.ศ. 2559**

---

ข้าพเจ้าได้อ่านรายงานและตรวจเนื้อหาของรายงานเรียบร้อยแล้ว

## **บกคดย่อ (ภาษาอังกฤษ)**

One of the major issues in man-machine interactions is the interface. Computer interface has begun with a simple mechanics to a sophisticated gesture recognition that is available in many devices now. However, in terms of the visual interface, we are still using basic text and button to convey information. With advances in computer vision and speech processing, agent-based interfaces have now become possible. This project aims to build one of the first 3D agent that is capable of speaking Thai. The project is about building 3D face model and modeling facial movement to synchronize with the speech sound of Thai language. Application work on Android 4.3 or higher. We capture facial movement using high-speed camera, capture the movement using OpenCV, and store it as the movement template resemble to how human learns the movement. For synthesis, we use the Candide Model and OpenGL ES to build 3D model and simulate the movement. Thai audio-visual database is constructed so that once the input come in the system could generate facial movement that synchronize with speech which have been test performance of basic 3D Face Model and 3D Face Model created from user's photo. Result show that both 3D Face Model can generate facial movement and show expression well

## บทคัดย่อ(ภาษาไทย)

ส่วนสำคัญที่ทำให้ผู้ใช้สามารถติดต่อกับอุปกรณ์ได้คือ อินเตอร์เฟส ซึ่งมีกลไกการทำงานที่ง่ายต่อการใช้งานเพื่อลดความซับซ้อนที่มีอยู่ในอุปกรณ์ต่างๆ ในปัจจุบัน อย่างไรก็ตาม ในเรื่องของการจำลอง อินเตอร์เฟส พวกรายังคงใช้ข้อความและปุ่มพื้นฐานในการส่งข้อมูล เนื่องจากการประมวลรูปภาพและการประมวลผลคำพูดมีความก้าวหน้า จึงทำให้การสร้างอินเตอร์เฟสใหม่มีความเป็นไปได้ โครงงานนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแบบจำลองใบหน้า 3 มิติ เป็นตัวแทนแรกที่มีความสามารถในการพูดภาษาไทย โดยมีการสร้างแบบจำลองใบหน้า 3 มิติ และมีรูปแบบการเคลื่อนไหวของใบหน้าที่ตรงกับคำพูดภาษาไทย และ พลิกเข็นทำงานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เวอร์ชัน 4.3 หรือ สูงกว่าขึ้นไป ผู้พัฒนาจับการเคลื่อนไหวของใบหน้าโดยใช้กล้องที่มีความเร็วสูง ซึ่งตรวจจับภาพที่มีการเคลื่อนไหวโดยใช้ OpenCV และเก็บเป็นแม่แบบการเคลื่อนไหวเมื่ອันกับวิธีการที่มนุษย์เรียนรู้การเคลื่อนไหว สำหรับการสังเคราะห์ภาพและเสียง ผู้พัฒนาใช้ Candide Model และ OpenGL ES ในการสร้างแบบจำลอง 3 มิติ และจำลองการเคลื่อนไหวของใบหน้า โดยจะมีการสร้างฐานข้อมูล Audiovisual ภาษาไทย ดังนั้นเมื่อป้อนข้อความเข้ามาในระบบ ระบบจะสามารถสร้างการเคลื่อนไหวของใบหน้าที่ตรงกับคำพูดบนแบบจำลองได้ ซึ่งได้มีการทดลองเพื่อวัดประสิทธิภาพของแอพพลิกชันของแบบจำลองใบหน้า 3 มิติพื้นฐานและแบบจำลองใบหน้า 3 มิติที่สร้างจากรูปถ่ายของผู้ใช้ ซึ่งผลปรากฏว่า แบบจำลองทั้งสองนั้นสามารถขับปากและแสดงอารมณ์ได้เหมือนจริง และอยู่ในเกณฑ์ที่ดี

## **กิตติกรรมประกาศ**

ขอขอบคุณอาจารย์สันติธรรม พรหมอ่อน ที่ให้คำปรึกษาและเครื่องมือที่ใช้การทำโครงงาน  
ขอขอบคุณอาจารย์สุเทพ มาครัชมี ที่ให้ความรู้ในด้านการประมวลรูปภาพ  
ขอขอบคุณนายกิตติธัช ศรีโภภาคย์ ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูล

# สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทที่ 1 คำนำ	
1.1 ที่มาของปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย	2
1.4 ขั้นตอนการทำงานและระยะเวลาการดำเนินงาน	2
บทที่ 2 ที่มา ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 Candid Model	5
2.2 Text to Speech	13
2.3 Audiovisual	14
2.4 OpenCV	15
2.5 Android Application	16
2.6 OpenGL ES	17
2.7 HSV	17
2.8 K-means clustering	18
บทที่ 3 การออกแบบและระบบวิชีวิจัย	
3.1 ข้อกำหนดทางด้านซอฟต์แวร์	19
3.2 ลักษณะเด่นของซอฟต์แวร์	20
3.3 ไดอะแกรมสถาปัตยกรรม (Architecture Diagram)	20
3.4 ไดอะแกรมแสดงการทำงานของผู้ใช้และความสัมพันธ์กับระบบ (Use Case Diagram)	21
3.5 ไดอะแกรมแสดงการทำงานของระบบ (Component Diagram)	22
3.6 แผนผังแสดงขั้นตอนการทำงานของระบบ (Flowchart)	23
บทที่ 4 ผลการวิจัยและอภิปรายผล	
4.1 หน้าจอส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface)	25
4.2 การเก็บข้อมูล (Database)	30
4.3 การแปลงข้อความเป็นเสียง (Text to Speech)	32
4.4 การขับจุดบนแบบจำลองในหน้า 3 มิติ	32
บทที่ 5 บทสรุป	33
บรรณานุกรม	37
ภาคผนวก	38

## สารบัญประกอบ

ภาค	หน้า
ภาคที่ 1.1 แผนภาพแสดงแผนการดำเนินงานของโครงการ (1)	3
ภาคที่ 1.2 แผนภาพแสดงแผนการดำเนินงานของโครงการ (2)	4
ภาคที่ 2.1 แผนภาพแสดงจุดต่างๆทั้ง 113 จุด และพื้นผิวจำนวน 168 พื้นผิว	5
ภาคที่ 2.2 แผนภาพแสดงการทำ concatenative	13
ภาคที่ 2.3 แผนภาพแสดงการทำ audiovisual	14
ภาคที่ 2.4 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของการเรียกใช้งาน OpenCV	15
ภาคที่ 2.5 ภาพแสดงรายละเอียดของ HSV	17
ภาคที่ 3.1 แผนภาพแสดง Architecture Diagram	19
ภาคที่ 3.2 แผนภาพแสดง Use Case Diagram	20
ภาคที่ 3.3 แผนภาพแสดง Component Diagram	21
ภาคที่ 3.4 แผนภาพแสดงขั้นตอนการสร้างแบบจำลอง 3 มิติ	22
ภาคที่ 3.5 แผนภาพแสดงขั้นตอนการทำงานของการสังเคราะห์เสียง	23
ภาคที่ 4.1 ภาพ Loading Page ก่อนผู้ใช้สร้างแบบจำลอง 3 มิติ	24
ภาคที่ 4.2 ภาพ Main Page ก่อนผู้ใช้สร้างแบบจำลอง 3 มิติ	24
ภาคที่ 4.3 ภาพ Text Box สำหรับใส่ข้อความ	25
ภาคที่ 4.4 ภาพแสดงการ Crop ใบหน้าของผู้ใช้ก่อนไป Select Point Page	26
ภาคที่ 4.5 ภาพ Select Point Page สำหรับให้ผู้ใช้กำหนดจุดเพื่อสร้างแบบจำลอง	26
ภาคที่ 4.6 ภาพ Main Page หลังผู้ใช้สร้างแบบจำลอง 3 มิติ	28
ภาคที่ 5.1 ภาพแสดงจุดที่ใช้ในการเก็บข้อมูล	32

## สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
ตารางที่ 2.1 แสดงลำดับขุดที่ใช้อ้างอิงส่วนต่างๆของใบหน้า (1)	6
ตารางที่ 2.2 แสดงลำดับขุดที่ใช้อ้างอิงส่วนต่างๆของใบหน้า (2)	7
ตารางที่ 2.3 แสดงลำดับขุดที่ใช้อ้างอิงส่วนต่างๆของใบหน้า (3)	8
ตารางที่ 2.4 แสดงรายละเอียด Action Unit ที่ใช้ใน Candide-3	9
ตารางที่ 2.5 แสดงรายละเอียด Action Unit Vector ที่ใช้ใน Candide-3	10
ตารางที่ 2.6 แสดงรายละเอียด Action Unit ที่แบ่งตามอารมณ์	11
ตารางที่ 2.7 แสดงรายละเอียด Shape Unit ที่ใช้ใน Candide-3	11

## บทที่ 1 คำนำ

### 1.1 ที่มาของปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหา

ในปัจจุบันมีแอพพลิเคชันสำหรับทำแบบจำลองใบหน้า 3 มิติ แต่ยังไม่สมบูรณ์มากนัก เนื่องจากในการสร้างแบบจำลองนั้นมีความซับซ้อนสูง และยังมีแอพพลิเคชัน การออกแบบเสียงจากข้อความ หรือ text-to-speech เพื่อทำการแปลงข้อความให้ออกมาในรูปแบบของเสียง แต่ว่า ยังไม่มีโครงร่างแบบจำลองใบหน้า 3 มิติและเสียงในรูปแบบภาษาไทยมาประยุกต์ใช้สำหรับทำ audiovisual ร่วมกัน เพื่อใช้สำหรับสนทนาก็ต้องระหว่างผู้ใช้กับแอพพลิเคชัน

จากปัญหาข้างต้น กลุ่มของพวกเราจึงมีความคิดที่จะสร้างแอพพลิเคชันในระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์สำหรับสร้างแบบจำลองใบหน้า 3 มิติ เพื่อให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น และใช้ความรู้จากเรื่อง text-to-speech และ audiovisual ใน การแปลงข้อความตัวอักษรให้อยู่ในรูปของเสียงเพื่อนำมาใช้ร่วมกับแบบจำลอง 3 มิติ และเพื่อทำให้ปักของแบบจำลองสามารถขยับได้ตรงกับเสียงที่รับเข้ามา ซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้แอพพลิเคชันได้รับความสนุกสนานเพลิดเพลิน และยังรู้สึกถึงความสมจริงไปกับตัวแอพพลิเคชันมากขึ้น

โครงการนี้จัดอยู่ประเภทโครงการสำหรับการต่อยอดทางด้านงานวิจัยเนื่องจากสามารถนำความรู้ที่ได้จากการทำโครงการไปใช้ในด้านงานวิจัยได้ เช่น การวิเคราะห์เสียง , การสร้างแบบจำลอง 3 มิติ , การทำอนิเมชั่น และการสร้างเกมส์ และนอกจากด้านงานวิจัยแล้ว โครงการของเรานั้นยังจัดอยู่ประเภทโครงการ พัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีศักยภาพในการต่อยอดทางการค้า เนื่องจากโครงการของพวกเรามีเป้าหมายในการพัฒนาแอพพลิเคชันเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้งาน โดยการสร้างแบบจำลอง 3 มิติเพื่อใช้ในการติดต่อกับผู้ใช้จริงสามารถนำไปพัฒนาเพื่อต่อยอดทางด้านการค้าได้

### 1.2 วัตถุประสงค์

- เพื่อพัฒนาการสร้างแบบจำลองใบหน้า 3 มิติบนแอพพลิเคชันในระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น
- เพื่อทำการแปลงข้อความภาษาไทยออกมายังรูปแบบของเสียง
- เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของการขับบุคคลใบหน้าและการออกแบบเสียงของคำ
- เพื่อนำการสร้างแบบจำลอง 3 มิติ และการแปลงข้อความออกมายังรูปแบบของเสียงมาใช้งานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ

### 1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

แอพพลิเคชั่นสำหรับสร้างแบบจำลองใบหน้า 3 มิติ และแปลงข้อความภาษาไทยที่รับเข้ามาออกรูปแบบของเสียงโดยปากของแบบจำลองจะขับตรงกับเสียงที่พูดออกมาก

#### - การสร้างแบบจำลอง 3 มิติ

ใช้ Candide Model ใน การสร้างแบบจำลอง 3 มิติ โดยมีจุดยึดอยู่ในใบหน้าทั้งหมด 113 จุด เพื่อใช้ในการขับใบหน้าของแบบจำลอง

#### - การแปลงข้อความภาษาไทยออกมารูปแบบของเสียง

รับข้อความจากผู้ใช้และทำการแบ่งเป็นคำ จากนั้นทำการเบรียบเทียบกับข้อมูลในฐานข้อมูล ซึ่งในการค้นหาข้อมูลจะทำการค้นหาโดยเรียงตามลำดับ ก-ษ เมื่อข้อมูลที่นำมายังเบรียบเทียบตรงกับฐานข้อมูลจะทำการดึงข้อมูลเสียงและจุดที่ใช้ในการขับใบหน้ามาแสดงผล

#### - ฐานข้อมูล

เก็บข้อมูลเป็นคำ จำนวน 1,000 คำ โดยจะทำการเก็บข้อมูลเป็นประถอยก่อนและทำการตัดช่วงออกเป็นคำ ซึ่งจะแบ่งเป็นข้อมูลเสียงและข้อมูลจุดที่มีการขับบนใบหน้า โดยคำที่เก็บนั้นจะเป็นคำที่ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น คำทักทาย, คำลงท้าย, คำสรรพนาม, คำกริยา, คำแสดงอารมณ์ เป็นต้น

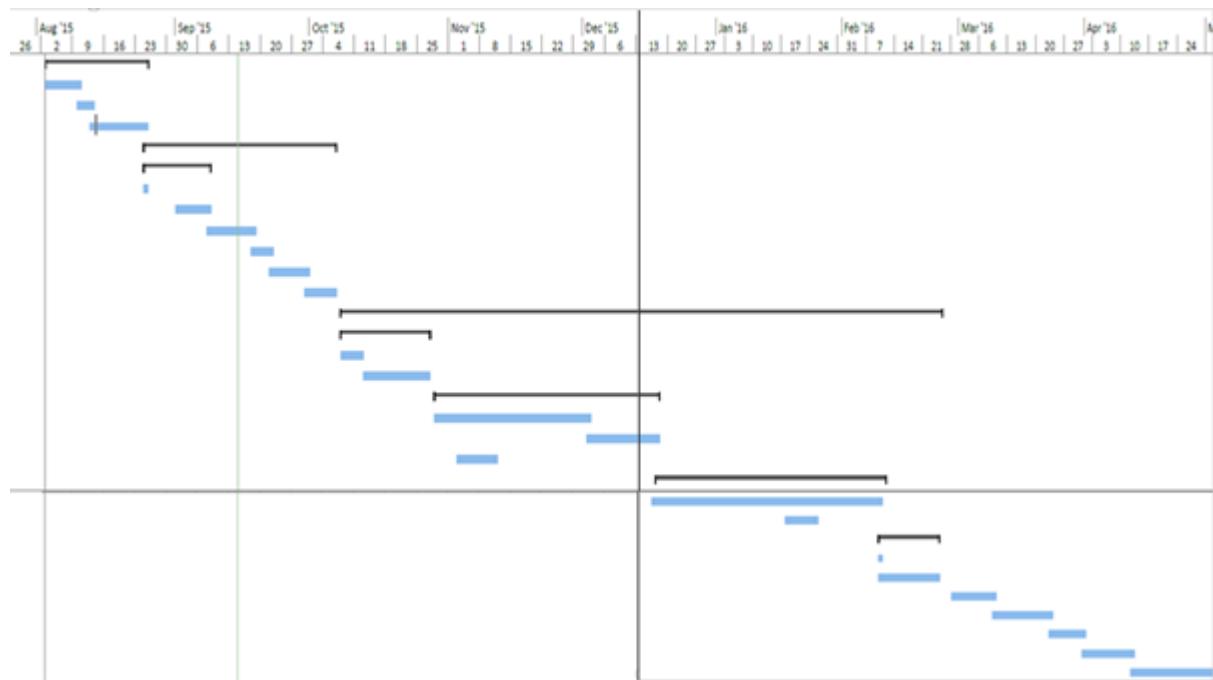
### 1.4 ขั้นตอนการทำงานและระยะเวลาการดำเนินงาน

1. ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลที่ใช้ในการทำโครงการ
2. ทำการวางแผนและออกแบบการทำงานของโปรแกรม
3. ทำการเก็บข้อมูลลงในฐานข้อมูล
4. ทำการพัฒนาโปรแกรม
5. ทดสอบโปรแกรมและทำการแก้ไข (กรณีที่พบความผิดพลาด)
6. จัดทำเอกสารคู่มือ

## Gantt Chart แสดงแผนการดำเนินงาน

Task Name	Start	Finish
▪ Requirement & Research	Mon 8/3/15	Tue 8/25/15
▪ รวบรวม Requirement	Mon 8/3/15	Mon 8/10/15
▪ สรุป Requirement	Mon 8/10/15	Thu 8/13/15
▪ ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง	Thu 8/13/15	Tue 8/25/15
▪ ▪ ออกแบบ (Design)	Tue 8/25/15	Tue 10/6/15
▪ ▪ ออกแบบระบบการทำงาน	Tue 8/25/15	Tue 9/8/15
▪ ▪ ออกแบบพื้นที่งาน (Flowchart Diagram)	Tue 8/25/15	Tue 8/25/15
▪ ▪ ออกแบบ Use Case Diagram	Tue 9/1/15	Tue 9/8/15
▪ ▪ <b>จัดทำ Proposal Project</b>	Tue 9/8/15	Fri 9/18/15
▪ ▪ ออกแบบ User Interface	Fri 9/18/15	Tue 9/22/15
▪ ▪ <b>จัดทำเอกสารนำเสนอ Proposal Project</b>	Tue 9/22/15	Wed 9/30/15
▪ ▪ เตรียม Test case สำหรับทดสอบระบบ	Wed 9/30/15	Tue 10/6/15
▪ ▪ Implementation	Thu 10/8/15	Thu 2/25/16
▪ ▪ Database	Thu 10/8/15	Tue 10/27/15
▪ ▪ เตรียมอุปกรณ์และจัดท่าจากส่าหรับเก็บข้อมูล	Thu 10/8/15	Mon 10/12/15
▪ ▪ ดำเนินการเก็บข้อมูลในหน้าและเสียง	Tue 10/13/15	Tue 10/27/15
▪ ▪ ▪ 3D Model	Thu 10/29/15	Thu 12/17/15
▪ ▪ สร้างแบบจำลองใบหน้า 3 มิติ	Thu 10/29/15	Wed 12/2/15
▪ ▪ สร้างแบบจำลองลักษณะ 3 มิติ	Wed 12/2/15	Thu 12/17/15
▪ ▪ <b>จัดทำเอกสารรายงานส่วนที่ 1</b>	Tue 11/3/15	Wed 11/11/15
▪ ▪ ▪ Speech	Thu 12/17/15	Thu 2/11/16
▪ ▪ ▪ Text to Speech	Thu 12/17/15	Thu 2/11/16
▪ ▪ <b>จัดทำเอกสารรายงานส่วนที่ 2</b>	Tue 1/19/16	Tue 1/26/16
▪ ▪ ▪ Facial Movement	Thu 2/11/16	Thu 2/25/16
▪ ▪ ▪ กำหนดการเคลื่อนของปากให้เขยับตรงกับเสียง	Thu 2/11/16	Thu 2/11/16
▪ ▪ ▪ เชื่อมต่อใบหน้าและเสียงเข้าด้วยกัน	Thu 2/11/16	Thu 2/25/16
▪ ▪ <b>จัดทำเอกสารรายงานส่วนที่ 3</b>	Mon 2/29/16	Thu 3/10/16
▪ ▪ Testing	Thu 3/10/16	Thu 3/24/16
▪ ▪ Training	Thu 3/24/16	Fri 4/1/16
▪ ▪ User Acceptance	Fri 4/1/16	Wed 4/13/16
▪ ▪ <b>จัดทำเอกสารรายงานโครงการทั้งหมด</b>	Wed 4/13/16	Tue 5/3/16

ภาพที่ 1.1 แผนภาพแสดงแผนการดำเนินงานของโครงการ (1)



ภาพที่ 1.2 แผนภาพแสดงแผนการดำเนินงานของโครงการ (2)

## บทที่ 2 ที่มา ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.1 Candide Model

Candide Model เป็นแบบจำลองที่นิยมนำมาใช้ในการสร้างแบบจำลองใบหน้า 3 มิติ โดยจะมีการกำหนดจุดอ้างอิงเพื่อใช้ในการกำหนดส่วนต่างๆ บนใบหน้า ซึ่งในปัจจุบันมี 3 รูปแบบ โดยรูปแบบที่นิยมนำมาใช้นั้นมีชื่อว่า Candide-3 โดยจะมีการกำหนดจุดในอ้างอิงบนหน้าทั้งหมด 113 จุด ซึ่งเมื่อนำมาต่อ กันจะทำเกิดพื้นผิวรูปสามเหลี่ยมจำนวน 184 พื้นผิว ซึ่งพื้นผิวเหล่านี้จะใช้ในการใส่ texture ของแบบจำลอง 3 มิติ



ภาพที่ 2.1 แผนภาพแสดงจุดต่างๆ ทั้ง 113 จุด และพื้นผิวจำนวน 184 พื้นผิว [1]

Vertex	Description
0	Top of skull
1	(Middle border between hair and forehead)
2	Middle of forehead
3	Midpoint between eyebrows
4	Not used (replaced by 77 and 78 in CANDIDE-1)
5	Nose tip
6	Bottom middle edge of nose
7	Middle point of outer upper lip contour
8	Middle point of outer lower lip contour
9	Chin boss
10	Bottom of the chin
11	Left of top of skull
12	Left of top of skull
13	(Left border between hair and forehead)
14	Left side of skull
15	Outer corner of left eyebrow
16	Uppermost point of the left eyebrow
17	Inner corner of left eyebrow
18	Lower contour of the left eyebrow, straight under 16
19	Center of upper outer left eyelid
20	Outer corner of left eye
21	Center of upper inner left eyelid
22	Center of lower inner left eyelid
23	Inner corner of left eye
24	Center of lower outer left eyelid
25	Left nose border
26	Left nostril outer border
27	Left cheek bone
28	Inner contact point between left ear and face
29	Upper contact point between left ear and face
30	Left corner of jaw bone
31	Left corner of outer lip contour
32	Chin left corner
33	Uppermost point of left outer lip contour
34	(Middle border between hair and forehead)
35	Not used (identical to 2)
36	Not used (identical to 3)
37	Not used (identical to 4)
38	Not used (identical to 5)

ตาราง 2.1 แสดงลำดับจุดที่ใช้อ้างอิงส่วนต่างๆของใบหน้า (1) [1]

Vertex	Description
39	Not used (identical to 6)
40	Middle point of inner lower lip contour
41	Not used (identical to 8)
42	Not used (identical to 9)
43	Not used (identical to 10)
44	Right of top of skull
45	Right of top of skull
46	(Right border between hair and forehead)
47	Right side of skull
48	Outer corner of right eyebrow
49	Uppermost point of the right eyebrow
50	Inner corner of right eyebrow
51	Lower contour of the right eyebrow, straight under 49
52	Center of upper outer right eyelid
53	Outer corner of right eye
54	Center of upper inner right eyelid
55	Center of lower inner right eyelid
56	Inner corner of right eye
57	Center of lower outer right eyelid
58	Right nose border
59	Right nostril border
60	Right cheek bone
61	Lower contact point between right ear and face
62	Upper contact point between right ear and face
63	Right corner of jaw bone
64	Right corner of outer lip contour
65	Chin right corner
66	Uppermost point of right outer lip contour
67	Left iris, outer upper corner of bounding (square) box
68	Left iris, outer lower corner of bounding (square) box
69	Right iris, outer upper corner of bounding (square) box
70	Right iris, outer lower corner of bounding (square) box
71	Left iris, inner upper corner of bounding (square) box
72	Left iris, inner lower corner of bounding (square) box
73	Right iris, inner upper corner of bounding (square) box
74	Right iris, inner lower corner of bounding (square) box
75	Left side of nose tip
76	Right side of nose tip
77	Left upper edge of nose bone
78	Right upper edge of nose bone
79	Midpoint between FPP 8.4 and 8.1 on outer upper lip contour

ตาราง 2.2 แสดงลำดับจุดที่ใช้อ้างอิงส่วนต่างๆของใบหน้า (2) [1]

Vertex	Description
80	Midpoint between FFP 8.3 and 8.1 on outer upper lip contour
81	Midpoint between FFP 2.2 and 2.5 on the inner upper lip contour
82	Midpoint between FFP 2.2 and 2.4 on the inner upper lip contour
83	Midpoint between FFP 2.3 and 2.5 on the inner lower lip contour
84	Midpoint between FFP 2.3 and 2.4 on the inner lower lip contour
85	Midpoint between FFP 8.4 and 8.2 on outer lower lip contour
86	Midpoint between FFP 8.3 and 8.2 on outer lower lip contour
87	Middle point of inner upper lip contour
88	Left corner of inner lip contour
89	Right corner of inner lip contour
90	Center of the left cheek
91	Center of the right cheek
92	Left lower edge of nose bone
93	Right lower edge of nose bone
94	Middle lower edge of nose bone (or nose bump)
95	Outer upper edge of left upper eyelid
96	Outer upper edge of right upper eyelid
97	Outer lower edge of left upper eyelid
98	Outer lower edge of right upper eyelid
99	Outer upper edge of left lower eyelid
100	Outer upper edge of right lower eyelid
101	Outer lower edge of left lower eyelid
102	Outer lower edge of right lower eyelid
103	Inner upper edge of left upper eyelid
104	Inner upper edge of right upper eyelid
105	Inner lower edge of left upper eyelid
106	Inner lower edge of right upper eyelid
107	Inner upper edge of left lower eyelid
108	Inner upper edge of right lower eyelid
109	Inner lower edge of left lower eyelid
110	Inner lower edge of right lower eyelid
111	Bottom left edge of nose
112	Bottom right edge of nose

ตาราง 2.3 แสดงลำดับจุดที่ใช้อ้างอิงส่วนต่างๆของใบหน้า (3) [1]

สำหรับการทำงานของ Candide จะมี Action Unit ซึ่งเป็นส่วนที่ใช้ในการกำหนดการเคลื่อนไหวของใบหน้าเป็นตัวควบคุมอยู่ทั้งหมด 2 ประเภทคือ

#### 1. Global Action Units

เป็นตัวควบคุมการหมุนของใบหน้า

#### 2. Local Action Unit

เป็นตัวควบคุมลักษณะท่าทางหรืออารมณ์ที่แสดงออกบนใบหน้า ซึ่งในการขับส่วนต่างๆ บนหน้านั้นจะมีการกำหนด Action Units ออกเป็น 44 Action Unit ดังตาราง

Action Unit numbering and naming from FACS [2]. Action Unit Vector (AUV) numbering from the original CANDIDE [10].		
Action Unit	Name	AUV
Upper face Action Units		
1	Inner brow raiser	12
2	Outer brow raiser	5
4	Brow lowerer	3
5	Upper lid raiser	10
6	Cheek raiser and lid compressor	
7	Lid tightener	7
41	Lid drop	14
42	Slit	6
43	Eyes closed	6
44	Squint	6
45	Blink	6
46R	Wink (right)	17
46L	Wink (left)	19
Lower face up/down Action Units		
9	Nose wrinkler	8
10	Upper lip raiser	0
15	Lip corner depressor	14
17	Chin raiser	20
25	Lips part	
26	Jaw drop	11
27	Mouth stretch	11
16-25	Lower lip depressor	1
Lower face horizontal and oblique Action Units		
11	Nasolobial furrow deepener	
12	Lip corner pull	4
13	Sharp lip puller	14
14	Dimpler	
20	Lip stretcher	2
Lower face orbital Action Units		
18	Lip pucker	16
22-25	Lip funnler	
23	Lip tightener	9
24	Lip presser	9
28	Lip suck	

ตารางที่ 2.4 แสดงรายละเอียด Action Unit [1]

และได้ทำการจัดกลุ่มของ Action Unit ที่มีความเกี่ยวข้องเป็นหมวดหมู่ซึ่งเรียกว่า Action Unit Vector เพื่อใช้การยับส่วนต่างๆ ของใบหน้า เช่น การกระพริบตา, การยับปาก เป็นต้น โดยจะมีทั้งหมด 20 Action Unit Vector ดังตาราง

No. Action Unit Vector	Action Unit (AU)	Action Name	No. Action Unit Vector In Candide-3
0	10	Upper lip raiser	0
1	16,25	Lower lip depressor	-
2	20	Lip stretcher	2
3	4	Brow lowerer	3
4	12	Lip corner pull	-
5	2	Outer brow raiser	5
6	42	Slit	6
	43	Eyes closed	6
	44	Squint	6
	45	Blink	6
7	7	Lid tightener	7
8	9	Nose wrinkler	8
9	23	Lip tightener	9
	24	Lip presser	9
10	5	Upper lid raiser	10
11	26	Jaw drop	11
	27	Mouth stretch	11
12	1	Inner brow raiser	-
13	41	Lid drop	-
14	13	Sharp lip puller	14
	15	Lip corner depressor	14
15	-	-	-
16	18	Lip pucker	-
17	46R	Wink (right)	-
19	46L	Wink (left)	-
20	17	Chin raiser	-

ตารางที่ 2.5 แสดงรายละเอียด Action Unit Vector ที่ใช้ใน Candide-3[1]

และถ้าหากเราจัด Action Unit โดยแบ่งตามอารมณ์จะสามารถจัดกลุ่มได้ดังนี้

Basic Expression	Action Unit
ประหลาดใจ (Surprise)	1, 2, 5, 15, 16, 20, 26
กลัว (Fear)	1, 2, 4, 5, 15, 20, 26
เกลียด (Digust)	2, 4, 9, 15, 17
โกรธ (Anger)	2, 4, 7, 9, 10, 20, 26
มีความสุข (Happiness)	1, 6, 12, 14
เศร้า (Sadness)	1, 4, 15, 23

ตารางที่ 2.6 แสดงรายละเอียด Action Unit ที่แบ่งตามอารมณ์ [2]

นอกจาก Candide จะมี Action Unit แล้ว ยังมี Shape Unit เพื่อใช้ในการปรับหน้าครูปทรงของจุดที่ใช้อ้างอิงใบหน้าโดยจะมีดังต่อไปนี้

Shape Unit	
0	Head height
1	Eyebrows, vertical position
2	Eyes, vertical position
3	Eyes, width
4	Eyes, height
5	Eye separation distance
6	Cheeks z
7	Nose z-extension
8	Nose vertical position
9	Nose, pointing up
10	Mouth vertical position
11	Mouth width

ตารางที่ 2.7 แสดงรายละเอียด Shape Unit ที่ใช้ใน Candide-3[1]

สำหรับการควบคุม Candide Model นั้นจะมีสมการที่ใช้ควบคุมดังนี้

### 1. การ Reshape Model

$$g(\sigma, \alpha) = g + s\sigma + A\alpha$$

กำหนดให้  $\vec{g}$  = พิกัดของจุดสุดยอดของทั้ง 3 แกน ( $x, y, z$ ) ที่ใช้ใน Reshape

$S$  = Shape Units

$A$  = Animation Units

$\sigma$  = Shape Parameter

$\alpha$  = Animation Parameter

Shape Unit เป็นตัวแปรที่ใช้ในการปรับเปลี่ยนรูปร่าง เช่น ต้องการทำให้หัวกว้างขึ้น ตากว้างขึ้น

Animation Units เป็นการเปลี่ยนรูปที่จะใช้อ้างอิงไว้ล่วงหน้า

### 2. การขยับส่วนต่างๆ ของใบหน้า

$$g = RS_3(g + s\sigma + A\alpha) + t$$

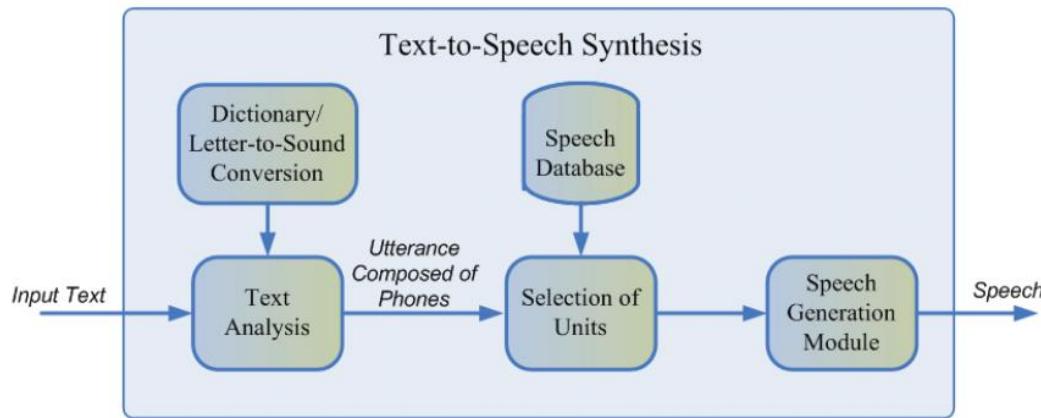
กำหนดให้  $R = R(rx, ry, rz)$  คือ Matrix ที่บอกริกัดการหมุน

$S_3 = (sx, sy, sz)$  การ scaling ซึ่งจะมี  $sx, sy, sz$  เป็นตัวกำหนดค่าในการ Scale ในแต่ละแกน

$t$  = 3D-Translation vector เป็นเวกเตอร์ที่บอกริกัดในการย้ายตำแหน่ง

## 2.2 Text to Speech

Text to Speech คือ วิธีการแปลงข้อความ (text) ออกมายเป็นเสียง (speech) โดยหลักการทำงานของ Text to Speech จะใช้วิธี Concatenative โดยมีขั้นตอนดังนี้



ภาพที่ 2.2 แผนภาพแสดงการทำ concatenative [3]

### 2.2.1 รับข้อความภาษาไทยเข้ามา

### 2.2.2 ทำการวิเคราะห์ข้อความและทำการตัดคำ โดยมีวิธีการตัดคำดังต่อไปนี้

#### 2.2.2.1. วิธีการตัดคำแบบยาวที่สุด (Longest Matching)

วิธีนี้จะนำข้อความมาอ่านจากด้านซ้ายสุดและนำไปคืนหาในฐานข้อมูลซึ่งถ้าเจอกำหนดรูปแบบคำในฐานข้อมูลก็จะเริ่มอ่านตัวอักษรตัดไปและถ้าเจอกำหนดรูปแบบคำที่กำลังคืนหากกว่าหนึ่งคำขึ้นไปจะเลือกคำที่ยาวที่สุด

#### 2.2.2.2. วิธีการตัดคำแบบสอดคล้องมากที่สุด (Maximal Matching)

วิธีนี้จะตัดคำที่เป็นไปได้ทั้งหมดโดยจะเลือกข้อความที่มีจำนวนคำน้อยที่สุด เช่น ข้อความ “ตามหามาเหลี่ยม” [4] สามารถตัดคำได้คือ ตาม-หาม-เหลี่ยม และ ตาม-หามเหลี่ยม ซึ่งจะเลือกแบบที่สอง ตาม-หามเหลี่ยม เพราะมีจำนวนคำน้อยกว่า และกรณีที่มีการตัดคำแล้วจำนวนคำเท่ากัน เช่น “ยืนตากลม” [4] สามารถตัดคำได้คือ ยืน-ตา-กลม และ ยืน-ตาก-ลม ถ้ามีกรณีแบบนี้จะนำวิธีการตัดคำแบบยาวที่สุดมาใช้ด้วย ดังนั้น จะเลือกแบบที่สองคือ ยืน-ตาก-ลม

#### 2.2.2.3 วิธีการตัดคำแบบคำนวนเชิงสถิติเพื่อหาความเป็นไปได้ (probabilistic Model)

เป็นการตัดคำโดยดูจากสถิติการใช้คำและประเภทของว่าเป็นนาม กริยา กรรม เป็นต้นซึ่งในการตรวจสอบจะต้องมีการเก็บข้อมูลคำที่มีการตัดคำที่ถูกต้องสมบูรณ์แล้ว เพื่อใช้ในการเก็บสถิติ

#### 2.2.2.4 วิธีการตัดคำแบบคุณลักษณะ (Feature - Based Approach)

เป็นการตัดคำที่นำเอาประไบคมาช่วยในการตัดคำ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ว่าคำนั้น หมายจะทำการตัดคำเป็นอย่างไร เช่น คำว่า “เพลา” ถ้าพับคำว่า “รถ” ในประไบคจะทำการตัดคำเป็นคำว่า “เพลา” แต่ถ้าในประไบคันนี้มีคำที่เกี่ยวข้องกับเวลาจะทำการตัดคำได้เป็นคำว่า “เพ” กับ “ลา”

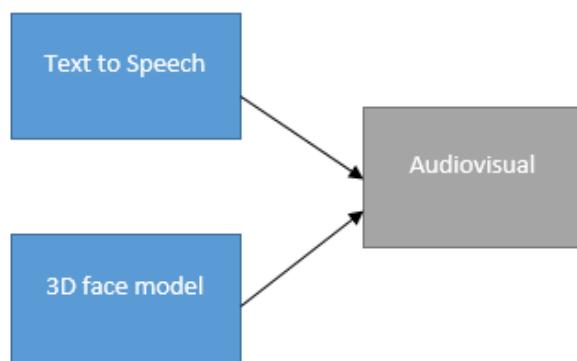
วิธีนี้จะต้องทำการเก็บข้อมูลคำที่เกี่ยวข้องกับคำที่จะทำการตัดเพื่อใช้ในการตรวจสอบประไบคทำให้จะต้องใช้พื้นที่ในการเก็บข้อมูลที่มากขึ้น แต่ก็จะทำให้การตัดคำนั้นมีความต้องมากขึ้น เช่นกัน

#### 2.2.3 หลังจากตัดคำแล้วนำคำไปค้นหาในฐานข้อมูลเสียง เพื่อทำการเลือกเสียงที่ตรงกับคำนั้น ออกมานา

#### 2.2.4 ทำการปรับแต่งเสียงตามต้องการและนำไปแสดงผล

### 2.3 Audiovisual

Audiovisual คือ การนำภาพและเสียงมาแสดงพร้อมกัน ซึ่ง โครงงานนี้มีการทำ Text to Speech และ การสร้างแบบจำลองใบหน้า 3 มิติ โดยแอพพลิเคชันจะรับข้อความเข้ามาจากผู้ใช้ หลังจากนั้นจะนำข้อความ มาวิเคราะห์และนำไปหาในฐานข้อมูล เมื่อเจอกำคำที่ค้นหาจะดึงข้อมูลออกมา โดยข้อมูลที่ได้คือ เสียงและจุดบนใบหน้าที่มีการขับ ซึ่งจะนำไปแสดงในแบบจำลองใบหน้า 3 มิติ คือ ปากจะมีการขับ และ แบบจำลอง จะมีการเปล่งเสียงออกมานา

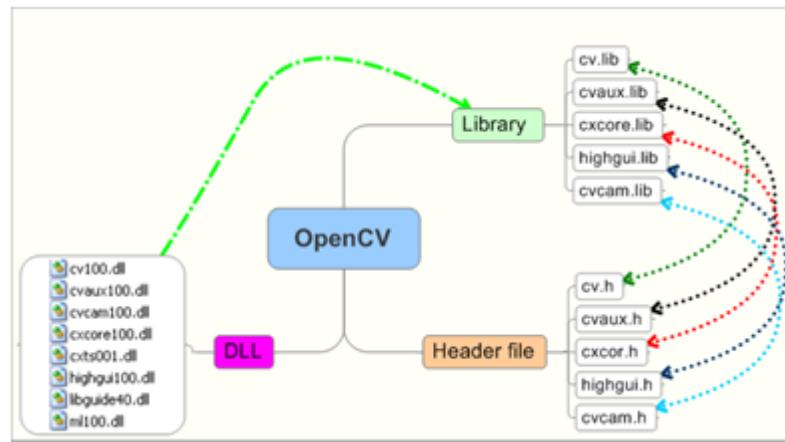


ภาพที่ 2.3 แผนภาพแสดงการทำ Audiovisual

## 2.4 OpenCV

OpenCV หรือ Open Source Computer Vision เป็นไลบรารีที่พัฒนาขึ้นโดยบริษัท Intel ซึ่งใช้งานได้พร้อมกับภาษา C และ C++ สำหรับการจัดการด้านประมวลผลรูปภาพ (Image Processing) ทั้งในส่วนของภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว สำหรับ OpenCV เริ่มแรกนั้นถูกออกแบบให้ใช้งานกับภาษา C และ C++ แต่ในปัจจุบันนั้นได้มีการพัฒนาจนสามารถใช้กับภาษาอื่นได้ทั้งภาษา Java และ Python อีกด้วย

การเรียกใช้ OpenCV สำหรับภาษา C และ C++ นั้นจะทำการเรียกผ่าน header file และ link ดังภาพ



ภาพที่ 2.4 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของการเรียกใช้งาน OpenCV [5]

ซึ่ง OpenCV จะมีไลบรารีอยู่ทั้งหมด 4 ส่วน โดยจะแบ่งตามการใช้งาน คือ

- CXCORE Library เป็น library ที่ใช้จัดการและเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับรูปภาพ เช่น สีของ pixel , ขนาดรูปภาพ เป็นต้น
- CV/CVCAM Library เป็น library ที่ใช้ในการประมวลผลรูปภาพและวิดีโอ เช่น การแปลงภาพจากภาพสีเป็นภาพขาวดำ , การทำ Threshold เป็นต้น
- CVAUX Library เป็น library ที่ใช้ในการจัดการข้อมูลทางสถิติ
- HighGUI Library เป็น library ที่ใช้ในการ input และ output ของรูปภาพและวิดีโอ เช่นการอ่านรูปภาพ, บันทึกภาพและการปรับขนาดภาพ เป็นต้น

## 2.5 Android Application

ในการสร้างแอพพลิเคชันในระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์นั้นจำเป็นจะต้องมีความเข้าใจถึงส่วนประกอบหรือประเภทของแอพพลิเคชันในระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ซึ่งแต่ละประเภทก็จะมีหน้าที่และรูปแบบการทำงานที่แตกต่างกันออกไป โดยสามารถจำแนกส่วนประกอบของแอพพลิเคชันในระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ได้ 4 ประเภท ดังนี้

### 2.5.1 Activity

เป็นส่วนที่ในการควบคุมและจัดการเกี่ยวกับ User Interface หรือคือส่วนที่เกี่ยวกับการติดต่อกับผู้ใช้งาน เช่น หน้าต่างแสดงผลข้อมูล, หน้าต่าง login เป็นต้น โดยการสร้าง Activity สามารถทำได้โดยการสร้างคลาสและทำการสืบทอด Activity และมีข้อสังเกตว่า ในหนึ่ง Activity สามารถใช้การควบคุม User Interface ได้เพียงหนึ่งเท่านั้น ซึ่งถ้าหากมี User Interface ที่嚢ยะก็จะทำให้จำนวน Activity เยอะตามไปด้วย

### 2.5.2 Service

ส่วนนี้จะใช้ในการประมวลผลการทำงานที่เป็นเบื้องหลัง คือจะสามารถทำงานไปพร้อมๆ กับการที่ผู้ใช้งานเปลี่ยนไปใช้แอพพลิเคชันอื่นได้ เช่นคำนวณค่าต่างๆ ของข้อมูลจาก UI หรือการเชื่อมต่อสัญญาณอินเทอร์เน็ต เป็นต้น และสำหรับการสร้าง Service นั้นสามารถเรียกใช้งานผ่านคลาสใดๆ ก็ได้เพียงแค่ทำการสืบทอดคลาส Service เท่านั้น

### 2.5.3 Content Provider

เป็นส่วนที่ใช้สำหรับควบคุมข้อมูลให้สามารถส่งไปให้แอพพลิเคชันอื่นได้และในทางกลับกันก็เป็นส่วนที่สามารถรับข้อมูลจากแอพพลิเคชันอื่นได้ สำหรับการสร้าง Content Provider นั้นสามารถเรียกใช้ได้ผ่านการสืบทอดคลาส ContentProvider หรือสืบทอดจากคลาสที่มีการสืบทอดคลาส ContentProvider ก็ได้

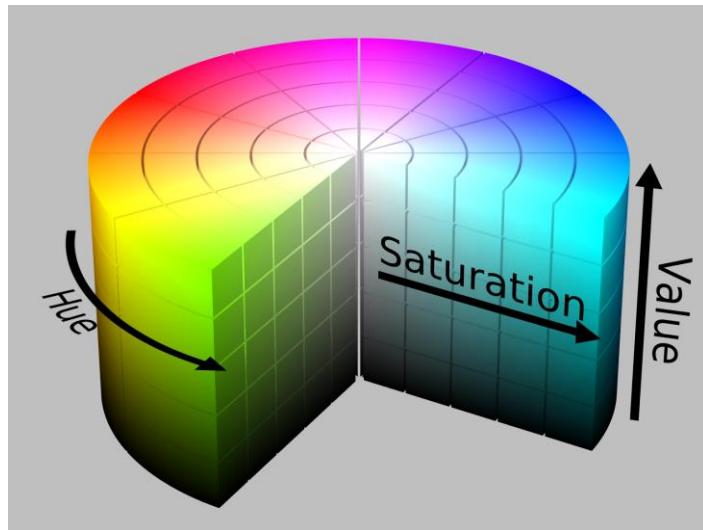
### 2.5.4 Broadcast Receiver

เป็นส่วนที่ทำหน้าที่ในการตรวจสอบการกระทำการต่างของตัวระบบของแอนดรอยด์เพื่อนำมาแจ้งให้กับผู้ใช้งาน ได้ทราบถึงการกระทำนั้นๆ เช่น กรณีการแจ้งเตือนเมื่อแบตเตอรี่ใกล้หมด, การบันทึกหน้าจอ, การแจ้งเตือนการอัพเดทข้อมูล เป็นต้น และสำหรับการสร้าง Broadcast Receiver สามารถทำได้โดยการที่เราสร้าง Class ที่เราสร้างทำการสืบทอดคลาส BroadcastReceiver หรือคลาสที่ได้สืบทอดคลาส BroadcastReceiver อุญก่อนแล้วก็ได้

## 2.6 OpenGL ES

OpenGL ES (Open Graphics Library) คือ API ที่ใช้ในการ Render ภาพ 2 มิติ และ 3 มิติ โดยสามารถทำงานได้หลากหลาย Platform ซึ่งทำให้สามารถย้ายข้อมูลไปทำงานได้ในหลายระบบปฏิบัติการ โดยที่ไม่จำเป็นต้องแก้ไข code เพิ่มเติม

## 2.7 HSV (Hue Saturation Value)



ภาพที่ 2.5 ภาพแสดงรายละเอียดของ HSV

HSV คือ ช่วงของสีใช้สำหรับปรับแต่งสีของรูปภาพ แบ่งเป็น

Hue คือ ค่าสีหลักของภาพซึ่งจะประกอบไปด้วย สีแดง(RED), สีน้ำเงิน(Blue), และสีเขียว(Green) ซึ่งจะมีช่วงของสีอยู่ที่ 0-255 โดย 0 จะเป็นสีแดง และ 255 จะเป็นสีแดงเช่นเดียวกัน ซึ่งจะมีลักษณะวนเป็นวงกลม 0- 360 องศา

$$\text{Hue} = \frac{(240 \times blue_k) + (120 \times green_k)}{blue_k + green_k} [9]$$

Saturation คือ คือความบริสุทธิ์ของสี โดยจะมีช่วงอยู่ระหว่าง 0 – 255 เช่นเดียวกับ hue โดยถ้าหากค่า Saturation เท่ากับ 0 คือจะสว่างที่สุดเนื่องจากค่าสีใน hue จะเป็นสีขาวทั้งหมด และถ้าหาก Saturation เท่ากับ 255 จะเข้มที่สุดเนื่องจากสีใน hue ไม่มีสีขาวปนอยู่เลย

$$Saturation = \frac{\max(red, green, blue) - \min(red, green, blue)}{\max(red, green, blue)} [9]$$

Value กือ ค่าความสว่างของสี ซึ่งดูจากความเข้มของสีของ RGB มาคำนวณ

$$value = \max(red, green, blue) \quad [9]$$

## 2.8 K-means Clustering

K-mean กือ วิธีหนึ่งที่ใช้ในการแบ่งกลุ่มข้อมูล ซึ่งส่วนมากจะใช้ในการทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) โดยจะทำการแบ่งข้อมูลเป็นกลุ่มๆ ทั้งหมด k กลุ่ม และมีขั้นตอนการทำดังนี้

1. ขั้นตอนกำหนดค่า กือ การกำหนดจุดกึ่งกลาง (centroid) ของแต่กลุ่ม
2. ขั้นตอนปรับค่า กือ การคำนวนหาจุดกึ่งกลางของแต่ละกลุ่มใหม่ โดยจะนำข้อมูลแต่ละข้อมูลมาหาระยะห่างระหว่างจุดข้อมูลกับจุดกึ่งกลางที่กำหนดไว้ในข้อ 1 และคูณว่าข้อมูลแต่ละข้อมูลอยู่กลุ่มไหน เมื่อคำนวนเสร็จแล้ว จะทำการหาจุดกึ่งกลางใหม่โดยหาค่าเฉลี่ยของกลุ่ม และจะทำซ้ำไปเรื่อยๆ จนกว่าจุดกึ่งกลางจะคงที่

ปัจจุบันงานวิจัยด้านการทำ audiovisual ในรูปแบบภาษาอังกฤษนั้นมีค่อนข้างแพร่หลายแต่ในรูปแบบภาษาไทยนั้นยังไม่มี โครงการนี้จึงสามารถนำไปต่อยอดด้านงานวิจัยในส่วนของการทำ audiovisual รูปแบบภาษาไทย และแอพพลิเคชันสำหรับทำแบบจำลองใบหน้า 3 มิติโดยทั่วไปมีจำนวนมาก แต่ยังไม่สมบูรณ์มากนัก เนื่องจาก ในการสร้างแบบจำลองนั้นมีความซับซ้อนสูง และยังมีแอพพลิเคชัน การออกแบบจากข้อความ หรือที่เรียกว่า Text-To-Speech เพื่อทำการแปลงข้อความต่างๆ ให้ออกมาในรูปแบบของเสียง แต่ว่าในปัจจุบันยังไม่มีการนำแบบจำลองใบหน้า 3 มิติและเสียงในรูปแบบภาษาไทยมาประยุกต์ใช้สำหรับทำ audiovisual ร่วมกัน เพื่อใช้สำหรับสนทนาระหว่างผู้ใช้กับแอพพลิเคชัน กลุ่มของพากเรา จึงมีแนวคิดที่จะจัดทำแอพพลิเคชันในระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์สำหรับสร้างแบบจำลองใบหน้า 3 มิติ และแปลงข้อความภาษาไทยออกมายังรูปแบบของเสียงและนำมาใช้งานร่วมกันเพื่อทำให้ปากของแบบจำลองสามารถพูดได้ตรงกับเสียงที่ได้มาจากการแปลงข้อความซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้แอพพลิเคชันได้รับความสนุกสนานเพลิดเพลิน ซึ่งโครงการนี้สามารถนำไปต่อยอดทางด้านการค้าได้

## บทที่ 3 การออกแบบและระบบวิชีวิจัย

### 3.1 ข้อกำหนดทางด้านซอฟต์แวร์

#### 3.1.1 ความต้องการที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของระบบ (Functional Requirements)

3.1.1.1 ผู้ใช้สามารถสร้างแบบจำลองใบหน้า 3 มิติบนแอปพลิเคชันในระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ได้จากรูปถ่าย

3.1.1.2 ผู้ใช้สามารถใส่ข้อมูลเพื่อให้แบบจำลองใบหน้า 3 มิติเปลี่ยนสีของใบหน้าได้

#### 3.1.2 ความต้องการที่ไม่เกี่ยวข้องกับการทำงานของระบบ (Non - Functional Requirements)

##### 3.1.2.1 สภาพแวดล้อมที่ใช้ (Operating Environment)

แอปพลิเคชันถูกพัฒนาด้วยระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์โดยจะใช้งานได้กับ

- มือถือที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เวอร์ชัน 4.3 (Jelly Bean) ขึ้นไป
- มือถือที่มีขนาดหน้าจอ 4.6 นิ้ว และ 5.7 นิ้ว
- มือถือที่มีหน่วยความจำชั่วคราว(Ram) ตั้งแต่ 1 GB ขึ้นไป

##### 3.1.2.2 ข้อจำกัดของการออกแบบและการดำเนินการ (Design and Implementation Constraints)

ตัวแอปพลิเคชันถูกพัฒนาในระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ด้วยภาษา Java และใช้

งานร่วมกับ OpenCV เพื่อใช้ในการประมวลผลรูปภาพสำหรับการเก็บข้อมูลและใช้

OpenGL ES ในการแสดงแบบจำลอง 3 มิติ บนแอปพลิเคชัน โดยต้องการ

- Android Studio
- OpenCV
- OpenGL ES

##### 3.1.2.3 ความต้องการเกี่ยวกับเอกสารการใช้งานของผู้ใช้ (User Documentation Requirements)

เมื่อแอปพลิเคชันถูกพัฒนาสมบูรณ์แล้วจะมีเอกสารรูปเล่มซึ่งสามารถเปิดอ่าน

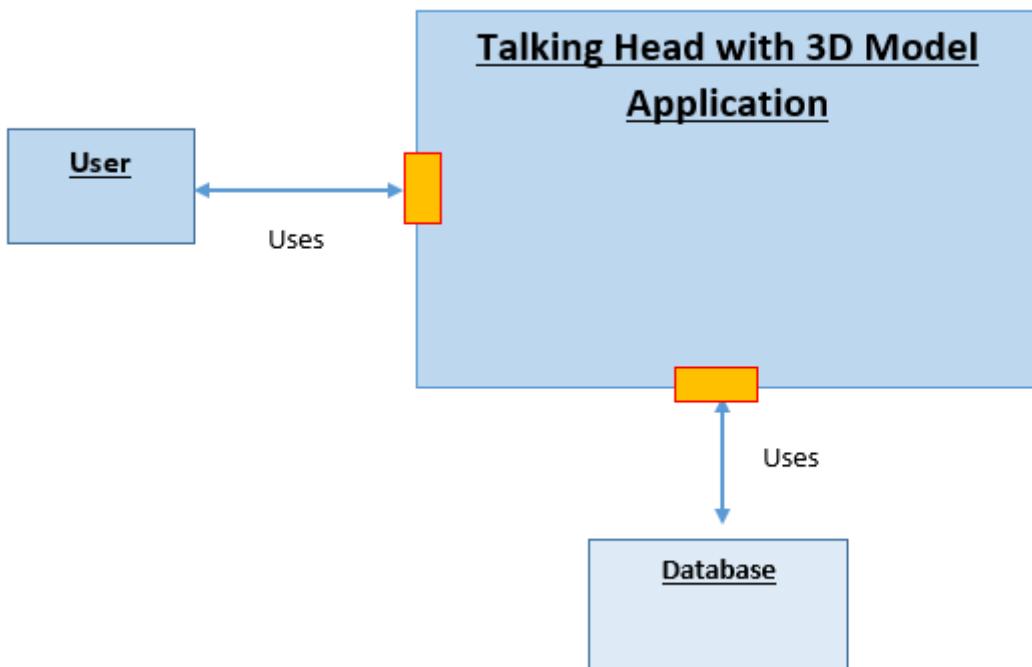
และดาวน์โหลดได้จากตัวแอปพลิเคชัน โดยจะมีเอกสารดังต่อไปนี้

- User Manual คู่มือการใช้สำหรับผู้ใช้ มีการสอนและแนะนำการใช้งานระบบ
- Technical Manual คู่มือการใช้สำหรับผู้ดูแล มีการสอนเชิงลึกรวมถึงการแก้ไขปัญหาตัวระบบของแอปพลิเคชัน
- Help Module เป็นการรวมรวมคำถามที่พบบ่อยพร้อมวิธีแก้ไขปัญหาเบื้องต้น

### 3.2 ลักษณะเด่นของซอฟต์แวร์

- 3.2.1 สามารถสร้างแบบจำลองใบหน้า 3 มิติจากรูปถ่าย 2 มิติได้
- 3.2.2 สามารถแปลงข้อความภาษาไทยเป็นเสียงได้
- 3.2.3 ปากของแบบจำลอง 3 มิติ สามารถขับได้ตรงกับเสียง

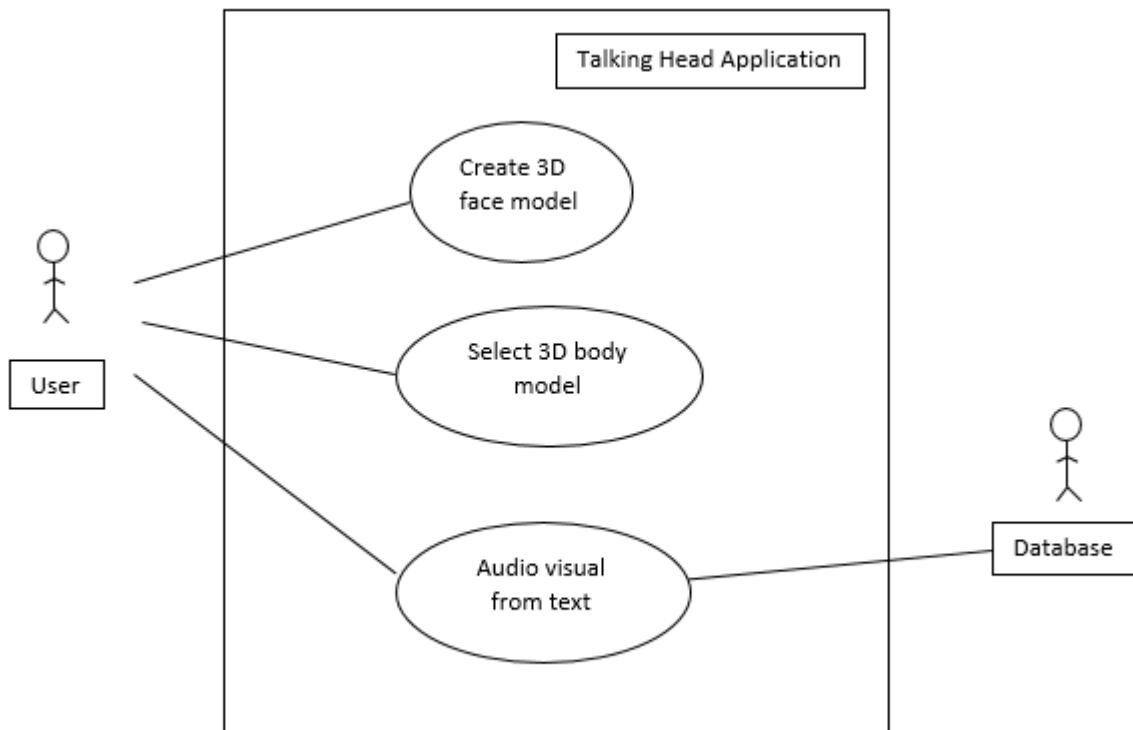
### 3.3 Architecture Diagram



ภาพที่ 3.1 แผนภาพแสดง Architecture Diagram

จากการ User สามารถเรียกใช้งานระบบได้โดยจะสามารถเลือกใช้งานได้ 2 อย่าง ก็คือถ่ายรูปเพื่อสร้างแบบจำลองใบหน้า 3 มิติ และกรอกข้อความภาษาไทยเพื่อให้แบบจำลองขับปากและแสดงอารมณ์ ในกรณีที่ผู้ใช้กรอกข้อความเข้ามา ระบบจะทำการเรียก ICU (International Component of Unicode) เพื่อทำการตัดคำภาษาไทย โดยจะใช้หลักการตัดคำที่ยาวที่สุด (Longest Matching) และนำคำที่ตัดได้ไปค้นหาใน Database ถ้าหากพบคำที่ตรงกัน จะทำการดึงข้อมูลเสียงและจุดที่ใช้ในการขับใบหน้ามาแสดงผลบนหน้าจอ

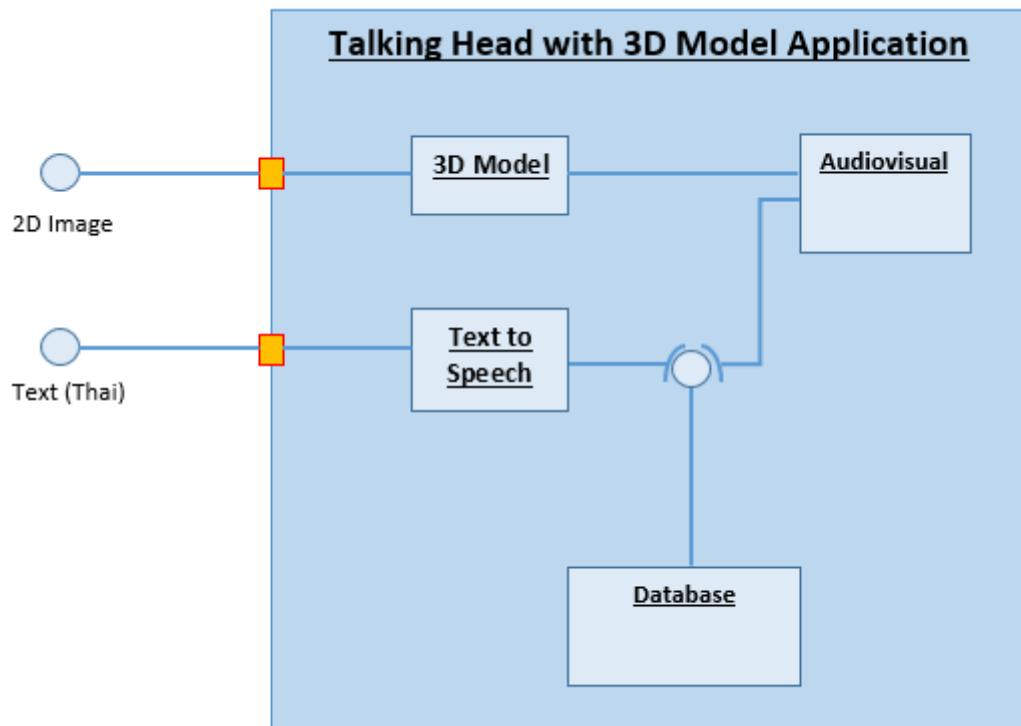
### 3.4 Use case diagram



ภาพที่ 3.2 แผนภาพแสดง Use Case Diagram

แผนภาพ Use case diagram แสดงความสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้กับแอปพลิเคชัน โดยผู้ใช้สามารถสร้างแบบจำลองใบหน้า 3 มิติได้ และ สามารถเลือกแบบจำลองร่างกายได้ โดยแบบจำลองร่างกายนั้นจะเป็นตัวกำหนดเสียงว่าเป็นเพศใด และมีการทำ audiovisual จากข้อความที่รับเข้ามาจากผู้ใช้ หลังจากนั้นนำข้อความไปวิเคราะห์และค้นหาในฐานข้อมูล เพื่อแสดงผลลัพธ์ออกมา

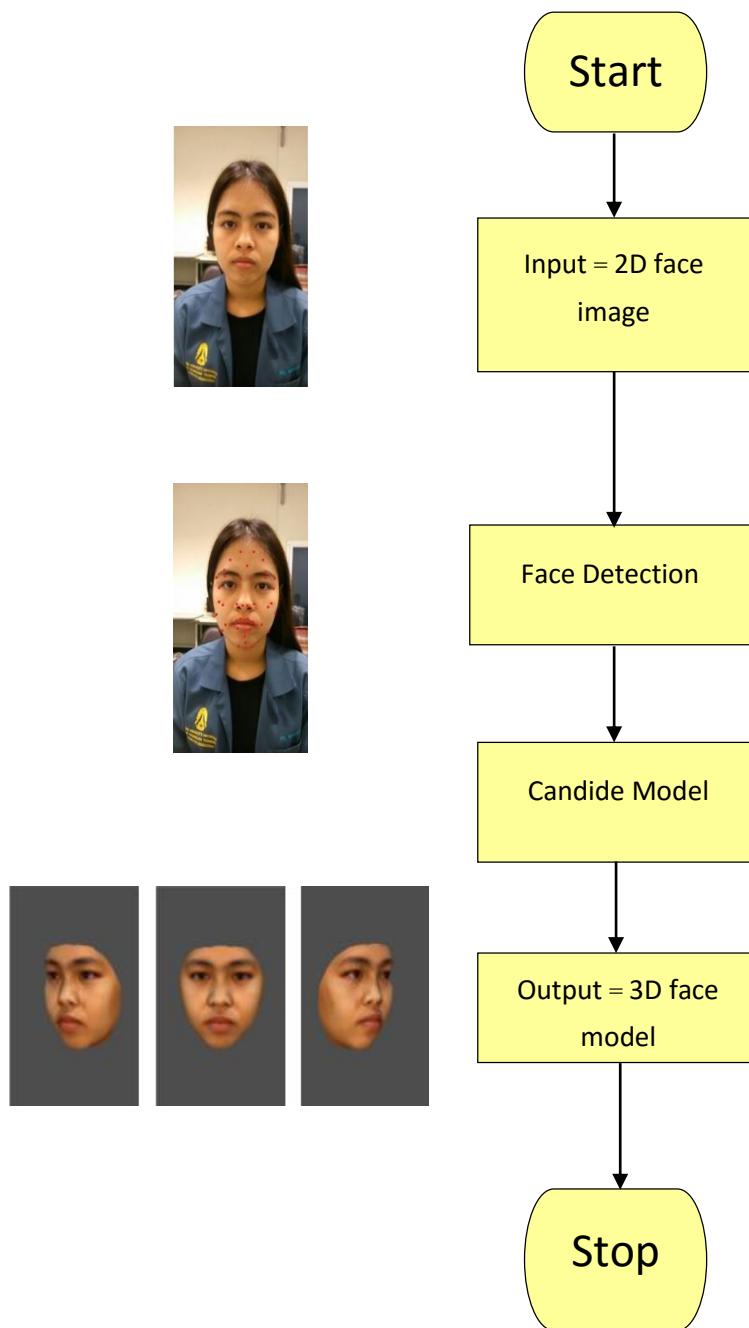
### 3.5 Component Diagrams



ภาพที่ 3.3 แผนภาพแสดง Component Diagram

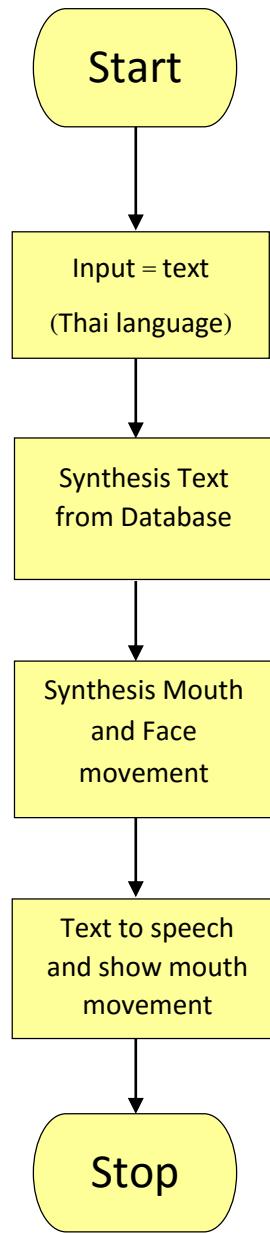
### 3.6 แผนผังแสดงขั้นตอนการทำงานของระบบ

#### 3.6.1 การสร้างแบบจำลอง 3 มิติ



ภาพที่ 3.4 แผนภาพแสดงขั้นตอนการทำงานของกระบวนการสร้างแบบจำลอง 3 มิติ

### 3.6.2 Speech Processing



ภาพที่ 3.5 แผนภาพแสดงขั้นตอนการทำงานของการสังเคราะห์เสียง

เนื่องจากไม่มีงานวิจัยในด้านการทำ audiovisual ในรูปแบบภาษาไทย โครงการนี้จึงมีการเก็บข้อมูลเสียงและจุดที่มีการขับบนใบหน้าโดยจุดนี้จะอ้างอิงจาก Candide Model ซึ่งเป็นแบบจำลองที่ใช้ในการทำแบบจำลองใบหน้า 3 มิติ เพื่อใช้ศึกษาและสร้าง audiovisual ในรูปแบบภาษาไทย และนำมาสร้างแอพพลิเคชันระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่ผู้ใช้สามารถสร้างแบบจำลองใบหน้า 3 มิติจากรูปถ่ายอีกทั้งผู้ใช้สามารถป้อนข้อความภาษาไทยเพื่อให้แบบจำลองเปล่งเสียงออกมาได้

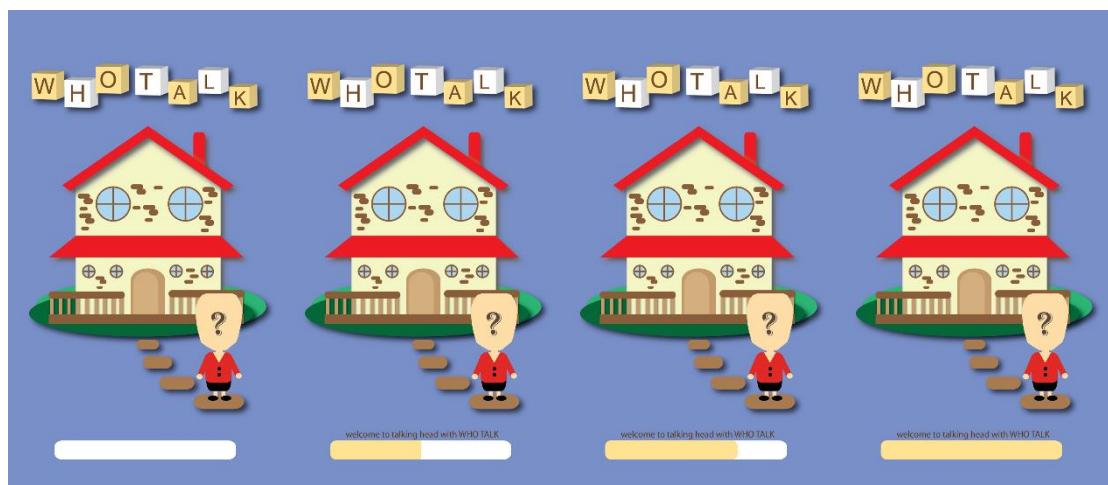
## บทที่ 4

### ผลการวิจัยและอภิปรายผล

#### 4.1 หน้าจอส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface)

ในส่วนของแอปพลิเคชัน สำหรับส่วนที่ใช้ติดต่อกับผู้ใช้จะมีดังต่อไปนี้

- 4.1.1 Loading page หลังจากผู้ใช้กดเข้าใช้งานแอปพลิเคชันแล้วจะเจอกับหน้านี้โดยจะแสดงชื่อ และของแอปพลิเคชัน และจะใช้เวลาประมาณ 1-2 วินาทีเพื่อย้ายเข้าสู่หน้า Main page โดย อัตโนมัติ



ภาพที่ 4.1 ภาพ Loading page

- 4.1.2 Main page (Default 3D Face Model) หลังจากผ่านหน้า Loading Page จะเจอกับหน้า Main page ซึ่งเป็นหน้าหลักที่ผู้ใช้งานสามารถเลือกทำงานส่วนต่างๆของแอปพลิเคชันที่ต้องการได้



ภาพที่ 4.2 ภาพ Main Page ก่อนผู้ใช้สร้างแบบจำลอง 3 มิติ

โดยจะมีปุ่มควบคุมดังนี้



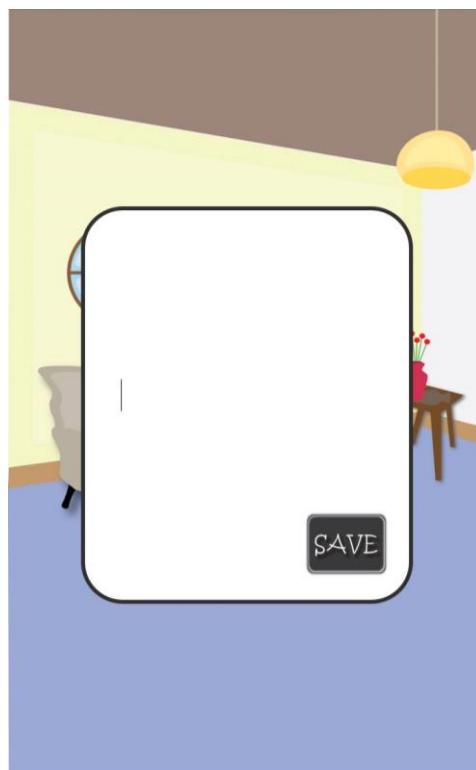
ปุ่ม Text : เป็นปุ่มสำหรับให้ผู้ใช้สามารถใส่ข้อความ



ปุ่ม Camera : เป็นปุ่มสำหรับให้ผู้ใช้ถ่ายรูป



ปุ่ม Play : เป็นปุ่มสำหรับให้ผู้ใช้สามารถกดเล่นข้อความเพื่อทำให้แบบจำลอง  
ใบหน้าขยับตรงกับคำที่ผู้ใช้ใส่เข้ามา



ภาพที่ 4.3 ภาพ Text Box สำหรับใส่ข้อความ



เมื่อผู้ใช้กดปุ่ม **SAVE** จะปรากฏ Text Box ให้ผู้ใช้ทำการใส่ข้อความที่ต้องการให้แบบจำลองพูด

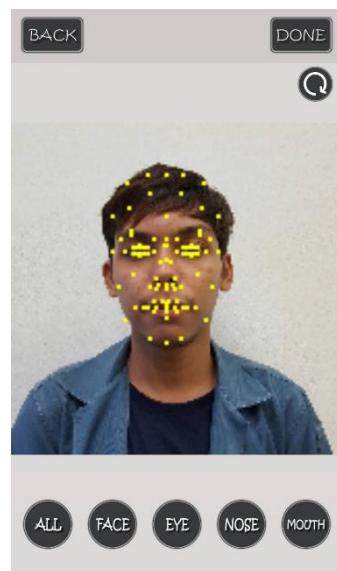
เมื่อเสร็จแล้วสามารถกดปุ่ม **SAVE** เพื่อบันทึกข้อความ

- 4.1.3 เมื่อกดปุ่มกล้องถ่ายรูปที่หน้า main page และจะเข้ามาที่หน้าถ่ายรูปให้ผู้ใช้ถ่ายรูปใบหน้า



ภาพที่ 4.4 ภาพแสดงการ Crop ใบหน้าของผู้ใช้ก่อนไป Select Point Page

- 4.1.4 Select Point Page เมื่อทำการถ่ายรูปและเลือกส่วนที่เป็นใบหน้าของรูปภาพแล้วจะมาที่หน้านี้ โดยจะให้ผู้ใช้นำจุด Candide ไปวางให้ตรงกับใบหน้าของผู้ใช้งาน



ภาพที่ 4.5 ภาพ Select Point Page สำหรับให้ผู้ใช้กำหนดจุดเพื่อสร้างแบบจำลอง

โดยจะมีปุ่มควบคุมดังนี้



ปุ่ม Back : ใช้สำหรับย้อนกลับไปยังหน้าก่อนหน้าซึ่งคือหน้า Main Page



ปุ่ม Done : ใช้สำหรับยืนยันว่าผู้ใช้ได้ทำการกำหนดตำแหน่งของ Candide ตรงกับตำแหน่งของใบหน้าในรูปภาพแล้ว หลังจากกดปุ่มนี้จะย้อนกลับไปที่หน้า Main Page และทำการสร้างแบบจำลองใบหน้า 3 มิติจากรูปถ่ายของผู้ใช้



ปุ่ม Rotation : ใช้สำหรับหมุนรูปภาพที่ผู้ใช้ถ่ายเข้ามา



ปุ่ม All : ใช้สำหรับเลือกจุด Candide ทั้งหมด



ปุ่ม Face : ใช้สำหรับเลือกจุด Candide เฉพาะส่วนโครงหน้า



ปุ่ม Eye : ใช้สำหรับเลือกจุด Candide เฉพาะส่วนตา



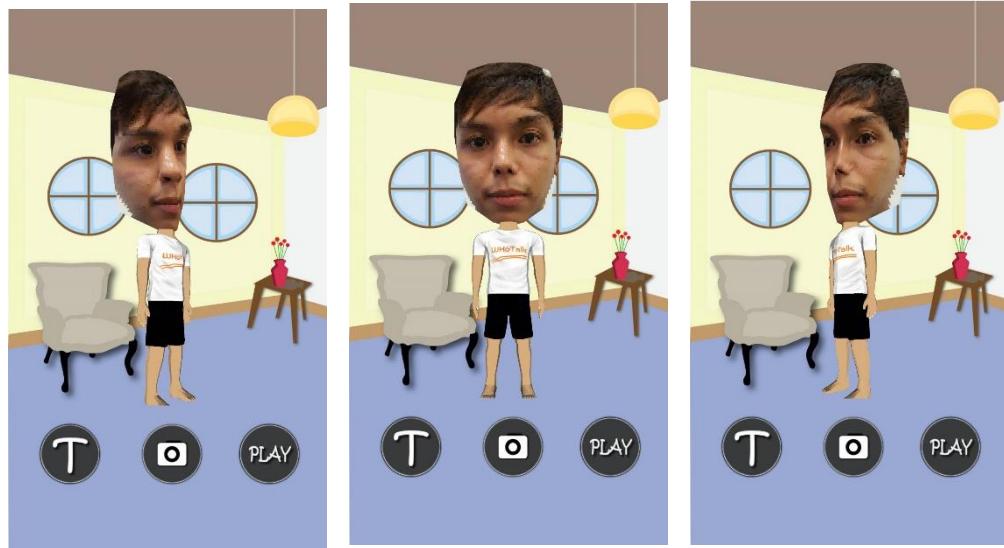
ปุ่ม Nose : ใช้สำหรับเลือกจุด Candide เฉพาะส่วนจมูก



ปุ่ม Mouth : ใช้สำหรับเลือกจุด Candide เฉพาะส่วนปาก

การกำหนดจุด Candide นั้นสามารถเลื่อน (Move) และ ย่อ-ขยาย (Scale) จุดได้จากการใช้นิ้วมือ สัมผัสกับหน้าจอ โดยใช้ 1 นิ้วสำหรับการเลื่อน (Move) จุด และใช้ 2 นิ้วสำหรับการย่อ-ขยาย (Scale) จุด

4.1.5 หลังจากผู้ใช้ทำการเลือกจุด Candide และกดปุ่ม Done จะแสดงแบบจำลองใบหน้า 3 มิติ ที่หน้า Main Page



ภาพที่ 4.6 ภาพ Main Page หลังผู้ใช้สร้างแบบจำลอง 3 มิติ

## 4.2 การเก็บข้อมูล (Database)

### 4.2.1 การเก็บข้อมูลจุดที่ใช้ในการขับบนใบหน้า

ในส่วนของการเก็บข้อมูลจุดที่ใช้ขับบนใบหน้านั้นมีขั้นตอนดังนี้

- ทำการติดสติกเกอร์ทั้งหมด 23 จุดบนใบหน้า
- ทำการบันทึกวีดีโอสำหรับเก็บข้อมูล
- ทำการอ่านไฟล์วีดีโอ
- ทำการดึงข้อมูล Frame เพื่อใช้ในการประมวลผล
- ทำการค้นหาใบหน้าที่อยู่ใน Frame
- ทำการค้นหาสติกเกอร์สีโดยใช้ Color Detection
- ทำการเลือกจุดในแต่ละกลุ่มของสติกเกอร์มา 1 จุด
- นำจุดอ้างอิงของ Candide มา plot ลงบนใบหน้า
- เปรียบเทียบจุดบนสติกเกอร์ว่าตรงกับจุดที่เท่าไรของ Candide
- ทำการเปรียบเทียบตำแหน่งในแกน X และ Y กับ Frame แรก
- ทำการบันทึกค่าลงใน Text file

ซึ่งเราได้ทำการทดลองเก็บข้อมูลทั้งหมด 2 วิธี คือ

1. ใช้ RGB Color Detection โดยมีการใช้ Color Detection ในการคำนวณหา จุดที่มีค่าน้อยที่สุดในแกน x,y ในแต่ละสติกเกอร์สี จากนั้นทำการเปรียบเทียบกับ จุด Candide ใน frame แรก และนำผลลัพธ์ที่ได้มาใช้ในการอ้างอิงกับ frame ถัดไป
2. ใช้ HSV Color Detection โดยมีการกำหนดตำแหน่งของจุดอ้างอิงของ Candide ในแกน x และ y ที่ frame แรกของแต่ละวีดีโอที่เก็บข้อมูลก่อน จากนั้นทำการใช้ Color Detection เพื่อค้นหาสติกเกอร์สีบนใบหน้าและใช้วิธี K-Mean สำหรับการแบ่งกลุ่มของสติกเกอร์สีจำนวน 23 กลุ่ม และทำการหาค่าเฉลี่ยของแต่ละกลุ่ม ซึ่งจะได้จุดของแต่ละกลุ่ม และนำมาคำนวณหาระยะห่างเมื่อเทียบกับจุดอ้างอิงที่กำหนดไว้ในตอนแรก

## ซึ่งจะได้ผลลัพธ์ดังตัวอย่างต่อไปนี้

22.txt - Notepad					
	File	Edit	Format	View	Help
þ	176	149	0	0	
1	176	149	0	0	
2	176	149	0	0	
3	176	149	0	0	
4	177	150	1	1	
5	154	180	-22	31	
6	154	180	-22	31	
7	154	180	-22	31	
8	177	150	1	1	
9	154	180	-22	31	
10	177	150	1	1	
11	154	180	-22	31	
12	156	179	-20	30	
13	156	179	-20	30	
14	156	179	-20	30	
15	179	150	3	1	
16	178	149	2	0	
17	178	149	2	0	
18	178	149	2	0	
19	178	149	2	0	
20	178	149	2	0	null
21	178	149	2	0	null
22	178	149	2	0	null
23	178	149	2	0	null
24	178	149	2	0	null
25	178	149	2	0	null
26	178	149	2	0	null
27	178	149	2	0	null
28	178	152	2	3	
29	178	152	2	3	null
30	178	152	2	3	null
31	178	152	2	3	null
32	178	152	2	3	null
33	178	154	2	5	
34	178	154	2	5	
35	178	154	2	5	

22.txt - Notepad					
	File	Edit	Format	View	Help
þ	96	162	0	0	
1	94	161	-2	-1	
2	95	159	-1	-3	
3	95	160	-1	-2	
4	95	160	-1	-2	
5	95	160	-1	-2	
6	95	160	-1	-2	
7	94	160	-2	-2	
8	95	160	-1	-2	
9	95	160	-1	-2	
10	95	160	-1	-2	
11	95	160	-1	-2	
12	95	160	-1	-2	
13	95	160	-1	-2	
14	95	160	-1	-2	
15	95	160	-1	-2	
16	95	160	-1	-2	
17	95	160	-1	-2	
18	95	160	-1	-2	
19	95	160	-1	-2	
20	95	160	-1	-2	
21	95	160	-1	-2	
22	95	160	-1	-2	
23	95	160	-1	-2	
24	95	160	-1	-2	
25	95	160	-1	-2	
26	95	160	-1	-2	
27	95	160	-1	-2	
28	95	160	-1	-2	
29	95	160	-1	-2	
30	94	160	-2	-2	
31	94	160	-2	-2	
32	94	160	-2	-2	
33	93	160	-3	-2	
34	93	160	-3	-2	
35	93	160	-3	-2	

วิธีที่ 1 (RGB Color Detection)

ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จะทำให้เราทราบว่าในแต่ละ Frame ที่เปลี่ยนไปมีการขับของปากต่างจากเดิมเท่าไร ซึ่งจะสามารถนำข้อมูลเหล่านี้ไปใช้ในการขับจุดบนแบบจำลองใบหน้า 3 มิติ ได้ วิธีที่ 1 (RGB Color Detection) นี้ในบางกรณีอาจจะไม่สามารถตรวจจับสติกเกอร์สีได้ เนื่องจากในช่วงที่เก็บข้อมูลนั้นมีการตกกระแทกของแสงไฟกับตัวสติกเกอร์ ทำให้สีของสติกเกอร์เปลี่ยนไป ส่งผลให้ detect ผิดพลาด จึงได้มีการอ้างอิงข้อมูลจาก Frame ก่อนหน้าเพื่อป้องกันโอกาสที่จะตรวจจับสติกเกอร์ไม่เจօและคำนวณได้อย่างถูกต้อง

วิธีที่ 2 (HSV Color Detection) นี้จะสามารถตรวจจับสีในแต่ละกลุ่มของสติกเกอร์ได้ถูกต้องแม่นยำ เนื่องจากวิธีนี้สามารถแบ่งช่วงสีได้อย่างชัดเจน

### 4.3 การแปลงข้อความเป็นเสียง (Text to Speech)

ในส่วนของการตัดคำภาษาไทยนั้นได้ใช้ API ของ ICU (International Components for Unicode) ซึ่งสามารถใช้ในการตัดคำได้หลากหลายภาษา รวมถึงภาษาไทย ซึ่งจากการทดสอบนั้นสามารถแยกคำได้อย่างถูกต้องตามหลักการการตัดคำที่ยาวที่สุด (Longest Matching)

### 4.4 การขับขุบบนแบบจำลองใบหน้า 3 มิติ

มีการนำข้อมูลจุดที่ใช้ขับบนแบบจำลองใบหน้าจากฐานข้อมูลมาใช้ทดสอบบนแอปพลิเคชันโดยผลที่ได้คือ ปากของแบบจำลองมีการขับเหมือนกับลักษณะการออกเสียงของคำนั้นพอสมควร แต่ว่ายังมีความผิดพลาดของจุดที่ขับบางส่วน เพราะว่าข้อมูลที่เก็บมา มีความผิดพลาดอยู่ เนื่องจากการติดสติกเกอร์บริเวณปากไม่สามารถติดได้ จึงได้มีการติดบริเวณที่ใกล้เคียงทำให้ข้อมูลที่ได้มีความคลาดเคลื่อนบางกรณี

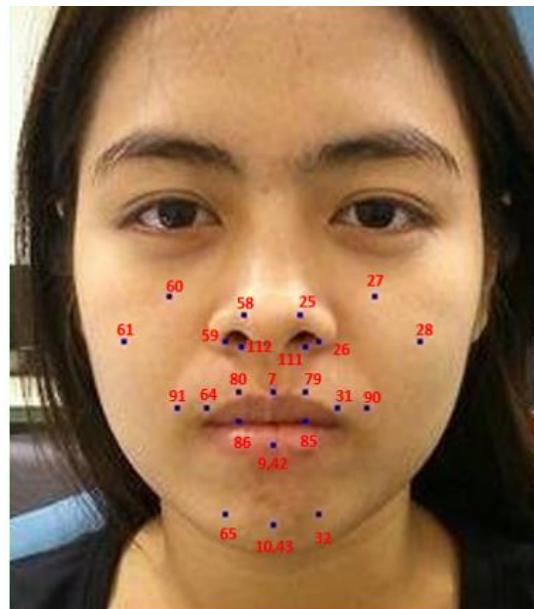
จากโครงการนี้ทำให้เราได้เรียนรู้ถึงวิธีการสร้างแบบจำลองใบหน้า 3 มิติ การเก็บข้อมูลที่ใช้ขับบนแบบจำลอง และการทำให้แบบจำลองสามารถขับปากตามข้อมูลที่ได้เก็บไว้ อีกทั้งยังได้เรียนรู้ถึงวิธีการทำ text to speech เพื่อใช้ในการออกเสียงของแบบจำลอง ซึ่งข้อมูลทั้งหมดนี้สามารถนำไปใช้ต่ออุดหนทางด้านงานวิจัยด้าน Speech Processing และการเคลื่อนไหวของใบหน้าได้

## บทที่ 5

### บทสรุป

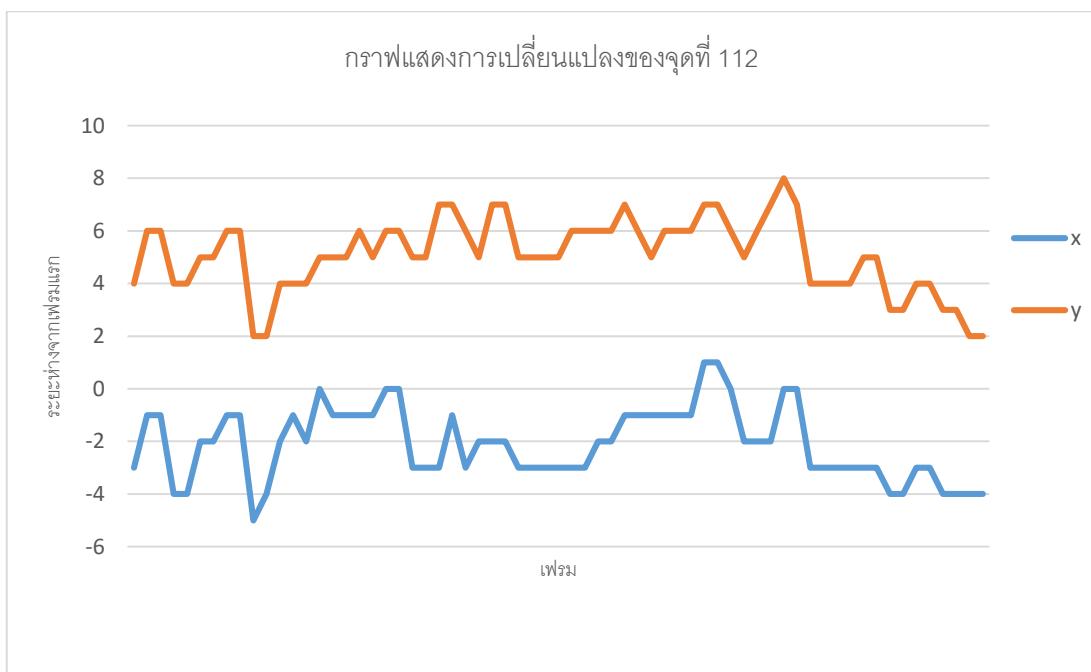
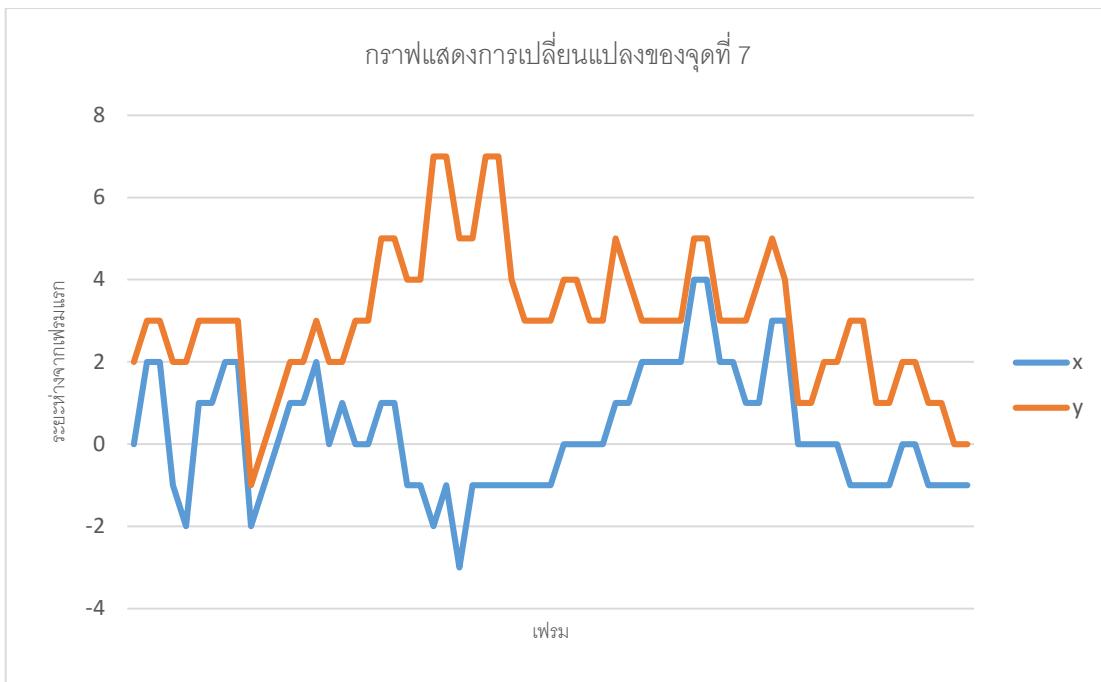
#### 5.1 การเก็บข้อมูล

จากการเก็บข้อมูลจุดที่ใช้ขั้ยบบนแบบจำลองทั้งหมด 23 จุด ดังรูป



ภาพที่ 5.1 ภาพแสดงจุดที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

โดยมีจุดที่ 7, 9, 10, 25, 26, 27, 28, 31, 32, 58, 59, 60, 61, 64, 65, 79, 80, 85, 86, 90, 91, 111 และ 112 ซึ่งเมื่อนำไปคำนวณเพื่อเก็บข้อมูลการขับปาก จะได้ผลลัพธ์ดังกราฟ โดยในที่นี้จะเป็นกราฟการเปลี่ยนแปลงของจุดที่ 7 และจุดที่ 112 ของคำว่า “สวัสดี”



## 5.2 แอพพลิเคชัน

แอพพลิเคชันนี้สามารถสร้างแบบจำลองใบหน้า 3 มิติ และแบบจำลองสามารถขับปากและออกเสียงภาษาไทยจากข้อความที่รับเข้ามาจากผู้ใช้ ซึ่งได้ใช้แบบประเมินในการวัดประสิทธิภาพ โดยจะมีการสำรวจจากผู้ใช้แอพพลิเคชัน จำนวน 15 คน

เกณฑ์การประเมิน	จำนวนคนที่ประเมินในแต่ละระดับ				
	5	4	3	2	1
1. การใช้งานทั่วไป					
1.1 ความง่ายในการใช้งานแอพพลิเคชัน	10	5	-	-	-
1.2 ความสวยงามของแอพพลิเคชัน	6	9	-	-	-
1.3 ความเหมาะสมของจัดวางปุ่มของแอพพลิเคชัน	12	2	1	-	-
1.4 ความแปลกใหม่ของแอพพลิเคชัน	11	4	-	-	-
2. แบบจำลอง 3 มิติและการประมวลผลเสียง (กรณีแบบจำลองใบหน้า 3 มิติพื้นฐาน)					
2.1 ความถูกต้องในการขับปากของแบบจำลอง เมื่อกรอกข้อความภาษาไทย	7	6	2	-	-
2.2 ความถูกต้องในการแสดงอารมณ์ของแบบจำลอง เมื่อกรอกสัญลักษณ์แสดงอารมณ์ (Emoticon)	11	3	1	-	-
2.3 ความสอดคล้องของการขับปากและการออกเสียงของแบบจำลอง	7	7	1	-	-
3. แบบจำลอง 3 มิติและการประมวลผลเสียง (กรณีแบบจำลองใบหน้า 3 มิติของผู้ใช้)					
3.1 ความเหมือนจริงของแบบจำลอง 3 มิติเมื่อเทียบ กับรูปถ่ายของผู้ใช้	6	6	3	-	-
3.2 ความถูกต้องในการขับปากของแบบจำลองเมื่อ กรอกข้อความภาษาไทย	2	11	2	-	-
3.3 ความถูกต้องในการแสดงอารมณ์ของแบบจำลอง เมื่อกรอกสัญลักษณ์แสดงอารมณ์ (Emoticon)	9	6	-	-	-
3.4 ความสอดคล้องของการขับปากและการออกเสียงของแบบจำลอง	5	10	-	-	-

หลังจากได้ทำการสำรวจและรวบรวมผลลัพธ์จากแบบประเมิน ทำให้สรุปได้ว่า

- 1. ด้านการใช้งานทั่วไป** 4.63 คะแนน อยู่ในช่วงเกณฑ์ดี
- 2. ด้านการใช้งานแบบจำลอง 3 มิติและการประมวลผลเสียง กรณีเลือกแบบจำลองพื้นฐาน**
  - ความถูกต้องในการขับปากของแบบจำลองเมื่อกรอกข้อความภาษาไทย 4.3 คะแนน อยู่ในช่วงเกณฑ์ดี
  - ความถูกต้องในการแสดงอารมณ์ของแบบจำลองเมื่อกรอกสัญลักษณ์แสดงอารมณ์ (Emoticon) 4.6 คะแนน อยู่ในช่วงเกณฑ์ดี
  - ความสอดคล้องของการขับปากและการออกเสียงของแบบจำลอง 4.4 คะแนน อยู่ในช่วงเกณฑ์ดี
- 3. ด้านการใช้งานแบบจำลอง 3 มิติและการประมวลผลเสียง กรณีผู้ใช้ทำการสร้างแบบจำลองตนเอง**
  - ความsemioinจริงของแบบจำลอง 3 มิติเมื่อเทียบกับรูปถ่ายของผู้ใช้ 4.2 คะแนน อยู่ในช่วงเกณฑ์ดี
  - ความถูกต้องในการขับปากของแบบจำลองเมื่อกรอกข้อความภาษาไทย 4.4 คะแนน อยู่ในช่วงเกณฑ์ดี
  - ความถูกต้องในการแสดงอารมณ์ของแบบจำลองเมื่อกรอกสัญลักษณ์แสดงอารมณ์ (Emoticon) 4.6 คะแนน อยู่ในช่วงเกณฑ์ดี
  - ความสอดคล้องของการขับปากและการออกเสียงของแบบจำลอง 4.3 คะแนน อยู่ในช่วงเกณฑ์ดี

โดยสรุป ผู้ใช้มีความเข้าใจการทำงานของแอพพลิเคชัน และการทำงานของแบบจำลอง ในหน้า 3 มิติพื้นฐานมีการขับปากและการแสดงอารมณ์ได้เหมือนจริงมากกว่า แบบจำลองในหน้า 3 มิติ ที่สร้างจากรูปถ่ายของผู้ใช้แต่ยังมีความsemioinจริงอยู่ระดับดี

## บรรณานุกรม

- [1] J. Ahlberg, “CANDIDE-3 - an updated parametrized face,” Tech. Rep. LiTH-ISY-R-2326, Department of Electrical Engineering, Linköping University, Sweden, 2001
- [2] B. Ma et al., “The Improvement of Parameterized Face Model of Candide Based on MPEG-4 and FACS,” in *International Journal of Electrical Energy*, vol. 2, no. 2, 2014.
- [3] Santitham Prom-On, “Lecture8 Speech Processing”, 16/11/2558
- [4] โปรแกรมตัดคำภาษาไทย,  
<http://kanchanapisek.or.th/kp6/sub/book/book.php?book=25&chap=7&page=t25-7-infodetail05.html>,  
16/11/2558
- [5] Visual Studio 2010 and openCV,  
<http://kwangee1245.blogspot.com/>, 16/11/2558
- [6] ส่วนประกอบของ Application Component ใน Android Application.,  
<http://www.softmelt.com/article.php?id=106>, 16/11/2558
- [7] android application Component., <http://androidthai.in.th/conternt-android/85-android-application-component.html>, 16/11/2558
- [8] ICU - International Components for Unicode, <http://site.icu-project.org/>, 18/01/2558
- [9] HSV, <http://fivedots.coe.psu.ac.th/~montri/Teaching/image/chap1.htm>, 10/05/2559
- [10] K-means Algorithm, <https://th.wikipedia.org/wiki/การแบ่งกลุ่มข้อมูลแบบเคลื่อน>, 15/05/2559

## ภาคผนวก (Appendix)

## แบบประเมินความพึงพอใจ

### แอพพลิเคชันการจำลองใบหน้าสามมิติและการอ่านออกเสียงภาษาไทย

ส่วนที่ 1 : ข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้งาน

เพศ :  ชาย  หญิง

ส่วนที่ 2 : ความพึงพอใจต่อการใช้งานแอพพลิเคชัน (กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความเห็นของท่านมากที่สุด) โดย 5 = ดีมาก , 4 = ดี , 3 = ปานกลาง , 2 = พอดี , 1 = ควรปรับปรุง

เกณฑ์การประเมิน	5	4	3	2	1
1. การใช้งานทั่วไป					
1.1 ความง่ายในการใช้งานแอพพลิเคชัน					
1.2 ความสวยงามของแอพพลิเคชัน					
1.3 ความเหมาะสมสมของจัดวางปุ่มของแอพพลิเคชัน					
1.4 ความแปลกใหม่ของแอพพลิเคชัน					
2. แบบจำลอง 3 มิติและการประมวลผลเสียง (กรณีแบบจำลองใบหน้า 3 มิติพื้นฐาน)					
2.1 ความถูกต้องในการขยายปากของแบบจำลอง เมื่อกรอกข้อความภาษาไทย					
2.2 ความถูกต้องในการแสดงอารมณ์ของแบบจำลอง เมื่อกรอกสัญลักษณ์แสดงอารมณ์ (Emoticon)					
2.3 ความสอดคล้องของการขยายปากและการออก เสียงของแบบจำลอง					
3. แบบจำลอง 3 มิติและการประมวลผลเสียง (กรณีแบบจำลองใบหน้า 3 มิติของผู้ใช้)					
3.1 ความสมேือนจริงของแบบจำลอง 3 มิติเมื่อเทียบ กับรูปถ่ายของผู้ใช้					
3.2 ความถูกต้องในการขยายปากของแบบจำลองเมื่อ กรอกข้อความภาษาไทย					

เกณฑ์การประเมิน	5	4	3	2	1
3.3 ความถูกต้องในการแสดงอารมณ์ของแบบจำลอง เมื่อกรอกสัญลักษณ์แสดงอารมณ์ (Emoticon)					
3.4 ความสอดคล้องของการขยายบปักษ์และการออกเสียงของแบบจำลอง					

ข้อเสนอแนะ

---



---



---

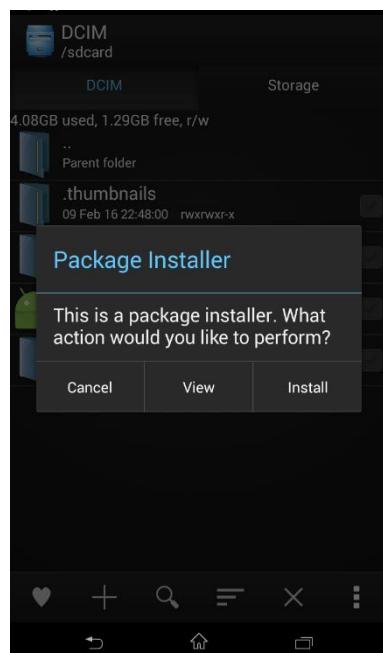


---

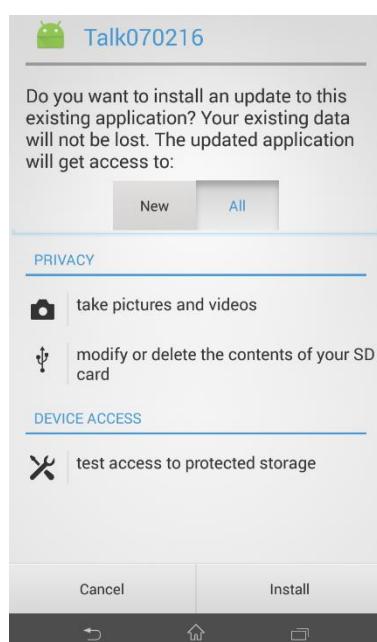
## คู่มือการติดตั้งอย่างละเอียด

1. ดาวน์โหลดไฟล์ apk ของแอพพลิเคชันได้ที่ [https://mailkmuttacth-my.sharepoint.com/personal/pitchapat\\_sun\\_mail\\_kmutt\\_ac\\_th/\\_layouts/15/guestaccess.aspx?guestaccesstoken=W1h71vWX%2bpd7GUSW0JGncx8SXIR3xSznBxHtwGqwA4Q%3d&docid=168b63da097044b349997db6659fa1ca9](https://mailkmuttacth-my.sharepoint.com/personal/pitchapat_sun_mail_kmutt_ac_th/_layouts/15/guestaccess.aspx?guestaccesstoken=W1h71vWX%2bpd7GUSW0JGncx8SXIR3xSznBxHtwGqwA4Q%3d&docid=168b63da097044b349997db6659fa1ca9)

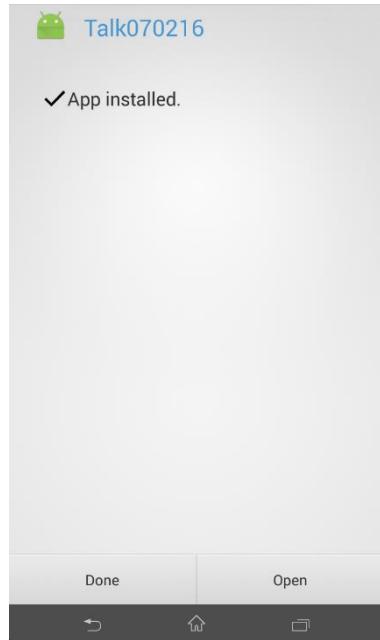
2. กดติดตั้ง (install) ไฟล์ apk จากนั้น หน้าจอจะแสดงข้อความ



3. กดติดตั้ง (install)



4. การติดตั้งแอปพลิเคชันเสร็จเรียบร้อย ผู้ใช้สามารถเปิดใช้งานแอปพลิเคชันได้จากหน้า menu ของโทรศัพท์

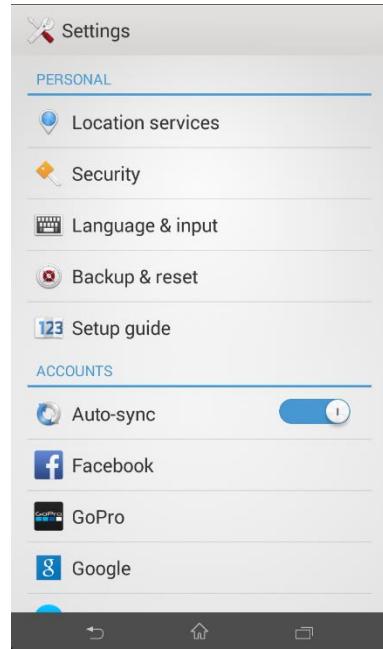


หมายเหตุ กรุณารีบติดตั้งไฟล์ apk ได้ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

#### 1. ไปที่ Menu (เมนู)



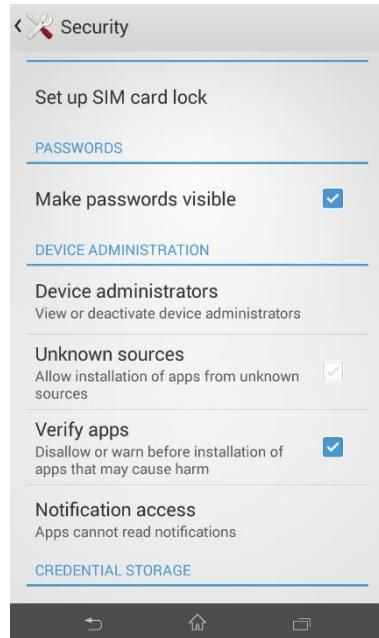
## 2. ไปที่ Setting (ตั้งค่า)



## 3. ไปที่ Security (ความปลอดภัย)



4. ให้สังเกตคำว่า Unknown sources (แหล่งที่ไม่รู้จัก) ถ้ายังไม่ได้ติ๊ก ให้ติ๊กที่หัวข้อนี้ จะเป็นการอนุญาตให้สามารถติดตั้งไฟล์ apk ได้



5. จากนั้นทำการติดตั้งไฟล์ apk อีกครั้ง

**ตารางรายชื่อคำศัพท์ภาษาไทยและสัญลักษณ์แสดงอารมณ์ที่มีอยู่ในฐานข้อมูล**

ลำดับที่	คำศัพท์	ลำดับที่	คำศัพท์	ลำดับที่	คำศัพท์
1	3D	46	กลุ่ม	91	เก่ง
2	กี	47	ก้ายเดียว	92	เกี้ยง
3	กูญ	48	กว่า	93	เก็บ
4	กอด	49	กว้าง	94	เก้ม
5	กอิน	50	กว้าง	95	เก็ช
6	กัน	51	กวน	96	เกรง
7	กบ	52	กวี	97	เกร
8	ก้ม	53	ก่อง	98	เกลือด
9	กรกฎาคม	54	กอด	99	เกลือ
10	กรุง	55	ก่อน	100	เกยตระกว
11	กรอก	56	ก้อน	101	เกา
12	กรอง	57	กอฟฟี่	102	เก่า
13	กรอบ	58	กระทะ	103	เก้า
14	กระเดด	59	กระเทา	104	เกาดัด
15	กระซิบ	60	กะปี	105	เก้าอี้
16	กระดาan	61	กะพรุน	106	ເກາະ
17	กระดาษ	62	กะเพรา	107	ເກີດ
18	กระดูก	63	กะหรี่	108	ເກີນ
19	กระໂດດ	64	กังวล	109	ເກີ້ວ
20	กระດ່າຍ	65	กັດ	110	ແກ
21	กระຫອນ	66	ກັນ	111	ແກ່
22	กระທຳ	67	ກັນ	112	ແກ່
23	กระເທື່ມ	68	ກັນຫາຍນ	113	ແກງ
24	กระນອກ	69	ກັນ	114	ແກ້ມ
25	กระປ້ອງ	70	ກາ	115	ແກລິງ
26	กระປໍາ	71	ກາງເກົງ	116	ແກ້ວ
27	กระໂປງ	72	ກ້ານ	117	ແກະ
28	กระຮອກ	73	ກາແພີ	118	ໄກງ
29	ກະໂຫລດ	74	ກາຍ	119	ໂກຮ
30	ກຽມ	75	ກາຮ	120	ໄກສີ
31	กรາມ	76	ກາວໜຸນ	121	ໄກ່
32	ກວິຫາ	77	ກ້າວ	122	ໄກດ
33	ຄລມ	78	ກຳ	123	ໝນ
34	ກລ້ວຍ	79	ກຳກັນ	124	ໝນມ
35	ກລອງ	80	ກຳລັງ	125	ໝນມັງ
36	ກລ່ອງ	81	ກຳໜັດ	126	ໝນາດ
37	ກລືອງ	82	ກື່ງ	127	ໝນຸນ
38	ກລັ້ນ	83	ກິນ	128	ໝນ
39	ກລັ້ວ	84	ກິໄລ	129	ໝົມົນ
40	ກລັ້າ	85	ກີ່	130	ໝໂນຍ
41	ກລາງ	86	ກີ່ພາ	131	ໝບະ
42	ກລັ້ມ	87	ກຸ່ງ	132	ໝຍາຍ
43	ກລາຍ	88	ກຸມກາພັນໜີ	133	ໝຽງຮະ
44	ກລືນ	89	ກຸຫ່າຍ	134	ໝວດ
45	ກລຸ່ມ	90	ກຸຫລານ	135	ໝວາ

ลำดับที่	คำศัพท์	ลำดับที่	คำศัพท์	ลำดับที่	คำศัพท์
136	ขอ	181	คบ	226	คุม
137	ข้อ	182	ครก	227	คุ้ม
138	ของ	183	ครบ	228	คุข
139	ขอบ	184	ค้าง	229	คุ่
140	ขัด	185	ครับ	230	คุณ
141	ขั้น	186	ครัว	231	เก็ก
142	ขับ	187	คราม	232	เกิ่ม
143	ขา	188	คริสต์	233	เกย
144	ขา	189	คริม	234	เกรา
145	ข้าง	190	ครึ่ง	235	เกรี้ยด
146	ขาด	191	ครู	236	เกร็อง
147	ข้าพเจ้า	192	คลอง	237	เคลื่อน
148	ขาม	193	คลาย	238	เคลิ่ว
149	ขาย	194	คลุก	239	แคน
150	ขาว	195	ความ	240	แคนบ
151	ขาว	196	ควร	241	แครอฟ
152	ข้าว	197	ความ	242	โโค
153	ข้าวโพด	198	ความ	243	โโคตร
154	ขิง	199	ค.ศ.	244	โกร
155	ขี่	200	คง	245	จ่า
156	ขี้	201	คอมพิวเตอร์	246	งก
157	ขีด	202	คอม	247	งง
158	ขึ้น	203	ค่อง	248	งด
159	ขึ้นป่าย	204	กะ	249	ง่วง
160	ญุ่น	205	กะ	250	เงิน
161	ເງື່ອນ	206	กะນ້າ	251	ຈານ
162	ເງື່ມ	207	ກັດ	252	ຈານ
163	ເຫຍ	208	ກັບ	253	ຈ່າຍ
164	ເຫຍ່າ	209	ກໍາ	254	ງ
165	ເຫາ	210	ກ້າ	255	ເນຍ
166	ເຫຼາ	211	ຄາງ	256	ເຈາ
167	ເຫັນ	212	ກຳຈັງ	257	ເຈະ
168	ເຫືນ	213	ຄາດ	258	ເຈີນ
169	ເຫືຍວ	214	ຄາຍ	259	ເຈີຍ
170	ແພື່ງ	215	ຄາວ	260	ໄໂງ
171	ແພັ່ງ	216	ກຳ	261	ໄຟ
172	ແພື້ງ	217	ກຳ	262	ຈດ
173	ແພນ	218	ກິດ	263	ຈນ
174	ໄຟ	219	ກົວ	264	ຈບ
175	ໄຟ່	220	ກືນ	265	ຈຸນກ
176	ໄຟ້	221	ກືນ	266	ຈົງ
177	ຄ	222	ກົດ	267	ຈອງ
178	ຄື	223	ຄຸກ	268	ຈະ
179	ຄນ	224	ຄຸນ	269	ຈົ່ງ
180	ຄົນ	225	ຄູນກາພ	270	ຈັກ

ลำดับที่	คำศัพท์	ลำดับที่	คำศัพท์	ลำดับที่	คำศัพท์
271	จักรยาน	316	ช่อ	361	ชุป
272	จัง	317	จ่อง	362	เชช
273	จังหวัด	318	ช้อน	363	เช็ง
274	จั๊ค	319	ขอบ	364	เชน
275	จันทร์	320	ชนะ	365	เชนติเมตร
276	จัม	321	ช่อง	366	เช็นทาร์ด
277	จ้า	322	จัง	367	เชลเซียส
278	จ้า	323	ชัก	368	โซดา
279	จาก	324	ชัน	369	ญาติ
280	จ้าง	325	ชั่วโมง	370	ฐานะ
281	ajan	326	ชา	371	คนตัว
282	จ่าย	327	ช้า	372	ดาว
283	จำ	328	ช้าง	373	ด้วง
284	จิต	329	ชาติ	374	ค่าน
285	จิตรกร	330	ชาม	375	ด้วย
286	เงิน	331	ชาย	376	ดอก
287	เงิน	332	ชาว	377	คออลาร์
288	เงี่ง	333	ช้าใจ	378	ดัง
289	เงี๊ด	334	ชิง	379	ดัน
290	เงี้ด	335	ชิด	380	ดับ
291	เง็บ	336	ชื่น	381	ดำเนิน
292	เจอ	337	ชีวา	382	ด้าน
293	เจ้า	338	ชีวิต	383	ดาษ
294	เจี้ยว	339	ชื่น	384	ดาวา
295	แจก	340	ชื่อ	385	ดาว
296	แจ้ง	341	ชูบ	386	คำ
297	แจว	342	ชุมชน	387	คำนิน
298	โจ๊ก	343	เช่า	388	คินัน
299	โจทย์	344	เชื้า	389	คิน
300	ใจ	345	เชิญ	390	ดีน
301	ฉบับ	346	เชื่อ	391	คินสอน
302	ฉลาด	347	เชื่อง	392	ดีบ
303	ฉะนั้น	348	ใช่	393	ดี
304	ฉัน	349	ใช้	394	ดี
305	ฉ่า	350	ช่อน	395	ดีก
306	ฉิก	351	ช้อน	396	ดึง
307	เฉย	352	ช่อง	397	ดีม
308	เจ้าถิ่น	353	ซอฟ	398	ดู
309	ชาน	354	ชัก	399	เดีก
310	ชานบท	355	ช่า	400	เดีด
311	ชันะ	356	ช้าย	401	เดอะมอลด์
312	ชنم	357	ชาลาเปา	402	เดา
313	ชรา	358	ชือวิ	403	เดิน
314	ชวน	359	ช่อง	404	เดี๋ยว
315	ช่วย	360	ชืน	405	เดี่ยว

ลำดับที่	คำศัพท์	ลำดับที่	คำศัพท์	ลำดับที่	คำศัพท์
406	เดี๋ยว	451	ตัวร่าง	496	แฉม
407	เดือน	452	ตัวลิง	497	แยก
408	เดือย	453	ติด	498	ทานข
409	ແດງ	454	ติว	499	ห่วง
410	ແດນ	455	ตີ	500	ຫວັດ
411	ໂດດ	456	ຕິ່ນ	501	ຫວີປ
412	ໂດນ	457	ຕິ້ນ	502	ຫຫາຮ
413	ໂດນັກ	458	ຕູ້ກາ	503	ຫອ
414	ໂດຍ	459	ຕູ້ດີ	504	ຫຼອ
415	ໄດ	460	ຕູ້ນຸ່ມ	505	ຫອງ
416	ທກ	461	ຫຸລາຄມ	506	ຫ່ອງ
417	ທກລງ	462	ຫຼື	507	ຫ່ອງ
418	ຕນ	463	ເຕັ້ນ	508	ຫອດ
419	ຕິ່ນ	464	ເຕີ່ມ	509	ຫ່ອນ
420	ຕບ	465	ເຕີ່ຍົມ	510	ຫອມ
421	ທິ່ນ	466	ເຕະ	511	ຫະເລ
422	ຕຽງ	467	ເຕາ	512	ຫະເລາະ
423	ຕລກ	468	ເຕ່າ	513	ຫັກ
424	ຕລອດ	469	ເຕ້າຫຼູ້	514	ຫັ້ງ
425	ຕລາຄ	470	ເຕີມ	515	ຫັນ
426	ຕ່ອ	471	ເຕີ່ຂ	516	ຫັນ
427	ຕ້ອງ	472	ເຕີ່ຍົງ	517	ຫັນທຶນ
428	ຕອນ	473	ເຕືອນ	518	ຫ່າ
429	ຕອບ	474	ແຕ່	519	ຫາກ
430	ຕ່ອບ	475	ແຕກ	520	ຫາງ
431	ຕະກີ້ວົດ	476	ແຕ່ງ	521	ຫ່ານ
432	ຕະຫາບ	477	ແຕງກວາ	522	ຫາຍ
433	ຕະໄຄ້	478	ແຕງໂນມ	523	ຫ້າຍ
434	ຕະພາບ	479	ໃຕ້ຈະ	524	ຫຳ
435	ຕະວັນ	480	ໃຕ້	525	ຫຳ່ນິມ
436	ຕະຫລິວ	481	ໄດ	526	ຫິ່ງ
437	ຕິ້ດແດນ	482	ອນນ	527	ຫີ
438	ຕິ້ງ	483	ອນັດ	528	ຫີ
439	ຕິ້ງກີ	484	ອົງຍ	529	ຫີວີ
440	ຕິດ	485	ອັຈ	530	ຫຸກ
441	ຕິ່ນ	486	ອົ່ວ	531	ຫຸນ
442	ຕິ້ນ	487	ອ້າ	532	ຫຸ່ນ
443	ຕິ້ວ	488	ອາມ	533	ຫຸເບີນ
444	ຕາ	489	ອໍາຍ	534	ຫຸດ
445	ຕ່າງ	490	ອໍາ	535	ເຫ
446	ຕາມ	491	ອື່ງ	536	ເຫັນໂນໂລຢີ
447	ຕາຍ	492	ອື່ອ	537	ເຫັນນິສ
448	ຕາດ	493	ອຸງ	538	ເຫັພ
449	ຕຳ	494	ອູ	539	ເຫັສ
450	ຕຳ	495	ອູກ	540	ເຫັກ

ลำดับที่	คำศัพท์	ลำดับที่	คำศัพท์	ลำดับที่	คำศัพท์
541	เต่า	586	นำ	631	บ้าน
542	เท้า	587	น้ำ	632	น้ำข
543	เตี๊ยม	588	น้ำว้า	633	บาร์
544	เตี๊ยว	589	นิด	634	นาส
545	แท้	590	นิ่ม	635	นาสเกตออล
546	แทน	591	นิยาบ	636	บิน
547	แทรค	592	นิ้ว	637	บุฟเฟ็ต
548	ไทร	593	นี่	638	บูชา
549	ไทรทั้กน์	594	นี้	639	เบลօ
550	ไทรนม	595	นิก	640	เมสบออล
551	ไทรสัพท์	596	นิ่ง	641	เยา
552	ไทย	597	นั่น	642	เมียร์
553	ไก	598	เนย	643	เมื่อ
554	ไก่	599	เม่า	644	เมือง
555	ชานบูรี	600	เมี่ย	645	แบก
556	ขันวากน	601	เมื่อ	646	แบกมินตัน
557	ธุรกิจ	602	แม่	647	แบบ
558	เชือ	603	แม่น	648	แบบ
559	นก	604	แนะนำ	649	โนก
560	นม	605	โน้น	650	โนราณ
561	นวด	606	โน	651	โน
562	นวด	607	บก	652	ปัญบต
563	นอก	608	บด	653	ปรบมือ
564	น่อง	609	บท	654	ประกาศ
565	น้อง	610	บัน	655	ประจำ
566	หนอง	611	บ่น	656	ประชา
567	น้อย	612	บรรณาธิการ	657	ประตอน
568	น้อยกหัว	613	บรรทัด	658	ประทาน
569	นจะ	614	บรรยายกาศ	659	ประเทศ
570	นัก	615	บริเวณ	660	ประมง
571	นั่ง	616	บริษัท	661	ประโัยชน์
572	นัค	617	บาก	662	ประสน
573	นั่น	618	บัวช	663	ประสาท
574	นั่น	619	บัวช	664	ประหน่า
575	นัม	620	บอก	665	ประหนัດ
576	นา	621	บอย	666	ประหลาด
577	น่า	622	บอด	667	ปรับ
578	น้า	623	บะหมี่	668	ปรุง
579	นาง	624	บันทึก	669	ปล้น
580	นางรน	625	บันเทิง	670	ปล่อง
581	นาที	626	บ้า	671	ปลอม
582	นาน	627	นาง	672	ปล่อช
583	นาม	628	บ้าง	673	ปลื้ก
584	นาข	629	นาท	674	ปลา
585	นาพิกา	630	นาน	675	ปลาช

ลำดับที่	คำศัพท์	ลำดับที่	คำศัพท์	ลำดับที่	คำศัพท์
676	ปลาร้า	721	ผสม	766	พระเนง
677	ปลูก	722	ผอม	767	พระยูน
678	ปลูก	723	ผัก	768	พระยาลี
679	ปวด	724	ผัด	769	พัก
680	ป่วย	725	พัน	770	พัด
681	ปอ	726	ตับ	771	พัน
682	ป่อง	727	ตื้า	772	พฟ
683	ปอด	728	ต่าน	773	พา
684	ปอนด์	729	ติด	774	พากร
685	ป้อม	730	ติ่ว	775	พาข
686	ปึก	731	ตีสือ	776	พาหนะ
687	ปึ้งจุบัน	732	ตึ่ง	777	พาหะ
688	ปัญหา	733	ตีน	778	พิชช่า
689	ปั่น	734	ตู้	779	พิชกร
690	ปั่น	735	เตี๊ค	780	พิม
691	ปีสสาวะ	736	แหลก	781	พิย
692	ป่า	737	เตือก	782	พี่
693	ป้า	738	แม่น	783	พิน
694	ปาก	739	แม่น	784	พุง
695	ปาก่อจี้	740	ฝน	785	พุทธศักราช
696	ป้าว	741	ฟรัง	786	พุทธศักราช
697	ปั่ง	742	ฟอย	787	พุตรา
698	ปิงปอง	743	ฟืน	788	พุช
699	ปิด	744	ฝาก	789	พู่
700	ปี	745	ฝิก	790	พูด
701	ปุ	746	ฟัน	791	เพชร
702	เป็ค	747	หนักงาน	792	เพนกวิน
703	เป็น	748	พบ	793	เพราะ
704	เปรี้ยว	749	พยาบาล	794	เพรียง
705	เปล่า	750	พร้อม	795	เพลง
706	เปลี่ยน	751	พระ	796	เพลิด
707	เปลือง	752	พระจอมเกล้า	797	เพลิน
708	เปิด	753	พิภก	798	เพศ
709	เมียก	754	พรุ่ง	799	เพ็ง
710	ເປື້ອນ	755	พุกຈິກາຍນ	800	ເພີ່ມ
711	ແປ້ງ	756	ພຸຍກາຄນ	801	ເພີຍ
712	ແປດ	757	ພູກສັບຕື່	802	ເພື່ອນ
713	ແປຮງ	758	ພດັບ	803	ແພື້
714	ແປລ	759	ພລາສຕິກ	804	ແພງ
715	ແປລງ	760	ພລິກ	805	ແພທ່ງ
716	ໄປ	761	ພວກ	806	ແພນຫ້າ
717	ໄປຮະເມີ່ຍ	762	ພວງ	807	ແພ່ງ
718	ຜມ	763	ພ.ສ	808	ໄປ໌
719	ຜລ	764	ພອ	809	ຟຣີ
720	ຜດໄມ້	765	ພ່ອ	810	ພ້ອງ

ลำดับที่	คำศัพท์	ลำดับที่	คำศัพท์	ลำดับที่	คำศัพท์
811	ฟึกทอง	856	นาชา קוד	901	บาง
812	ฟิ้ง	857	ນาราชาท	902	บ่าง
813	ฟิน	858	นาลัย	903	ขาน
814	ฟืนคำบ	859	มิตร	904	ขาม
815	ฟื้น	860	มิกุญาณ	905	ยาข
816	ฟาร์เรนส์ไฮต์	861	มิล	906	ขี้ข
817	ฟุต	862	มิลลิเมตร	907	ข่าว
818	แฟfn	863	มี	908	ขា
819	แฟ้ม	864	มีด	909	ขิง
820	ไฟ	865	มีนากม	910	ขิ่ง
821	ภารยา	866	มีด	911	ขิน
822	ภาพ	867	มีอ	912	ขิม
823	ภาพยนตร์	868	มุก	913	ขี่
824	ภารยา	869	มุข	914	ขีราฟ
825	ภูเขา	870	มุม	915	ขีด
826	มกราคม	871	เมฆ	916	ขีน
827	มงคล	872	เม็ด	917	ขุง
828	มนุษย์	873	เมตร	918	ขุ่ง
829	น่วง	874	ม่น	919	ขุบ
830	นวย	875	เมยาณ	920	ขูโปร
831	มหาวิทยาลัย	876	เมื่อ	921	ขูโร
832	มอง	877	เมื่อย	922	เยน
833	มอง	878	แม่	923	เย็น
834	มะกรูด	879	แม่ช	924	ເຍຂະ
835	มะกอก	880	แม่ง	925	ເຍ້ມ
836	มะเข้าม	881	ແມັງຄັກ	926	ແບ່
837	มะເຫືອ	882	ແມດງ	927	ແຍກ
838	มะนาວ	883	ແມວ	928	ແຜ່ງ
839	มะพร้าວ	884	ໄມ	929	ໄຍກ
840	มะເຖິງ	885	ໄນ່	930	ໄຍກະ
841	มะไฟ	886	ໄນ້	931	ໄຟ
842	มะນ่วง	887	ໄນມີ	932	ຮດ
843	มะຍມ	888	ໄນໂດ	933	ຮດ
844	มะຮະ	889	ຍດ	934	ຮ່ວງ
845	มะລະກອ	890	ຍນຕໍ	935	ຮວດ
846	มะລີ	891	ຍອ	936	ຮວມ
847	ມັກກຽ	892	ຍອດ	937	ຮ່ວມ
848	ມັກຄຸດ	893	ຍ້ອນ	938	ຮວຍ
849	ມັຂຍນ	894	ຍອນ	939	ຮສ
850	ມັນ	895	ຍ່ອຍ	940	ຮອ
851	ມັສນົ້ນ	896	ຍັງ	941	ຮອງ
852	ມາ	897	ຍັນ	942	ຮ່ອງ
853	ມຳ	898	ຍາ	943	ຮືອງ
854	ມາກ	899	ຍ່າ	944	ຮືອງໄກ້
855	ນ້ຳມາ	900	ຍາກ	945	ຮ້ອນ

ลำดับที่	คำศัพท์	ลำดับที่	คำศัพท์	ลำดับที่	คำศัพท์
946	ร้อนrun	991	เริ่มขาว	1036	ลื้นจี่
947	รอบ	992	เรือ	1037	ลิตาส
948	รอบ	993	เรื่อง	1038	ลีก
949	ร้อน	994	เรื่องน	1039	ลื่น
950	ระกำ	995	เรื่อย	1040	ลีม
951	ระดับ	996	แรก	1041	ลือ
952	ระเบียน	997	แรง	1042	ลูก
953	ระดับ	998	แรก	1043	ลุง
954	ระหว่าง	999	แรม	1044	ลุข
955	รัก	1000	โรง	1045	ลูกบาก
956	รักแร้	1001	โรคตี	1046	ลูกบาก
957	รักษา	1002	ไร	1047	เล็ก
958	รัก	1003	ไร์	1048	เลข
959	รับ	1004	ไร์ช	1049	เลึง
960	ร่าง	1005	ลง	1050	เล่น
961	ร่าง	1006	ลด	1051	เลืน
962	ร้าง	1007	ลง	1052	เล่น
963	ราด	1008	ลื้น	1053	เลข
964	ราดวัสดุ	1009	ลง	1054	เดว
965	ร้าน	1010	ลง	1055	เลอะเทอะ
966	รำ	1011	ลง	1056	เละเทะ
967	ร่า	1012	ลื้น	1057	เด่า
968	ร้าย	1013	ลง	1058	เด้า
969	รำเริง	1014	ลดลง	1059	เลิก
970	รำ	1015	ลดลง	1060	เลียง
971	รำ	1016	ลื้อม	1061	เลี้ยง
972	รำ	1017	ลดลง	1062	เลี้ยว
973	รำ	1018	ลดบุด	1063	เลือก
974	รับ	1019	ลักษณะ	1064	เลือด
975	รำ	1020	ลับ	1065	เลื่อน
976	รู้สึก	1021	ดา	1066	แลด
977	รุน	1022	ล่า	1067	แลก
978	รุนแรง	1023	ล้า	1068	แล้ว
979	รู้	1024	ล่า่ง	1069	และ
980	รู้จัก	1025	ล้าง	1070	โลก
981	รูป	1026	ลางสาด	1071	โลตัส
982	เร่ง	1027	ลาม	1072	โลก
983	เริ่ว	1028	ล้าน	1073	โลมา
984	เรา	1029	ลาย	1074	วง
985	เร้า	1030	ล่า	1075	วอดกอลบ
986	เริ่ม	1031	ล่าไย	1076	วอดกอลบ
987	เรียก	1032	ล้า๊ส	1077	วัด
988	เรียง	1033	ลิง	1078	วัน
989	เรียน	1034	ลิดร	1079	วัข
990	เรียบ	1035	ลื้น	1080	วัว

ลำดับที่	คำศัพท์	ลำดับที่	คำศัพท์	ลำดับที่	คำศัพท์
1081	ว้า	1125	ສດปนิก	1171	สับ
1082	ว่า	1126	-san	1172	สับປະດ
1083	ว่า	1127	ສານານ	1173	ສັມຜັສ
1084	ว່າງ	1128	ສານາມ	1174	ສັມພັນ້ງ
1085	ວ່າງ	1129	ຕົນິກ	1175	ສານ
1086	ວານ	1130	ສານຸກ	1176	ສາປ
1087	ວານ	1131	ສາບາຍ	1177	ສາມ
1088	ວ່າຍ	1132	ສກປຽກ	1178	ສາມາຮດ
1089	ວ່າຍ	1133	ສປາເກຄື້ນ	1179	ສາມີ
1090	ວົກຖຸດ	1134	ສິ້ນ	1180	ສາຍ
1091	ວົກຖຸດ	1135	ສມນັດີ	1181	ສ່າຍ
1092	ວິດກ	1136	ສມນູຮັ້ນ	1182	ສາຮ
1093	ວິດກ	1137	ສມອງ	1183	ສາດີ
1094	ວິວ	1138	ສມຸດ	1184	ສາວ
1095	ວິວ	1139	ສມຸນໄພຣ	1185	ສໍາກັງ
1096	ວິສວກຣ	1140	ສາຍາມ	1186	ສໍານັກ
1097	ວິສວກຣ	1141	ສະຮັບ	1187	ສໍາເຈິ້ງ
1098	ວຸນ	1142	ສ້າງ	1188	ສົ່ງ
1099	ວຸນ	1143	ສ່ຽນ	1189	ສົງໂດ
1100	ເວລາ	1144	ສະລະ	1190	ສິ່ງຫາຄມ
1101	ເວລາ	1145	ສະລັດ	1191	ສິນຄ້າ
1102	ແວ່ນ	1146	ສວນ	1192	ສົບ
1103	ແວ່ນ	1147	ສ່ວນ	1193	ສື່
1104	ໄໝ	1148	ສາຍ	1194	ສື່
1105	ໄໝ	1149	ສວັດືດີ	1195	ສຶກ
1106	ໄໝນ	1150	ສາຫາຍ	1196	ສື່ນ
1107	ໄໝນ	1151	ສອງ	1197	ສຸກ
1108	ຄາດຮາຈາຮ່	1152	ສ່ອງ	1198	ສຸຂ
1109	ຄາດຮາຈາຮ່	1153	ສອນ	1199	ສຸຂກາພ
1110	ຄືດຢືນ	1154	ສອນ	1200	ສຸດ
1111	ຄືດຢືນ	1155	ສ້ອນ	1201	ຖຸນ້າຂ
1112	ຕຶກຍາ	1156	ສະດວກ	1202	ສຸ່ນ
1113	ຕຶກຍາ	1157	ສະດືອ	1203	ສູ່
1114	ຫຼຸນ້ງ	1158	ສະດອ	1204	ຫຼຸ້ງ
1115	ຫຼຸນ້ງ	1159	ສະຫຼອນ	1205	ຫຼັງ
1116	ສ່າງ	1160	ສະຫຼຳນ	1206	ຫຼູ້ນ
1117	ສ່າງ	1161	ສະພານ	1207	ເສັ້ນ
1118	ສັງສັບ	1162	ສະໄພກ	1208	ເສັມຫະ
1119	ສັງສັບ	1163	ສະໄກ້	1209	ເສັນອ
1120	ສັດງໍ	1164	ສະອາດ	1210	ເສົ່ຈ
1121	ສັດງໍ	1165	ສັກ	1211	ເສົວມ
1122	ສານານ	1166	ສ້ຳງ	1212	ເສົວ໌
1123	ສານານ	1167	ສັງເກດ	1213	ເສົວຮສ
1124	ສານີ	1168	ສັ້ນກມ	1214	ເສື່ອ
1125	ສານີ	1169	ສັດວ່	1215	ເສື່ອງ

ลำดับที่	คำศัพท์	ลำดับที่	คำศัพท์	ลำดับที่	คำศัพท์
1216	ເສີບ	1260	ຫຍ່ມ	1306	ຫຸງ
1217	ເສືອ	1261	ຫຍ້າ	1307	ຫຸນ
1218	ເສື່ອ	1262	ຫຍິ່ງ	1308	ຫຸນ
1219	ເສື່ອ	1263	ຫຍົບ	1309	ຫຼູ
1220	ແສງ	1264	ຫຍຸດ	1310	ເຫງາ
1221	ແສດ	1265	ຫວອ	1311	ເຫັ່ງ
1222	ແສດຈ	1266	ຫວາ	1312	ເຫຼືດ
1223	ແສນ	1267	ຫວີ່ອ	1313	ເຫດຸ
1224	ໄສດ	1268	ຫວີ	1314	ເຫັນ
1225	ໄສ	1269	ຫລອ	1315	ເຫັນື່າ
1226	ໄສ່	1270	ຫລຳນ	1316	ເຫັນອ
1227	ໄສ້	1271	ຫລນ	1317	ເຫັນອຂ
1228	ທກ	1272	ຫລ່ອ	1318	ເຫັນື່ນ
1229	ທງສີ	1273	ຫລອກ	1319	ເຫັນອນ
1230	ທໝຶງ	1274	ຫລອດ	1320	ເຫວອ
1231	ທນວດ	1275	ຫລ່ອນ	1321	ເຫດນ
1232	ທນ່ວຍ	1276	ຫລັກ	1322	ເຫດ້າ
1233	ທນ່ວໄມ້	1277	ຫລັງ	1323	ເຫດີ່ຍ
1234	ທນ່ວຍ	1278	ຫລັບ	1324	ເຫດືອ
1235	ທນັກ	1279	ຫຄາ	1325	ເຫດືອງ
1236	ທນັງ	1280	ຫລານ	1326	ເຫາ
1237	ທນັສືອ	1281	ຫຄາຍ	1327	ແພ່ງ
1238	ທນາ	1282	ຫ່ວງ	1328	ແພ້ງ
1239	ທນ້າ	1283	ຫວັນ	1329	ໄຫຮະພາ
1240	ທັກ	1284	ຫວານ	1330	ໄຫລນ
1241	ທນາວ	1285	ຫວີ	1331	ໄຫ້
1242	ທນີ	1286	ຫວອ	1332	ໄຫຍ່ງ
1243	ທນີ່	1287	ຫວ່ອ	1333	ໄຫນ່
1244	ທນັ່ງ	1288	ຫ້ອງ	1334	ໄຫນ
1245	ທນຸ້ນ	1289	ຫວອນ	1335	ໄຫນມ
1246	ທນູ	1290	ຫວອຍ	1336	ໄຫວ່
1247	ທໍ່ນ	1291	ຫັກ	1337	ໄຫວ
1248	ທມດ	1292	ຫັດ	1338	ໄຫວ້
1249	ທມອ	1293	ຫັນ	1339	ອກ
1250	ທມ້ອ	1294	ຫັວ	1340	ອົງກົດ
1251	ທມອນ	1295	ຫັວເຮາະ	1341	ອົງກາ
1252	ທມາ	1296	ຫາ	1342	ອຸ່ນ
1253	ທມາຍ	1297	ຫ້າ	1343	ອົດືດ
1254	ທນີ່	1298	ຫ່າງ	1344	ອນາຄດ
1255	ທນົນ	1299	ຫ້າງ	1345	ອນຸນາຄດ
1256	ທນູ	1300	ຫາດ	1346	ອນຸສາວີ່ງ
1257	ທນູ່	1301	ຫ່ານ	1347	ອນ
1258	ທຂານ	1302	ຫ້າມ	1348	ອບຣນ
1259	ທບອດ	1303	ຫາຍ	1349	ອນ
1260	ທຫ່ອມ	1304	ຫາຮ	1350	ອມວິກາ

ลำดับที่	คำศัพท์	ลำดับที่	คำศัพท์	ลำดับที่	คำศัพท์
1351	อ่า	1396	แฟริค	-	-
1352	อขาค	1397	แอร์	-	-
1353	อ่าย่าง	1398	แอโนบิก	-	-
1354	อี้	1399	ไอ	-	-
1355	อร่อย	1400	ไอเค	-	-
1356	อรุณสวัสดิ์	1401	ไอเดีย	-	-
1357	อาภา	1402	ไอศครีม	-	-
1358	อ้วน	1403	face	-	-
1359	อวัยวะ	1404	head	-	-
1360	อ้อ	1405	model	-	-
1361	ออก	1406	talking	-	-
1362	อ่อน	1407	with	-	-
1363	อะไร	1408	:)	-	-
1364	อังกฤษ	1409	:D	-	-
1365	อังการ	1410	"=)"	-	-
1366	อัต	1411	"=D"	-	-
1367	อัน	1412	:("	-	-
1368	อักษาร	1413	:o	-	-
1369	อา	1414	;)	-	-
1370	อาภา	1415	^-^	-	-
1371	อาจารย์	1416	x(	-	-
1372	อาทิตย์	1417	^-^	-	-
1373	อ่าน	1418	-o-	-	-
1374	อาบ	1419	^-^	-	-
1375	อาข	1420	O.O	-	-
1376	อารมณ์	1421	OoO	-	-
1377	อาหาร	1422	*o*	-	-
1378	อืม	1423	>o<	-	-
1379	อิสลาม	-	-	-	-
1380	อีก	-	-	-	-
1381	อ่น	-	-	-	-
1382	อีม	-	-	-	-
1383	อือ	-	-	-	-
1384	อุ่น	-	-	-	-
1385	ເອກ	-	-	-	-
1386	ເອງ	-	-	-	-
1387	ເອເຊີບ	-	-	-	-
1388	ເຊືດ	-	-	-	-
1389	ເຊື່ນ	-	-	-	-
1390	ເອວ	-	-	-	-
1391	ເອອ	-	-	-	-
1392	ເອາ	-	-	-	-
1393	ເອີຍ	-	-	-	-
1394	ແອນ	-	-	-	-
1395	ແອປິຄ	-	-	-	-



## แบบประเมินความพึงพอใจ

### แอพพลิเคชันการจำลองใบหน้าสามมิติและการอ่านออกเสียงภาษาไทย

#### ส่วนที่ 1 : ข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้งาน

เพศ :  ชาย  หญิง

ส่วนที่ 2 : ความพึงพอใจต่อการใช้งานแอพพลิเคชัน (กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความเห็นของท่านมากที่สุด) โดย 5 = ดีมาก , 4 = ดี , 3 = ปานกลาง , 2 = พอดี , 1 = ควรปรับปรุง

เกณฑ์การประเมิน	5	4	3	2	1
1. การใช้งานทั่วไป					
1.1 ความง่ายในการใช้งานแอพพลิเคชัน	/				
1.2 ความสวยงามของแอพพลิเคชัน		/			
1.3 ความเหมาะสมของการจัดวางปุ่มของแอพพลิเคชัน	/				
1.4 ความแปลกใหม่ของแอพพลิเคชัน	/				
2. แบบจำลอง 3 มิติและการประมวลผลเสียง (กรณีแบบจำลองใบหน้า 3 มิติพื้นฐาน)					
2.1 ความถูกต้องในการขับปากของแบบจำลอง เมื่อกรอกข้อความภาษาไทย	/				
2.2 ความถูกต้องในการแสดงอารมณ์ของแบบจำลอง เมื่อกรอกสัญลักษณ์แสดงอารมณ์ (Emoticon)	/				
2.3 ความสอดคล้องของการขับปากและการออกเสียง ของแบบจำลอง	/				
3. แบบจำลอง 3 มิติและการประมวลผลเสียง (กรณีแบบจำลองใบหน้า 3 มิติของผู้ใช้)					
3.1 ความสมேือนจริงของแบบจำลอง 3 มิติเมื่อเทียบกับ รูปถ่ายของผู้ใช้		/			
3.2 ความถูกต้องในการขับปากของแบบจำลองเมื่อ กรอกข้อความภาษาไทย	/				

เกณฑ์การประเมิน	5	4	3	2	1
3.3 ความถูกต้องในการแสดงอารมณ์ของแบบจำลองเมื่อกรอกสัญลักษณ์แสดงอารมณ์ (Emoticon)	/				
3.4 ความสอดคล้องของการขยับปากและการออกเสียงของแบบจำลอง	/				

ข้อเสนอแนะ

---



---



---



---

(...) ดังนั้น จึงขอเสนอแนะว่า

3.3 ให้แสดงผลลัพธ์ของแบบจำลองที่ได้รับการประเมิน

โดยการพูดคุย ไม่ใช่แค่การแสดง

## แบบประเมินความพึงพอใจ

### แอพพลิเคชันการจำลองใบหน้าสามมิติและการอ่านออกเสียงภาษาไทย

ส่วนที่ 1 : ข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้งาน

เพศ :  ชาย  หญิง

ส่วนที่ 2 : ความพึงพอใจต่อการใช้งานแอพพลิเคชัน (กรุณาระบุเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความเห็นของท่านมากที่สุด) โดย 5 = ดีมาก , 4 = ดี , 3 = ปานกลาง , 2 = พอดี , 1 = ควรปรับปรุง

เกณฑ์การประเมิน	5	4	3	2	1
1. การใช้งานทั่วไป					
1.1 ความง่ายในการใช้งานแอพพลิเคชัน	/				
1.2 ความสวยงามของแอพพลิเคชัน	/				
1.3 ความเหมาะสมของการจัดวางปุ่มของแอพพลิเคชัน	/				
1.4 ความแปลกใหม่ของแอพพลิเคชัน		/			
2. แบบจำลอง 3 มิติและการประมวลผลเสียง (กรณีแบบจำลองใบหน้า 3 มิติพื้นฐาน)					
2.1 ความถูกต้องในการขยับปากของแบบจำลอง เมื่อกรอกข้อความภาษาไทย			/		
2.2 ความถูกต้องในการแสดงอารมณ์ของแบบจำลอง เมื่อกรอกสัญลักษณ์แสดงอารมณ์ (Emoticon)		/			
2.3 ความสอดคล้องของการขยับปากและการอ่านเสียง ของแบบจำลอง			/		
3. แบบจำลอง 3 มิติและการประมวลผลเสียง (กรณีแบบจำลองใบหน้า 3 มิติของผู้ใช้)					
3.1 ความสมைอ่อนจริงของแบบจำลอง 3 มิติเมื่อเทียบกับ รูปถ่ายของผู้ใช้			/		
3.2 ความถูกต้องในการขยับปากของแบบจำลองเมื่อ กรอกข้อความภาษาไทย			/		

เกณฑ์การประเมิน	5	4	3	2	1
3.3 ความถูกต้องในการแสดงอารมณ์ของแบบจำลองเมื่อกรอกสัญลักษณ์แสดงอารมณ์ (Emoticon)		/			
3.4 ความสอดคล้องของการขับปากและการออกเสียงของแบบจำลอง		/			

ข้อเสนอแนะ

---



---



---



---

1. ให้ความสำคัญกับการสอนภาษาไทยที่มีความหลากหลาย	2. ให้ความสำคัญกับการสอนภาษาไทยที่มีความหลากหลาย	3. ให้ความสำคัญกับการสอนภาษาไทยที่มีความหลากหลาย	4. ให้ความสำคัญกับการสอนภาษาไทยที่มีความหลากหลาย
--	--	--	--

## แบบประเมินความพึงพอใจ

### แอพพลิเคชันการจำลองใบหน้าสามมิติและการอ่านออกเสียงภาษาไทย

ส่วนที่ 1 : ข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้งาน

เพศ :  ชาย  หญิง

ส่วนที่ 2 : ความพึงพอใจต่อการใช้งานแอพพลิเคชัน (กรุณาระบุเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความเห็นของท่านมากที่สุด) โดย 5 = ดีมาก , 4 = ดี , 3 = ปานกลาง , 2 = พอดี , 1 = ควรปรับปรุง

เกณฑ์การประเมิน	5	4	3	2	1
1. การใช้งานทั่วไป					
1.1 ความง่ายในการใช้งานแอพพลิเคชัน		/			
1.2 ความสวยงามของแอพพลิเคชัน		/			
1.3 ความเหมาะสมของการจัดวางปุ่มของแอพพลิเคชัน	/				
1.4 ความเปลกใหม่ของแอพพลิเคชัน	/				
2. แบบจำลอง 3 มิติและการประมวลผลเสียง (กรณีแบบจำลองใบหน้า 3 มิติพื้นฐาน)					
2.1 ความถูกต้องในการขับปากของแบบจำลอง เมื่อกรอกข้อความภาษาไทย	/				
2.2 ความถูกต้องในการแสดงอารมณ์ของแบบจำลอง เมื่อกรอกสัญลักษณ์แสดงอารมณ์ (Emoticon)		/			
2.3 ความสอดคล้องของการขับปากและการอ่านเสียง ของแบบจำลอง		/			
3. แบบจำลอง 3 มิติและการประมวลผลเสียง (กรณีแบบจำลองใบหน้า 3 มิติของผู้ใช้)					
3.1 ความเหมือนจริงของแบบจำลอง 3 มิติเมื่อเทียบกับ รูปถ่ายของผู้ใช้				/	
3.2 ความถูกต้องในการขับปากของแบบจำลองเมื่อ กรอกข้อความภาษาไทย		/			

เกณฑ์การประเมิน	5	4	3	2	1
3.3 ความถูกต้องในการแสดงอารมณ์ของแบบจำลองเมื่อกรอกสัญลักษณ์แสดงอารมณ์ (Emoticon)		✓			
3.4 ความสอดคล้องของการขับปากและการออกเสียงของแบบจำลอง		✓			

ข้อเสนอแนะ

## แบบประเมินความพึงพอใจ

แอพพลิเคชันการจำลองใบหน้าสามมิติและการอ่านออกเสียงภาษาไทย

ส่วนที่ 1 : ข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้งาน

เพศ :  ชาย  หญิง

ส่วนที่ 2 : ความพึงพอใจต่อการใช้งานแอพพลิเคชัน (กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความเห็นของท่านมากที่สุด) โดย 5 = ดีมาก , 4 = ดี , 3 = ปานกลาง , 2 = พอดี , 1 = ควรปรับปรุง

เกณฑ์การประเมิน	5	4	3	2	1
1. การใช้งานทั่วไป					
1.1 ความง่ายในการใช้งานแอพพลิเคชัน		/			
1.2 ความสวยงามของแอพพลิเคชัน		/			
1.3 ความเหมาะสมของการจัดวางปุ่มของแอพพลิเคชัน	/				
1.4 ความแปลกใหม่ของแอพพลิเคชัน	/				
2. แบบจำลอง 3 มิติและการประมวลผลเสียง (กรณีแบบจำลองใบหน้า 3 มิติพื้นฐาน)					
2.1 ความถูกต้องในการขับปากของแบบจำลอง เมื่อกรอกข้อความภาษาไทย	/				
2.2 ความถูกต้องในการแสดงอารมณ์ของแบบจำลอง เมื่อกรอกสัญลักษณ์แสดงอารมณ์ (Emoticon)	/				
2.3 ความสอดคล้องของการขับปากและการอ่านเสียง ของแบบจำลอง	/				
3. แบบจำลอง 3 มิติและการประมวลผลเสียง (กรณีแบบจำลองใบหน้า 3 มิติของผู้ใช้)					
3.1 ความเหมือนจริงของแบบจำลอง 3 มิติเมื่อเทียบกับ รูปถ่ายของผู้ใช้	/				
3.2 ความถูกต้องในการขับปากของแบบจำลองเมื่อ กรอกข้อความภาษาไทย		/			

เกณฑ์การประเมิน	5	4	3	2	1
3.3 ความถูกต้องในการแสดงอารมณ์ของแบบจำลองเมื่อกรอกสัญลักษณ์แสดงอารมณ์ (Emoticon)	/				
3.4 ความสอดคล้องของการขยับปากและการออกเสียงของแบบจำลอง	/				

ข้อเสนอแนะ

---



---



---



---

(ระบุรายละเอียดเพิ่มเติม เช่น จุดเด่น จุดด้อย วิธีแก้ไข)

จุดเด่น: จุดด้อย: วิธีแก้ไข:

## แบบประเมินความพึงพอใจ

### แอพพลิเคชันการจำลองใบหน้าสามมิติและการอ่านออกเสียงภาษาไทย

ส่วนที่ 1 : ข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้งาน

เพศ :  ชาย  หญิง

ส่วนที่ 2 : ความพึงพอใจต่อการใช้งานแอพพลิเคชัน (กรุณาระบุเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความเห็นของท่านมากที่สุด) โดย 5 = ดีมาก , 4 = ดี , 3 = ปานกลาง , 2 = พอดี , 1 = ควรปรับปรุง

เกณฑ์การประเมิน	5	4	3	2	1
1. การใช้งานทั่วไป					
1.1 ความง่ายในการใช้งานแอพพลิเคชัน	/				
1.2 ความสวยงามของแอพพลิเคชัน		/			
1.3 ความเหมาะสมของการจัดวางปุ่มของแอพพลิเคชัน	/				
1.4 ความเปลี่ยนใหม่ของแอพพลิเคชัน		/			
2. แบบจำลอง 3 มิติและการประมวลผลเสียง (กรณีแบบจำลองใบหน้า 3 มิติพื้นฐาน)					
2.1 ความถูกต้องในการขับปากของแบบจำลอง เมื่อกรอกข้อความภาษาไทย		/			
2.2 ความถูกต้องในการแสดงอารมณ์ของแบบจำลอง เมื่อกรอกสัญลักษณ์แสดงอารมณ์ (Emoticon)	/				
2.3 ความสอดคล้องของการขับปากและการอ่านออกเสียง ของแบบจำลอง		/			
3. แบบจำลอง 3 มิติและการประมวลผลเสียง (กรณีแบบจำลองใบหน้า 3 มิติของผู้ใช้)					
3.1 ความสมேือนจริงของแบบจำลอง 3 มิติเมื่อเทียบกับ รูปถ่ายของผู้ใช้			/		
3.2 ความถูกต้องในการขับปากของแบบจำลองเมื่อ กรอกข้อความภาษาไทย		/			

เกณฑ์การประเมิน	5	4	3	2	1
3.3 ความถูกต้องในการแสดงอารมณ์ของแบบจำลองเมื่อกรอกสัญลักษณ์แสดงอารมณ์ (Emoticon)		/			
3.4 ความสอดคล้องของการขยับปากและการออกเสียงของแบบจำลอง		/			

ข้อเสนอแนะ

---



---



---



---

(.....) ที่ต้องการให้เป็นแบบที่ชัดเจนมากขึ้น  
 (.....) ที่ต้องการให้เป็นแบบที่ชัดเจนมากขึ้น

## แบบประเมินความพึงพอใจ

แอปพลิเคชันการจำลองใบหน้าสามมิติและการอ่านออกเสียงภาษาไทย

ส่วนที่ 1 : ข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้งาน

เพศ :  ชาย  หญิง

ส่วนที่ 2 : ความพึงพอใจต่อการใช้งานแอปพลิเคชัน (กรุณาระบุเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความเห็นของท่านมากที่สุด) โดย 5 = ดีมาก , 4 = ดี , 3 = ปานกลาง , 2 = พอดี , 1 = ควรปรับปรุง

เกณฑ์การประเมิน	5	4	3	2	1
1. การใช้งานทั่วไป					
1.1 ความง่ายในการใช้งานแอปพลิเคชัน	✓				
1.2 ความสวยงามของแอปพลิเคชัน	✓				
1.3 ความเหมาะสมของการจัดวางปุ่มของแอปพลิเคชัน	✓				
1.4 ความเปลี่ยนใหม่ของแอปพลิเคชัน	✓				
2. แบบจำลอง 3 มิติและการประมวลผลเสียง (กรณีแบบจำลองใบหน้า 3 มิติพื้นฐาน)					
2.1 ความถูกต้องในการขับปากของแบบจำลอง เมื่อกรอกข้อความภาษาไทย	✓				
2.2 ความถูกต้องในการแสดงอารมณ์ของแบบจำลอง เมื่อกรอกสัญลักษณ์แสดงอารมณ์ (Emoticon)	✓				
2.3 ความสอดคล้องของการขับปากและการอ่านเสียง ของแบบจำลอง	✓				
3. แบบจำลอง 3 มิติและการประมวลผลเสียง (กรณีแบบจำลองใบหน้า 3 มิติของผู้ใช้)					
3.1 ความสมேือนจริงของแบบจำลอง 3 มิติเมื่อเทียบกับ รูปถ่ายของผู้ใช้	✓				
3.2 ความถูกต้องในการขับปากของแบบจำลองเมื่อ กรอกข้อความภาษาไทย		✓			

เกณฑ์การประเมิน	5	4	3	2	1
3.3 ความถูกต้องในการแสดงอารมณ์ของแบบจำลองเมื่อกรอกสัญลักษณ์แสดงอารมณ์ (Emoticon)	✓				
3.4 ความสอดคล้องของการขับปากและการออกเสียงของแบบจำลอง	✓				

ข้อเสนอแนะ

---



---



---



---

(ให้คะแนนด้วย 1 ถึง 5 ตามลำดับ)

3.1 ความถูกต้องของการแสดงอารมณ์ของแบบจำลอง

\_\_\_\_\_

3.2 ความสอดคล้องของการขับปากและการออกเสียงของแบบจำลอง

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## แบบประเมินความพึงพอใจ

แอพพลิเคชันการจำลองใบหน้าสามมิติและการอ่านออกเสียงภาษาไทย

ส่วนที่ 1 : ข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้งาน

เพศ :  ชาย  หญิง

ส่วนที่ 2 : ความพึงพอใจต่อการใช้งานแอพพลิเคชัน (กรุณาระบุเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความเห็นของท่านมากที่สุด) โดย 5 = ดีมาก , 4 = ดี , 3 = ปานกลาง , 2 = พอดี , 1 = ควรปรับปรุง

เกณฑ์การประเมิน	5	4	3	2	1
1. การใช้งานทั่วไป					
1.1 ความง่ายในการใช้งานแอพพลิเคชัน	/				
1.2 ความสวยงามของแอพพลิเคชัน	/				
1.3 ความเหมาะสมของการจัดวางปุ่มของแอพพลิเคชัน	/				
1.4 ความแปลกลใหม่ของแอพพลิเคชัน	/				
2. แบบจำลอง 3 มิติและการประมวลผลเสียง (กรณีแบบจำลองใบหน้า 3 มิติพื้นฐาน)					
2.1 ความถูกต้องในการขับปากของแบบจำลอง เมื่อกรอกข้อความภาษาไทย	/				
2.2 ความถูกต้องในการแสดงอารมณ์ของแบบจำลอง เมื่อกรอกสัญลักษณ์แสดงอารมณ์ (Emoticon)	/				
2.3 ความสอดคล้องของการขับปากและการออกเสียง ของแบบจำลอง		/			
3. แบบจำลอง 3 มิติและการประมวลผลเสียง (กรณีแบบจำลองใบหน้า 3 มิติของผู้ใช้)					
3.1 ความสมேือนจริงของแบบจำลอง 3 มิติเมื่อเทียบกับ รูปถ่ายของผู้ใช้		/			
3.2 ความถูกต้องในการขับปากของแบบจำลองเมื่อ กรอกข้อความภาษาไทย	/				

-----

เกณฑ์การประเมิน	5	4	3	2	1
3.3 ความถูกต้องในการแสดงอารมณ์ของแบบจำลองเมื่อกรอกสัญลักษณ์แสดงอารมณ์ (Emoticon)	/				
3.4 ความสอดคล้องของการขับปากและการออกเสียงของแบบจำลอง	/				

ข้อเสนอแนะ

---



---



---



---

## แบบประเมินความพึงพอใจ

### แอพพลิเคชันการจำลองใบหน้าสามมิติและการอ่านออกเสียงภาษาไทย

ส่วนที่ 1 : ข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้งาน

เพศ :  ชาย  หญิง

ส่วนที่ 2 : ความพึงพอใจต่อการใช้งานแอพพลิเคชัน (กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความเห็นของท่านมากที่สุด) โดย 5 = ดีมาก , 4 = ดี , 3 = ปานกลาง , 2 = พอดี , 1 = ควรปรับปรุง

เกณฑ์การประเมิน	5	4	3	2	1
1. การใช้งานทั่วไป					
1.1 ความง่ายในการใช้งานแอพพลิเคชัน	/				
1.2 ความสวยงามของแอพพลิเคชัน		/			
1.3 ความเหมาะสมของการจัดวางปุ่มของแอพพลิเคชัน		/			
1.4 ความแปลกใหม่ของแอพพลิเคชัน	/				
2. แบบจำลอง 3 มิติและการประมวลผลเสียง (กรณีแบบจำลองใบหน้า 3 มิติพื้นฐาน)					
2.1 ความถูกต้องในการขับปากของแบบจำลอง เมื่อกรอกข้อความภาษาไทย		/			
2.2 ความถูกต้องในการแสดงอารมณ์ของแบบจำลอง เมื่อกรอกสัญลักษณ์แสดงอารมณ์ (Emoticon)			/		
2.3 ความสอดคล้องของการขับปากและการออกเสียง ของแบบจำลอง		/			
3. แบบจำลอง 3 มิติและการประมวลผลเสียง (กรณีแบบจำลองใบหน้า 3 มิติของผู้ใช้)					
3.1 ความแม่นยำของแบบจำลอง 3 มิติเมื่อเทียบกับ รูปถ่ายของผู้ใช้	/				
3.2 ความถูกต้องในการขับปากของแบบจำลองเมื่อ กรอกข้อความภาษาไทย		/			

เกณฑ์การประเมิน	5	4	3	2	1
3.3 ความถูกต้องในการแสดงอารมณ์ของแบบจำลองเมื่อกรอกสัญลักษณ์แสดงอารมณ์ (Emoticon)		/			
3.4 ความสอดคล้องของการขับปากและการออกเสียงของแบบจำลอง		/			

ข้อเสนอแนะ

อ่าดีนี่ หน้า smooth ท่าฟี

## แบบประเมินความพึงพอใจ

### แอพพลิเคชันการจำลองใบหน้าสามมิติและการอ่านออกเสียงภาษาไทย

ส่วนที่ 1 : ข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้งาน

เพศ :  ชาย  หญิง

ส่วนที่ 2 : ความพึงพอใจต่อการใช้งานแอพพลิเคชัน (กรุณาระบุเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความเห็นของท่านมากที่สุด) โดย 5 = ดีมาก , 4 = ดี , 3 = ปานกลาง , 2 = พอดี , 1 = ควรปรับปรุง

เกณฑ์การประเมิน	5	4	3	2	1
1. การใช้งานทั่วไป					
1.1 ความง่ายในการใช้งานแอพพลิเคชัน	✓				
1.2 ความสวยงามของแอพพลิเคชัน		✓			
1.3 ความเหมาะสมของการจัดวางปุ่มของแอพพลิเคชัน	✓				
1.4 ความแปลกใหม่ของแอพพลิเคชัน	✓				
2. แบบจำลอง 3 มิติและการประมวลผลเสียง (กรณีแบบจำลองใบหน้า 3 มิติพื้นฐาน)					
2.1 ความถูกต้องในการขับปากของแบบจำลอง เมื่อกรอกข้อความภาษาไทย			✓		
2.2 ความถูกต้องในการแสดงอารมณ์ของแบบจำลอง เมื่อกรอกสัญลักษณ์แสดงอารมณ์ (Emoticon)	✓				
2.3 ความสอดคล้องของการขับปากและการอ่านออกเสียง ของแบบจำลอง	✓				
3. แบบจำลอง 3 มิติและการประมวลผลเสียง (กรณีแบบจำลองใบหน้า 3 มิติของผู้ใช้)					
3.1 ความสมேือนจริงของแบบจำลอง 3 มิติเมื่อเทียบกับ รูปถ่ายของผู้ใช้		✓			
3.2 ความถูกต้องในการขับปากของแบบจำลองเมื่อ กรอกข้อความภาษาไทย		✓			

เกณฑ์การประเมิน	5	4	3	2	1
3.3 ความถูกต้องในการแสดงอารมณ์ของแบบจำลองเมื่อกรอกสัญลักษณ์แสดงอารมณ์ (Emoticon)		✓			
3.4 ความสอดคล้องของการขับปากและการออกเสียงของแบบจำลอง		✓			

ข้อเสนอแนะ

จะแก้ไขนั่นก็ Auto กด ๑๑

## แบบประเมินความพึงพอใจ

### แอปพลิเคชันการจำลองใบหน้าสามมิติและการอ่านออกเสียงภาษาไทย

ส่วนที่ 1 : ข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้งาน

เพศ :  ชาย  หญิง

ส่วนที่ 2 : ความพึงพอใจต่อการใช้งานแอปพลิเคชัน (กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความเห็นของท่านมากที่สุด) โดย 5 = ดีมาก , 4 = ดี , 3 = ปานกลาง , 2 = พ้อใช้ , 1 = ควรปรับปรุง

เกณฑ์การประเมิน	5	4	3	2	1
1. การใช้งานทั่วไป					
1.1 ความง่ายในการใช้งานแอปพลิเคชัน		✓			
1.2 ความสวยงามของแอปพลิเคชัน		✓			
1.3 ความเหมาะสมของการจัดวางปุ่มของแอปพลิเคชัน	✓				
1.4 ความแปลกลใหม่ของแอปพลิเคชัน		✓			
2. แบบจำลอง 3 มิติและการประมวลผลเสียง (กรณีแบบจำลองใบหน้า 3 มิติพื้นฐาน)					
2.1 ความถูกต้องในการขับปากของแบบจำลอง เมื่อกรอกข้อความภาษาไทย		✓			
2.2 ความถูกต้องในการแสดงอารมณ์ของแบบจำลอง เมื่อกรอกสัญลักษณ์แสดงอารมณ์ (Emoticon)	✓				
2.3 ความสอดคล้องของการขับปากและการอ่านออกเสียง ของแบบจำลอง		✓			
3. แบบจำลอง 3 มิติและการประมวลผลเสียง (กรณีแบบจำลองใบหน้า 3 มิติของผู้ใช้)					
3.1 ความเหมือนจริงของแบบจำลอง 3 มิติเมื่อเทียบกับ รูปถ่ายของผู้ใช้		✓			
3.2 ความถูกต้องในการขับปากของแบบจำลองเมื่อ กรอกข้อความภาษาไทย		✓			

เกณฑ์การประเมิน	5	4	3	2	1
3.3 ความถูกต้องในการแสดงอารมณ์ของแบบจำลองเมื่อกรอกสัญลักษณ์แสดงอารมณ์ (Emoticon)	✓				
3.4 ความสอดคล้องของการขับปากและการออกเสียงของแบบจำลอง			✓		

ข้อเสนอแนะ

หัวใจ แบกสูญ ใจ ป่วน กวน กวน ใจ ใจ เก็บหัวใจ

## แบบประเมินความพึงพอใจ

### แอพพลิเคชันการจำลองใบหน้าสามมิติและการอ่านออกเสียงภาษาไทย

ส่วนที่ 1 : ข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้งาน

เพศ :  ชาย  หญิง

ส่วนที่ 2 : ความพึงพอใจต่อการใช้งานแอพพลิเคชัน (กรุณาระบุเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความเห็นของท่านมากที่สุด) โดย 5 = ตีมาก , 4 = ดี , 3 = ปานกลาง , 2 = พอดี , 1 = ควรปรับปรุง

เกณฑ์การประเมิน	5	4	3	2	1
1. การใช้งานทั่วไป					
1.1 ความง่ายในการใช้งานแอพพลิเคชัน		✓			
1.2 ความสวยงามของแอพพลิเคชัน		✓			
1.3 ความเหมาะสมของการจัดวางปุ่มของแอพพลิเคชัน			✓		
1.4 ความแปลกลใหม่ของแอพพลิเคชัน	✓				
2. แบบจำลอง 3 มิติและการประมวลผลเสียง (กรณีแบบจำลองใบหน้า 3 มิติพื้นฐาน)					
2.1 ความถูกต้องในการขับปากของแบบจำลอง เมื่อกรอกข้อความภาษาไทย	✓				
2.2 ความถูกต้องในการแสดงอารมณ์ของแบบจำลอง เมื่อกรอกสัญลักษณ์แสดงอารมณ์ (Emoticon)	✓				
2.3 ความสอดคล้องของการขับปากและการอุกเสียง ของแบบจำลอง	✓				
3. แบบจำลอง 3 มิติและการประมวลผลเสียง (กรณีแบบจำลองใบหน้า 3 มิติของผู้ใช้)					
3.1 ความสมேือนจริงของแบบจำลอง 3 มิติเมื่อเทียบกับ รูปถ่ายของผู้ใช้	✓				
3.2 ความถูกต้องในการขับปากของแบบจำลองเมื่อ กรอกข้อความภาษาไทย		✓			

เกณฑ์การประเมิน	5	4	3	2	1
3.3 ความถูกต้องในการแสดงอารมณ์ของแบบจำลองเมื่อกรอกสัญลักษณ์แสดงอารมณ์ (Emoticon)	/				
3.4 ความสอดคล้องของการขับปากและการออกเสียงของแบบจำลอง		/			

ข้อเสนอแนะ

นำผู้คนมาทำ 3D Model บนปุ่ม

## แบบประเมินความพึงพอใจ

### แอพพลิเคชันการจำลองใบหน้าสามมิติและการอ่านออกเสียงภาษาไทย

ส่วนที่ 1 : ข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้งาน

เพศ :  ชาย  หญิง

ส่วนที่ 2 : ความพึงพอใจต่อการใช้งานแอพพลิเคชัน (กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความเห็นของท่านมากที่สุด) โดย 5 = ตีมาก , 4 = ดี , 3 = ปานกลาง , 2 = พอดี , 1 = ควรปรับปรุง

เกณฑ์การประเมิน	5	4	3	2	1
1. การใช้งานทั่วไป					
1.1 ความง่ายในการใช้งานแอพพลิเคชัน	/				
1.2 ความสวยงามของแอพพลิเคชัน	/				
1.3 ความเหมาะสมของการจัดวางปุ่มของแอพพลิเคชัน	/				
1.4 ความแปลกลใหม่ของแอพพลิเคชัน	/				
2. แบบจำลอง 3 มิติและการประมวลผลเสียง (กรณีแบบจำลองใบหน้า 3 มิติพื้นฐาน)					
2.1 ความถูกต้องในการขับปากของแบบจำลอง เมื่อกรอกข้อความภาษาไทย		/			
2.2 ความถูกต้องในการแสดงอารมณ์ของแบบจำลอง เมื่อกรอกสัญลักษณ์แสดงอารมณ์ (Emoticon)	/				
2.3 ความสอดคล้องของการขับปากและการออกเสียง ของแบบจำลอง		/			
3. แบบจำลอง 3 มิติและการประมวลผลเสียง (กรณีแบบจำลองใบหน้า 3 มิติของผู้ใช้)					
3.1 ความแม่นยำในจังหวะของแบบจำลอง 3 มิติเมื่อเทียบกับ รูปถ่ายของผู้ใช้	/				
3.2 ความถูกต้องในการขับปากของแบบจำลองเมื่อ กรอกข้อความภาษาไทย		/			

เกณฑ์การประเมิน	5	4	3	2	1
3.3 ความถูกต้องในการแสดงอารมณ์ของแบบจำลองเมื่อกรอกสัญลักษณ์แสดงอารมณ์ (Emoticon)	/				
3.4 ความสอดคล้องของการขยับปากและการออกเสียงของแบบจำลอง		/	/		

ข้อเสนอแนะ

น่าจะดี suggest word ที่ เช่น อนุพัฒนา ไปทางหน้ากัน

## แบบประเมินความพึงพอใจ

แอพพลิเคชันการจำลองใบหน้าสามมิติและการอ่านออกเสียงภาษาไทย

ส่วนที่ 1 : ข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้งาน

เพศ :  ชาย  หญิง

ส่วนที่ 2 : ความพึงพอใจต่อการใช้งานแอพพลิเคชัน (กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความเห็นของท่านมากที่สุด) โดย 5 = ดีมาก , 4 = ดี , 3 = ปานกลาง , 2 = พอใช้ , 1 = ควรปรับปรุง

เกณฑ์การประเมิน	5	4	3	2	1
1. การใช้งานทั่วไป					
1.1 ความง่ายในการใช้งานแอพพลิเคชัน	/				
1.2 ความสวยงามของแอพพลิเคชัน	/				
1.3 ความเหมาะสมของการจัดวางปุ่มของแอพพลิเคชัน	/				
1.4 ความแปลกลใหม่ของแอพพลิเคชัน		/			
2. แบบจำลอง 3 มิติและการประมวลผลเสียง (กรณีแบบจำลองใบหน้า 3 มิติพื้นฐาน)				/	
2.1 ความถูกต้องในการขับปากของแบบจำลอง เมื่อกรอกข้อความภาษาไทย			/		
2.2 ความถูกต้องในการแสดงอารมณ์ของแบบจำลอง เมื่อกรอกสัญลักษณ์แสดงอารมณ์ (Emoticon)		/			
2.3 ความสอดคล้องของการขับปากและการอ่านออกเสียง ของแบบจำลอง		/			
3. แบบจำลอง 3 มิติและการประมวลผลเสียง (กรณีแบบจำลองใบหน้า 3 มิติของผู้ใช้)					
3.1 ความแม่นยำของแบบจำลอง 3 มิติเมื่อเทียบกับ รูปถ่ายของผู้ใช้		/			
3.2 ความถูกต้องในการขับปากของแบบจำลองเมื่อ กรอกข้อความภาษาไทย			/		

เกณฑ์การประเมิน	5	4	3	2	1
3.3 ความถูกต้องในการแสดงอารมณ์ของแบบจำลองเมื่อกรอกสัญลักษณ์แสดงอารมณ์ (Emoticon)		✓			
3.4 ความสอดคล้องของการขับปากและการออกเสียงของแบบจำลอง		✓			

ข้อเสนอแนะ

---



---



---



---

## แบบประเมินความพึงพอใจ

### แอพพลิเคชันการจำลองใบหน้าสามมิติและการอ่านออกเสียงภาษาไทย

ส่วนที่ 1 : ข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้งาน

เพศ :  ชาย  หญิง

ส่วนที่ 2 : ความพึงพอใจต่อการใช้งานแอพพลิเคชัน (กรุณาระบุเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความเห็นของท่านมากที่สุด) โดย 5 = ดีมาก , 4 = ดี , 3 = ปานกลาง , 2 = พอใช้ , 1 = ควรปรับปรุง

เกณฑ์การประเมิน	5	4	3	2	1
1. การใช้งานทั่วไป					
1.1 ความง่ายในการใช้งานแอพพลิเคชัน	/				
1.2 ความสวยงามของแอพพลิเคชัน	/				
1.3 ความเหมาะสมของการจัดวางปุ่มของแอพพลิเคชัน		/			
1.4 ความแปลกใหม่ของแอพพลิเคชัน	/				
2. แบบจำลอง 3 มิติและการประมวลผลเสียง (กรณีแบบจำลองใบหน้า 3 มิติพื้นฐาน)					
2.1 ความถูกต้องในการขยับปากของแบบจำลอง เมื่อกรอกข้อความภาษาไทย		/			
2.2 ความถูกต้องในการแสดงอารมณ์ของแบบจำลอง เมื่อกรอกสัญลักษณ์แสดงอารมณ์ (Emoticon)	/				
2.3 ความสอดคล้องของการขยับปากและการอ่านเสียง ของแบบจำลอง	/				
3. แบบจำลอง 3 มิติและการประมวลผลเสียง (กรณีแบบจำลองใบหน้า 3 มิติของผู้ใช้)					
3.1 ความแม่นยำของแบบจำลอง 3 มิติเมื่อเทียบกับ รูปถ่ายของผู้ใช้	/				
3.2 ความถูกต้องในการขยับปากของแบบจำลองเมื่อ กรอกข้อความภาษาไทย		/			

เกณฑ์การประเมิน	5	4	3	2	1
3.3 ความถูกต้องในการแสดงอารมณ์ของแบบจำลองเมื่อกรอกสัญลักษณ์แสดงอารมณ์ (Emoticon)	/				
3.4 ความสอดคล้องของการขับปากและการออกเสียงของแบบจำลอง		/			

ข้อเสนอแนะ

(ระบุข้อเสนอแนะ ไม่แนบแบบฟอร์ม)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## แบบประเมินความพึงพอใจ

### แอพพลิเคชันการจำลองใบหน้าสามมิติและการอ่านออกเสียงภาษาไทย

ส่วนที่ 1 : ข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้งาน

เพศ :  ชาย  หญิง

ส่วนที่ 2 : ความพึงพอใจต่อการใช้งานแอพพลิเคชัน (กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความเห็นของท่านมากที่สุด) โดย 5 = ดีมาก , 4 = ดี , 3 = ปานกลาง , 2 = พอดี , 1 = ควรปรับปรุง

เกณฑ์การประเมิน	5	4	3	2	1
1. การใช้งานทั่วไป					
1.1 ความง่ายในการใช้งานแอพพลิเคชัน		/			
1.2 ความสวยงามของแอพพลิเคชัน		/			
1.3 ความเหมาะสมของจัดวางปุ่มของแอพพลิเคชัน	/				
1.4 ความแปลกลใหม่ของแอพพลิเคชัน	/				
2. แบบจำลอง 3 มิติและการประมวลผลเสียง (กรณีแบบจำลองใบหน้า 3 มิติพื้นฐาน)					
2.1 ความถูกต้องในการขับปากของแบบจำลอง เมื่อกรอกข้อความภาษาไทย	/				
2.2 ความถูกต้องในการแสดงอารมณ์ของแบบจำลอง เมื่อกรอกสัญลักษณ์แสดงอารมณ์ (Emoticon)	/				
2.3 ความสอดคล้องของการขับปากและการอ่านเสียง ของแบบจำลอง	/				
3. แบบจำลอง 3 มิติและการประมวลผลเสียง (กรณีแบบจำลองใบหน้า 3 มิติของผู้ใช้)					
3.1 ความสมมืออนจริงของแบบจำลอง 3 มิติเมื่อเทียบกับ รูปถ่ายของผู้ใช้		/			
3.2 ความถูกต้องในการขับปากของแบบจำลองเมื่อ กรอกข้อความภาษาไทย		/			

เกณฑ์การประเมิน	5	4	3	2	1
3.3 ความถูกต้องในการแสดงอารมณ์ของแบบจำลองเมื่อกรอกสัญลักษณ์แสดงอารมณ์ (Emoticon)	✓				
3.4 ความสอดคล้องของการขับปากและการออกเสียงของแบบจำลอง	✓				

ข้อเสนอแนะ

ผู้ใช้งานภาษาอังกฤษได้ มีความน่าสนใจ มากยิ่ง

(ผู้ใช้งานภาษาไทย)

ผู้ใช้งานภาษาอังกฤษสามารถเข้าใจได้ดี

ภาษาอังกฤษ