

โปรแกรมทดลองต่างหูโดยใช้เทคโนโลยีเออาร์
Augmented Reality Earring



ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2558

โปรแกรมทดลองต่างหูโดยใช้เทคโนโลยีเออาร์
Augmented Reality Earring



ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Augmented Reality Earring

Korawit Orkweha
Danol Katunyutanunt



A SPECIAL PROBLEM SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF BACHELOR OF SCIENCE
IN COMPUTER SCIENCE

DEPARTMENT OF COMPUTER SCIENCE

FACULTY OF SCIENCE

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

ACADEMIC YEAR 2015

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ โปรแกรมทดลองต่างหูที่ใช้เทคโนโลยีเออาร์
 Augmented Reality Earring

ชื่อนักศึกษา นายกรวิษญ์ ออกเวหา 55050203
 นายดนล กัตัญญตานันท์ 55050302

ปริญญา วิทยาศาสตร์บัณฑิต
 ภาควิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์
 ปีการศึกษา 2558
 อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ธีระ ศิริธารากุล

คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์) ประจำปีการศึกษา 2557

คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
ผศ.ดร.นवलสวาท หิรัญสกุลวงศ์ ประธานกรรมการ	
รศ.ธีรวัฒน์ ประกอบผล กรรมการ	
ผศ.ธีระ ศิริธารากุล กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา	

ลิขสิทธิ์ของคณะวิทยาศาสตร์
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

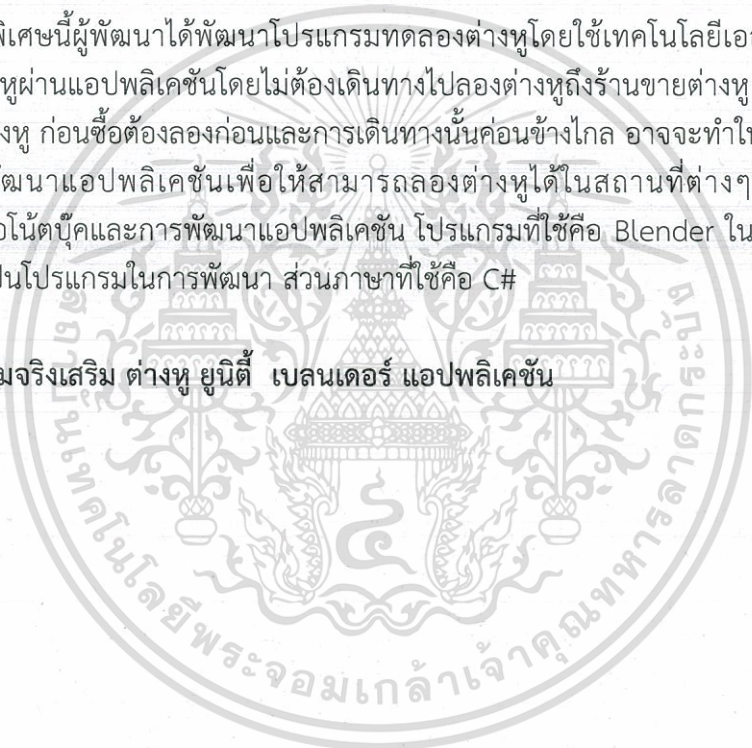
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อโครงการพิเศษ	โปรแกรมทดลองต่างหูโดยใช้เทคโนโลยีเออาร์		
ชื่อนักศึกษา	นายกรวิชญ์	ออกเวหา	55050203
	นายดนล	กัตัญญุตานันท์	55050302
ปริญญา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต		
สาขาวิชา	วิทยาการคอมพิวเตอร์		
ปีการศึกษา	2558		
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ธีระ ศิริธารากุล		

บทคัดย่อ

ปัญหาพิเศษนี้ผู้พัฒนาได้พัฒนาโปรแกรมทดลองต่างหูโดยใช้เทคโนโลยีเออาร์ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถลองต่างหูผ่านแอปพลิเคชันโดยไม่ต้องเดินทางไปลองต่างหูถึงร้านขายต่างหู เนื่องจากผู้ใช้ที่ต้องการจะซื้อต่างหู ก่อนซื้อต้องลองก่อนและการเดินทางนั้นค่อนข้างไกล อาจจะทำให้ไม่มีเวลาไปซื้อ ผู้พัฒนาจึงได้พัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อให้สามารถลองต่างหูได้ในสถานที่ต่างๆ ได้ เพียงผู้ใช้มีคอมพิวเตอร์หรือโน้ตบุ๊กและการพัฒนาแอปพลิเคชัน โปรแกรมที่ใช้คือ Blender ในการสร้างโมเดล และใช้ Unity เป็นโปรแกรมในการพัฒนา ส่วนภาษาที่ใช้คือ C#

คำสำคัญ : ความจริงเสริม ต่างหู ยูนิตี้ เบลนเดอร์ แอปพลิเคชัน



Title	Augmented Reality Earring	
Students	Mr.Korawit Orkweha	55050203
	Mr.Danol Katunyutanunt	55050302
Degree	Bachelor of Science	
Major Program	Computer Science	
Academic Year	2015	
Advisor	Asst.Prof. TeeraSiriteerakul	

ABSTRACT

The purpose of this project is to create an earrings testing augmented reality application, which can helps customers to test earrings at home instead of having to travel to earrings shop and test them on-site.This application Only requires users to have a computer or laptop with a built-in camera or an external camera. This application was created using Unity3D with C# language and Blender to create 3D model.



กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำปัญหาพิเศษเรื่อง โปรแกรมทดลองต่างๆโดยใช้เทคโนโลยีเออาร์สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์จากบุคคลผู้มีพระคุณหลายท่าน ซึ่งผู้มีพระคุณท่านแรกที่คณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณคือ บิดา มารดา และบุคคลในครอบครัวที่ให้อำลั่งใจมาตลอดในการจัดทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีระ ศิริธรากรกุล อาจารย์ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษที่ได้ให้ความรู้ คำแนะนำ แก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่ในทุกขั้นตอน รวมทั้งช่วยตรวจสอบและแก้ปัญหาอุปสรรคต่างๆ ให้การจัดทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้เป็นไปอย่างสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณอาจารย์สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ทุกท่านที่อบรมสั่งสอนให้ความรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติให้แก่ทางคณะผู้จัดทำมาตลอดเวลา 4 ปี จนกระทั่งปัญหาพิเศษนี้ได้สำเร็จ ลุล่วงไปได้ด้วยดี

สุดท้ายนี้ต้องขอบคุณเพื่อน ๆ ในกลุ่มทุกคนที่ให้อำลั่งใจอยู่เสมอ ให้คำปรึกษา และความช่วยเหลือมาตลอด 4 ปีที่รู้จักกันมา



นายกรวิษฐ์ ออกเวหา
นายดนล กัตัญญตานันท์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญรูป	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของปัญหาพิเศษ	1
1.3 ข้อยกจำกัดและขอบเขตของปัญหาพิเศษ	1
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน	2
1.6 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำปัญหาพิเศษ	2
1.7 งบประมาณที่คาดว่าจะใช้ในการทำปัญหาพิเศษ	2
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 เทคโนโลยีความจริงเสริม	3
2.2 Unity	4
2.3 OpenCV	5
2.4 Blender	6
2.5 Cascade Classification	7
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน	11
3.1 ความต้องการของแอปพลิเคชัน	11
3.2 หลักการดำเนินงาน	11
3.3 การออกแบบระบบ	11
3.4 การพัฒนาระบบ	14
3.5 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้	14

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการดำเนินงานและอภิปรายผล	15
4.1 ส่วนหน้าจอแสดงผล	15
4.1.1 การทำงานในส่วนของแอปพลิเคชัน	15
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ.....	19
5.1 สรุปผลการดำเนินการ.....	19
5.2 ข้อจำกัดและปัญหาที่พบ.....	19
5.3 ข้อเสนอแนะและผลตอบรับจากผู้ใช้	19
5.4 แนวทางในการพัฒนาต่อ.....	20
เอกสารอ้างอิง	21
ภาคผนวก	22
ภาคผนวก ก. คู่มือการติดตั้งโปรแกรมสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชัน	23
ภาคผนวก ข. คู่มือการใช้งานแอปพลิเคชัน AR Earrings.....	31



สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 แสดงหลักการทำงานความจริงเสริม.....	4
2.2 แสดงหน้า asset store.....	5
2.3 แสดงทิศทางทั้ง 4 ทิศทาง.....	6
2.4 แสดงหน้าต่างโปรแกรม Blender.....	6
2.5 ฝึกจดจำใบหน้า.....	7
2.6 แสดงหน้าหลักของเว็บไซต์ Boutiqueaccessories.....	8
2.7 หน้าต่างในการทดลองเครื่องประดับ.....	9
2.8 แสดงจำลองการลองต่างหูโดยใช้รูปนางแบบ.....	10
3.1 Use Case Diagram ของระบบ.....	11
3.2 Flowchart แสดงการตรวจจำใบหน้า.....	12
3.3 Flowchart การค้นหาใบหน้า.....	13
3.4 หน้าส่วนติดต่อกับผู้ใช้.....	14
4.1 หน้าเมนู.....	15
4.2 หน้าลองต่างหู.....	16
4.3 ส่วนบอกราคา.....	16
4.4 ส่วน Search.....	17
4.5 ส่วน Sort.....	17
4.6 การถ่ายภาพลองต่างหู.....	18
ก.1 หน้าเว็บ Unity.....	23
ก.2 หน้าจอเลือกแพ็คเกจ.....	24
ก.3 หน้าจอดาวน์โหลด Unity.....	24
ก.4 ไฟล์ Unity.....	25
ก.5 ภาพหน้าแรกติดตั้ง Unity.....	25
ก.6 หน้าจอยอมรับเงื่อนไข.....	26
ก.7 เลือกโพลเดอร์ที่จะติดตั้ง Unity.....	26
ก.8 แสดงการเสร็จสิ้นการติดตั้ง.....	27
ก.9 หน้าเว็บ Blender.....	27
ก.10 แสดงการเลือกดาวน์โหลดตามระบบปฏิบัติการ.....	28

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
ก.11 แสดงไฟล์ Blender	28
ก.12 แสดงหน้าต่างติดตั้ง	29
ก.13 หน้าจอแสดงเงื่อนไขของ Blender	29
ก.14 หน้าเลือกโพลเตอร์ในการติดตั้ง	30
ก.15 หน้าจอการติดตั้ง	30
ข.1 ไอคอนของแอปพลิเคชัน	31
ข.2 หน้าจอหลักของแอปพลิเคชัน	31
ข.3 หน้าจอต่างหูของแอปพลิเคชัน.....	32
ข.4 หน้าจอ Search	32
ข.5 Dropdown menu Sort.....	33
ข.6 Take Screenshot.....	33



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

เนื่องจากในปัจจุบันต่างหูเป็นสินค้าได้รับความนิยมมากในปัจจุบันแต่การเลือกซื้อต่างหู ยังมีความยุ่งยากในการทดลองสินค้าเป็นอย่างมาก บวกกับการที่ต้องเดินทางไปทดลองสินค้าโดยตรงสร้างความลำบากให้ทั้งผู้ซื้อและผู้ขาย ทำให้การค้าขายไม่สิ้นไหลเท่าที่ควร อีกทั้งการค้าขายออนไลน์ซึ่งเป็นช่องทางทำธุรกิจแบบใหม่เป็นที่นิยมมากขึ้นเรื่อยๆ และปัจจุบันมีการทดลองสินค้าในโลกออนไลน์ด้วยเทคโนโลยีเออาร์หรือความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality; AR) เป็นเทคโนโลยีที่มีความสามารถในการแสดงกราฟิกจำลองเสมือนจริง 3 มิติ ซึ่งคล้ายกับเทคโนโลยีเสมือนจริง และสามารถผสานซ้อนทับกับสภาพแวดล้อมจริง โดยอาศัยเทคนิคการแสดงผลศาสตร์คอมพิวเตอร์ (computer vision) ในรูปแบบการส่งข้อมูลสัญญาณวิดีโอต่อเนื่องชนิดการถ่ายทอดสัญญาณทันกาล (live-video streams) และใช้เทคนิคการประมวลผลภาพดิจิทัล (digital image processing) ในการติดตาม (tracking) และการรู้จำ (recognition) ตำแหน่งของเครื่องหมายเออาร์ (AR marker) เพื่อรองรับการตอบสนองผู้ใช้งานทันทีในการเปลี่ยนแปลงระยะและมุมมองที่เกิดขึ้นทันกาลอยู่ตลอดเวลา รวมทั้งใช้ในการอ้างอิงหรือคำนวณตำแหน่งเพื่อใช้สำหรับสร้างกราฟิกเสมือนจริงอีกด้วย

จากปัญหาที่พบคณะผู้จัดทำได้เล็งเห็นถึงปัญหา จึงทำให้เกิดแอปพลิเคชันที่จะช่วยในการเลือกซื้อต่างหูง่ายขึ้นและส่งเสริมธุรกิจต่างหูที่เข้าถึงได้ยากให้สามารถซื้อขายได้ง่าย

1.2 วัตถุประสงค์ของปัญหาพิเศษ

- 1) เพื่อสร้างซอฟต์แวร์จำลองการใส่ต่างหูโดยใช้กล้อง
- 2) ระบบสามารถจับตำแหน่งหูเพื่อระบุตำแหน่งต่างหู และใช้ในการ tracking
- 3) เพื่อช่วยให้การค้าขายออนไลน์เป็นไปได้ง่ายขึ้น
- 4) เพื่อประหยัดเวลาและสร้างความสะดวกสบายในการทดลองต่างหูก่อนจะตัดสินใจเลือกซื้อ
- 5) เพื่อขยายขอบเขตการเรียนรู้ และพัฒนาโปรแกรมโดยใช้เทคโนโลยีเออาร์ซึ่งสามารถต่อยอดพัฒนาโปรแกรมอื่นๆที่เกี่ยวข้องในอนาคตได้

1.3 ข้อจำกัดและขอบเขตของปัญหาพิเศษ

- 1) พัฒนาแอปพลิเคชันที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์ (Windows)
- 2) หน้าต้องอยู่ตรงกลางกล้อง
- 3) ซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นสามารถทำงานบนระบบปฏิบัติการ Windows 7 ได้
- 4) ซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นสามารถทำงานได้ดีในที่ที่มีแสงสว่างเพียงพอ

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) เพิ่มทางเลือกให้ผู้บริโภคที่ต้องการซื้อผลิตภัณฑ์ให้ สามารถตัดสินใจและเลือกสินค้าที่เหมาะสมได้มากยิ่งขึ้น
- 2) เพิ่มความสะดวกสบายในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์รวมถึงประหยัดเวลาในการเดินทางไปเลือกซื้อสินค้า
- 3) ส่งเสริมธุรกิจการค้าขายต่างๆ
- 4) สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน หรือนำไปใช้ในการโฆษณาและประชาสัมพันธ์สินค้าได้จริง
- 5) ได้รับความรู้ทางด้านการประมวลผลภาพดิจิทัล (digital image processing) และเทคโนโลยีเออาร์ (Augmented Reality; AR) เพิ่มขึ้น
- 6) สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการทำงานอื่นๆที่มีความจำเป็นที่จะต้องใช้การสร้างแบบจำลองสามมิติหรือประมวลผลภาพได้

1.5 ขั้นตอนการดำเนินการ

- 1) วางแผนระบบงาน ทำการวางแผนระบบงานเพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินงานและ เข้าใจถึงปัญหาของการทำงานในแต่ละขั้นของระบบ
- 2) ศึกษาเอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง หลักการต่างๆที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบ
- 3) ออกแบบขั้นตอนการทำงานของระบบ นำหลักการ และทฤษฎีมาวิเคราะห์ เพื่อออกแบบระบบงานให้สามารถดำเนินงานได้อย่างครอบคลุม และแม่นยำ
- 4) พัฒนาโปรแกรมของระบบงาน นำหลักการที่ทำการวิเคราะห์แล้วมาการเขียนโปรแกรมได้อย่างถูกต้อง
- 5) ทดสอบและติดตั้งระบบ การทดสอบการใช้งานของโปรแกรมเพื่อค้นหาข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น รวมไปถึงข้อจำกัดในการทำงานเพื่อนำไปพัฒนาหรือปรับปรุง
- 6) ทดลองใช้งานจริง นำระบบออกมาให้ทดลองใช้เพื่อดูข้อผิดพลาดว่ายังมีอยู่หรือไม่
- 7) แก้ไขข้อบกพร่อง หรือปรับปรุงให้ระบบมีประสิทธิภาพมากที่สุด
- 8) สรุปผลและอภิปรายผล การสร้างเอกสารประกอบการใช้งานระบบงานที่พัฒนาขึ้น เอกสารสรุปผลและเอกสารอ้างอิง เพื่อให้ผู้ใช้งานได้ใช้งานระบบได้สะดวก

1.6 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำปัญหาพิเศษ

- 1) คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะหรือคอมพิวเตอร์แบบพกพา
 - คุณสมบัติขั้นต่ำ CPU 2.1 GHz, RAM 2 GB Hard disk 500 GB
- 2) ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง
 - ระบบปฏิบัติการ Windows 7, 8, 8.1 และ 10
- 3) กล้อง webcam

1.7 งบประมาณที่คาดว่าจะใช้ในการทำปัญหาพิเศษ

- 1) 10000 บาท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แอปพลิเคชันนี้เป็นแอปพลิเคชันประเภทจำลองแบบต่างๆ ซึ่งโปรแกรมนี้จะสามารถใช้งาน
ได้บนระบบปฏิบัติการ Windows โดยรูปแบบการทำงานของโปรแกรมจะจำลองโมเดลต่างๆและมีให้
เลือกหลายแบบเพื่อความหลากหลายโดยแอปพลิเคชันนี้มีเอกสารที่เกี่ยวข้องซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.1 เทคโนโลยีความจริงเสริม

คือการพัฒนา เทคโนโลยีที่ผสมเอาโลกแห่งความเป็นจริงและความเสมือนจริง เข้าด้วยกัน
ผ่านซอฟต์แวร์และอุปกรณ์เชื่อมต่อต่างๆ เช่น เว็บแคม คอมพิวเตอร์ หรืออุปกรณ์อื่นที่เกี่ยวข้อง ซึ่ง
ภาพเสมือนจริงนั้นจะ แสดงผลผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ หน้าจอโทรศัพท์มือถือ บนเครื่อง ฉายภาพ
หรือบนอุปกรณ์แสดงผลอื่นๆ โดยภาพเสมือนจริงที่ ปรากฏขึ้นจะมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ได้ทันที ทั้งใน
ลักษณะที่เป็นภาพ นิ่งสามมิติ ภาพเคลื่อนไหว หรืออาจจะเป็นสื่อที่มีเสียงประกอบ ขึ้นกับการ
ออกแบบสื่อแต่ละรูปแบบว่าให้ออกมาแบบใด โดย กระบวนการภายในของเทคโนโลยีเสมือนจริง
ประกอบด้วย 3 กระบวนการ ได้แก่

1) การวิเคราะห์ภาพ (Image Analysis) แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

- การวิเคราะห์ภาพโดยอาศัย Marker (Marker based Augmented Reality)
- การวิเคราะห์ภาพโดยใช้ลักษณะต่างๆที่อยู่ในภาพมาวิเคราะห์ (Marker-less based Augmented Reality)

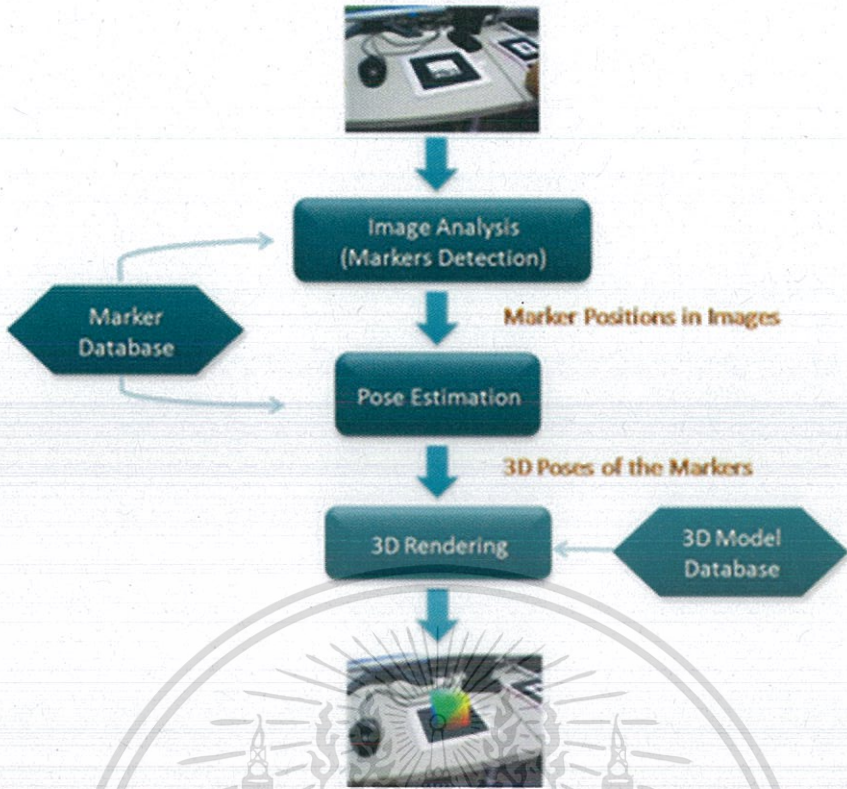
โดยทั้ง 2 ประเภทมีหลักการทำงานคล้ายคลึงกันคือ เป็นขั้นตอนการค้นหา
MarkersหรือFeature จากภาพแล้วสืบค้นจากฐานข้อมูลที่มีการเก็บข้อมูลขนาด
และรูปแบบของ MarkerหรือFeature เพื่อนำมาวิเคราะห์รูปแบบของ Markerหรือ
Feature

2) การคำนวณค่าตำแหน่งเชิงสามมิติ (Pose Estimation)

เป็นการคำนวณค่าตำแหน่งเชิงสามมิติของ MarkerหรือFeature เมื่อ
เปรียบเทียบกับกล้อง

3) กระบวนการสร้างภาพสองมิติจากโมเดลสามมิติ (3D Rendering)

เป็นการเพิ่มข้อมูลเข้าไปในภาพ โดยใช้ค่าตำแหน่งเชิงสามมิติที่คำนวณได้
จนได้ภาพเสมือนจริง ที่คำนวณได้จนได้ภาพเสมือนจริงดังภาพที่ 2.1



รูปที่ 2.1 แสดงหลักการทำงานความจริงเสริม

2.2 Unity

คือเกมเอนจินสำหรับการสร้างเกมสามมิติ ที่ถูกพัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่ในช่วงแรกๆ ที่รองรับการพอร์ตเกมลงบน Windows, OS X และเว็บไซต์เท่านั้น แต่ปัจจุบันได้เพิ่มความสามารถในการพอร์ตลงบน iOS, Android และล่าสุดบน Flash Player อีกด้วย ซึ่งนี่ก็เป็นจุดเด่นของ Unity ที่ทำให้นักพัฒนาเกม ที่แม้พัฒนาเกมเกมเดียวก็สามารถมีช่องทางในการนำเสนอได้หลายช่องทางโดยโปรแกรม Unity สามารถทำงานได้บนระบบปฏิบัติการ Windows และ OS X โดยการโอนงานข้ามเครื่องก็ไม่มีขั้นตอนพิเศษเพิ่มเติม พุดง่าย ๆ ก็คือ ถ้าเครื่องผู้ใช้เป็นระบบปฏิบัติการ Windows แต่ผู้ใช้คนอื่นเป็นระบบปฏิบัติการ OS X ผู้ไม่สามารถโอนงานข้ามไปมาได้ ด้วยการก๊อปปี้ไฟล์ไปเท่านั้นเอง และยังมี asset store



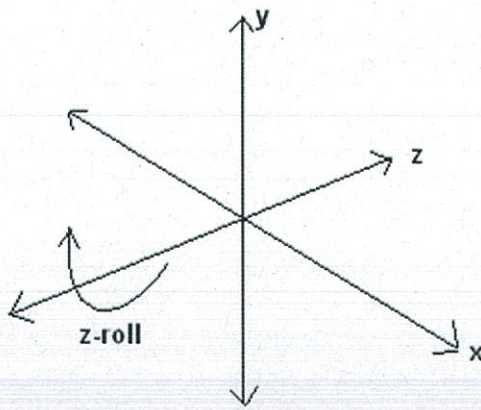
รูปที่ 2.2 แสดงหน้า asset store

ข้อดีของ unity

- สามารถโหลดใช้งานได้ฟรี
- พัฒนาครั้งเดียวสามารถลงได้ในทุกระบบปฏิบัติการ
- มี asset store ที่สามารถหาสิ่งต่างๆ ที่ช่วยในการพัฒนาแอปพลิเคชันได้

2.3 OpenCV

OpenCV หรือ Open Source Computer Vision Library เป็นไลบรารีที่พัฒนาโดยทีมงานของบริษัท Intel โดยใช้ในการประมวลผลภาพและงานทางด้าน Computer Vision ทั่วๆ ไป คุณสมบัติหรือว่าประสิทธิภาพของ ตัวไลบรารีนี้ถูกพัฒนาและขึ้นด้วยภาษา C และ C++ ซึ่งสามารถรันได้บนทั้ง Linux , Mac OSX, Windows และนอกจากนั้นยังมี interface ที่ไว้เชื่อมต่อกับภาษา หรือ Tool อื่นๆ ด้วย อาทิ เช่น Python, Ruby, Matlab เป็นต้น นอกจากนั้นแล้วตัวไลบรารียังถูกเขียนและมีการ Optimize scheme ซึ่งทำให้ตัวไลบรารีทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และยังรองรับและสนับสนุนการทำงานแบบ Multi-core processors อีกด้วยและในแอปพลิเคชันนี้ได้ใช้ CAMSHIFT + Face Detection อัลกอริทึมเป็นวิธีการหนึ่งที่ใช้ในการติดตามใบหน้าที่เป็นภาพเคลื่อนไหว โดยจะรับอินพุตจากกล้องวิดีโอ แล้วนำมาเข้ากระบวนการ CAMSHIFT เพื่อสามารถทำการตรวจจับการเคลื่อนที่ของสิ่งที่เราสนใจ ซึ่ง CAMSHIFT เป็นวิธีการที่ง่ายและมีประสิทธิภาพในการคำนวณใบหน้า และการติดตามวัตถุที่มีสี ซึ่งในการติดตามจะทำการติดตามวัตถุที่ทำการเลือกหรือวัตถุที่สนใจโดยใช้ค่าสีมาทำการติดตาม และมีการติดตามที่อิสระกันอยู่ 4 ทิศทาง ได้แก่ แกน x , แกน Y , แกน Z และแกนหมุนดังรูปที่ 2.3



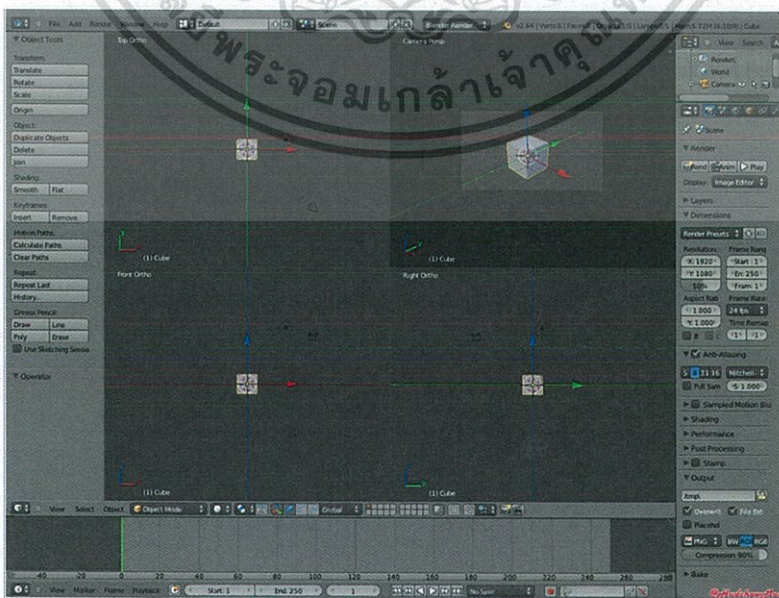
รูปที่ 2.3 แสดงทิศทางทั้ง 4 ทิศทาง

ข้อดีของ OpenCV

- สามารถโหลดใช้งานได้ฟรี
- มีอัลกอริทึมพื้นฐานมาให้
- มี source code และมีตัวอย่างให้

2.4 Blender

เป็นโปรแกรมปั้นโมเดล 3D ที่มีความสามารถครบครัน ทั้งทำ texture พื้นผิวชิ้นงาน สามารถจัดแสง ทำ animation ให้กับโมเดลรวมถึงการเรนเดอร์ชิ้นงานออกเป็นวิดีโอเลยอีกทั้งยังสามารถทำงานข้ามแพลตฟอร์มได้หลากหลาย โดยการ export ชิ้นงานแล้วนำไปพัฒนาต่อบนคอมพิวเตอร์คนละระบบปฏิบัติการได้อย่างไม่มีปัญหา



รูปที่ 2.4 แสดงหน้าต่างโปรแกรม Blender

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดี

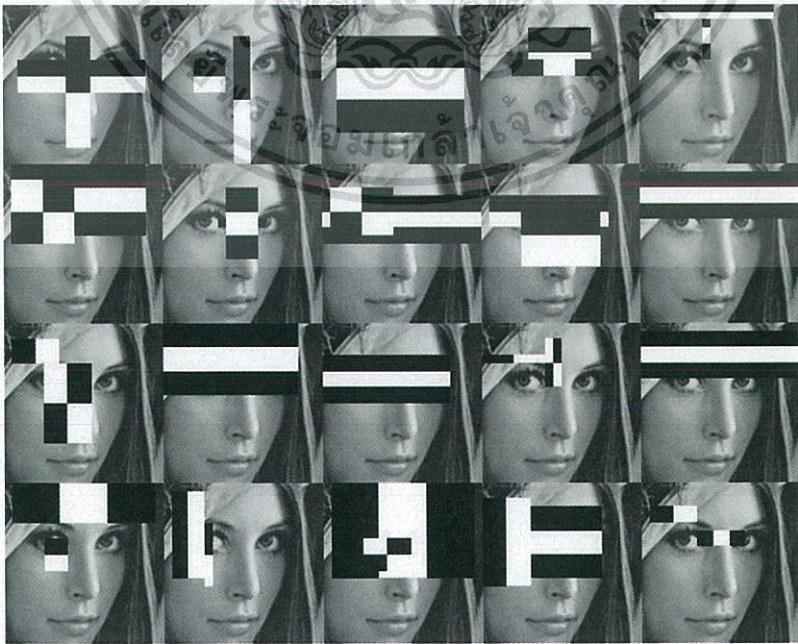
- เป็นซอฟต์แวร์ฟรี
- มีระบบคีย์ลัดและการค้นหาคำสั่งที่มีประสิทธิภาพ

ข้อเสีย

- มีส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้ที่ชวนสับสน
- ยังไม่ค่อยแพร่หลาย

2.5 Cascade Classification

คือการตรวจจับวัตถุแบบหนึ่งโดย Paul Viola เป็นผู้สร้างขึ้น และได้รับการพัฒนาต่อโดย Rainer Lienhart Classifier แต่ละตัวจะต้องได้รับการฝึกมาก่อน โดยใช้ภาพวัตถุที่ต้องการหลายร้อยภาพมาเพื่อใช้หาวัตถุที่ต้องการ (หน้าคน) โดยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ Positive Example (ภาพที่มีใบหน้าคน) และ Negative Example (ภาพที่ไม่มีใบหน้าคน) Classifier ที่ผ่านการฝึกมาแล้วจะสามารถค้นหาบริเวณที่มีรูปวัตถุที่ต้องการปรากฏอยู่ได้ ซึ่งการค้นหาพื้นที่ดังกล่าวจะต้องมีขนาดเท่ากับภาพตัวอย่างที่ใช้ในการฝึก Classifier ด้วย Classifier จึงได้รับการออกแบบมาให้ย่อหรือขยายส่วนได้ง่าย เพื่อใช้หาพื้นที่ในรูปภาพที่ขนาดไม่เท่ากันได้แทนที่จะย่อขยายที่ตัวรูปภาพ เพราะฉะนั้นการค้นหาวัตถุในรูปภาพจึงต้องมีการค้นหาหลายครั้ง ในหลายขนาด ซึ่งการค้นหา เนื่องจากการที่ Classifier ได้รับการฝึกมาจากภาพตัวอย่างหลายร้อยภาพ หากมีวัตถุที่มีลักษณะ หรือหันหน้าไม่เหมือนภาพตัวอย่างที่ใช้ในการฝึก จะไม่ได้ผล เช่นการหันหน้าตรงและหันข้าง Classifier ที่ถูกฝึกมาด้วยภาพหน้าตรงจะไม่สามารถหาหน้าหันข้างได้ จากรูปที่ 2.5 การวิเคราะห์ภาพตัวอย่างของ Classifier ทำได้โดยการใช้ Feature เหล่านี้ ซึ่งเป็นการคำนวณหาค่าเพียงค่าเดียว โดยการหาค่ารวม Pixel จากพื้นที่สีขาว นำไปลบกับค่ารวม Pixel จากพื้นที่สีดำ



รูปที่ 2.5 ฝึกจดจำหน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

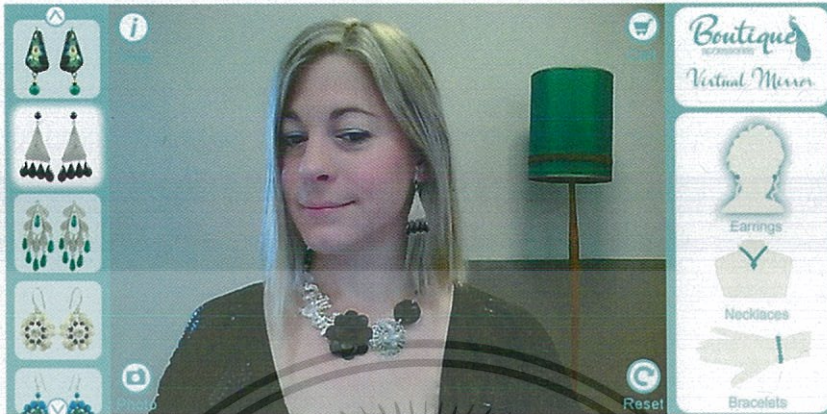
1) Boutiqueaccessories

เป็นเว็บไซต์ร้านค้าออนไลน์ที่สามารถนำเทคโนโลยีความจริงเสริมมาใช้งานในการให้ลูกค้าลองเครื่องประดับผ่านกล้อง webcam



รูปที่ 2.6 แสดงหน้าหลักของเว็บไซต์ Boutiqueaccessories

เมื่อต้องการลองต่างหู ให้คลิก เข้าไปจะทำให้เราเลือกเครื่องประดับจากรายการด้านซ้าย และจะมีโครงร่างให้เราวางตำแหน่งร่างกายให้ตรงจุดแล้วเครื่องประดับจะแสดงขึ้นที่ตัวผู้ทดลอง แอมด้านขวาจะมีบอกไว้ว่าจะลองเครื่องประดับนี้ต้องวางตัวให้อยู่ในลักษณะใด



Try on fashion accessories from the comfort of your own home with our virtual mirror! Boutique accessories is proud to launch the first virtual mirror in Australia. This application has been created to provide an online shopping experience for our customers that is similar to a real-life shopping experience. We hope you enjoy wearing our fashion accessories!

Watch the Virtual Mirror in action by clicking > Virtual Mirror Video

Share | Like | 31

About Us | Delivery & Returns | Privacy | FAQs | Fashion News | Contact Us | Store | Join Us On

We accept VISA

Copyright © 2015 Boutique Online Pty Ltd. Australian Designer Fashion Accessories. Made in Australia. AEM 71 143-228-202

รูปที่ 2.7 หน้าต่างในการทดลองเครื่องประดับ

ข้อดี

- ใช้งานง่าย
- มีวิธีการใช้งานบอกชัดเจน
- สามารถถ่ายรูปและแชร์รูปผ่านเฟสบุ๊คได้

ข้อเสีย

- บางทีจดจำได้ไม่ตรงกับผู้ลอง
- ไม่สามารถให้ผู้ลองเลื่อนเครื่องประดับให้ตรงกับผู้ลองได้

2) Dress up Selfie with Earrings

เป็นแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์ที่จะมีรูปร่างแบบมาลองต่างหูให้ดูว่าแต่ละอันเมื่อมองจากมุมนี้จะเป็นยังไง และเราสามารถเลื่อนเลือกต่างหูที่จะลองได้และเปลี่ยนมุมมองได้



รูปที่ 2.8 แสดงจำลองการลองต่างหูโดยใช้รูปนางแบบ

ข้อดี

- สามารถเลือกซื้อได้ง่ายดายผ่านสมาร์ตโฟน
- สามารถปรับซูมเข้าดูหรือหมุนมุมมองได้
- สามารถถ่ายรูปแล้วเอามาลองได้

ข้อเสีย

- ไม่สามารถรู้ได้ว่าลองจริงจะออกมาเป็นไงเพราะเป็นการติดเครื่องประดับลงไปในรูปแบบ

บทที่ 3

การวิเคราะห์และออกแบบ

3.1 ความต้องการของแอปพลิเคชัน

เออาร์ต่างหุดเป็นแอปพลิเคชันที่จะสร้างโมเดลต่างหุดมาติดตรงหุด เพื่อแก้ปัญหาจึงได้คิดสร้างแอปพลิเคชันที่ช่วยในการลองต่างหุดในโลกจริง โดยแอปพลิเคชันจะทำให้ผู้ใช้เห็นต่างหุดติดตรงหุดเพื่อช่วยให้ผู้ใช้สามารถเลือกซื้อต่างหุดได้อย่างสะดวกสบาย โดยไม่ต้องไปสถานที่จริง ช่วยให้ผู้ใช้ไม่ต้องเสียเวลาและเงินในการเดินทางไปเลือกซื้อแต่ไม่ได้แบบที่ต้องการโดยสามารถสรุปความต้องการได้ดังนี้

- 1) สามารถรับภาพจากกล้องวิดีโอได้
- 2) สามารถตรวจจับหน้าของผู้ใช้ได้
- 3) สามารถแสดงผลต่างหุดในลักษณะโมเดล 3 มิติได้ถูกต้อง
- 4) ทำให้ผู้ใช้มีความสะดวกในการเลือกซื้อต่างหุด

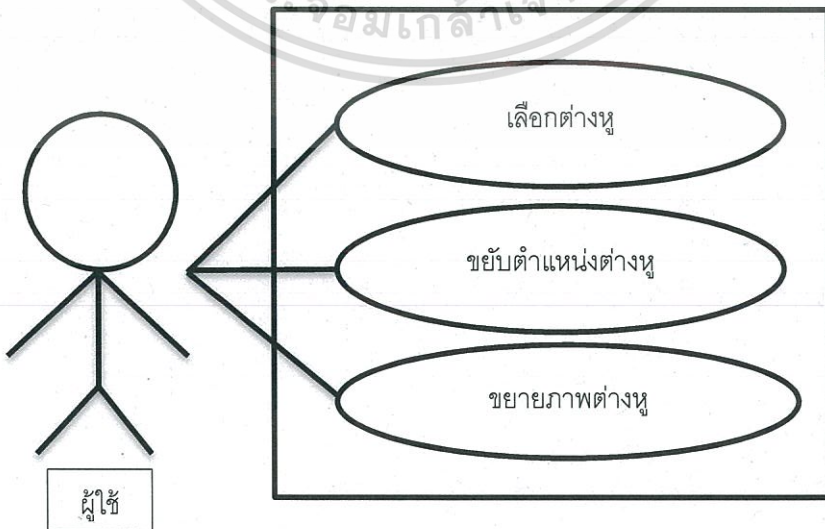
3.2 หลักการดำเนินงาน

เมื่อผู้ใช้เปิดแอปพลิเคชันกล้องวิดีโอจะเปิดขึ้นมาแล้วจะมีโครงร่างให้วางหน้าให้ตรงกับโครงร่างแล้วระบบจะทำการสแกนเพื่อทำการจดจำจุดที่อยู่แล้วทำการติดต่างหุดโมเดลลงไปตามที่ใช้เลือกโดยผู้ใช้สามารถเปลี่ยนต่างหุดได้โดยการเลือกอันใหม่จากรายการด้านข้าง

3.3 การออกแบบระบบ

1) Use Case Diagram

จากการวิเคราะห์ความสามารถของระบบโดยรวม สามารถนำมาเขียนแผนภาพ Use Case เพื่อแสดงกิจกรรมต่างๆของผู้ใช้ได้ดังต่อไปนี้



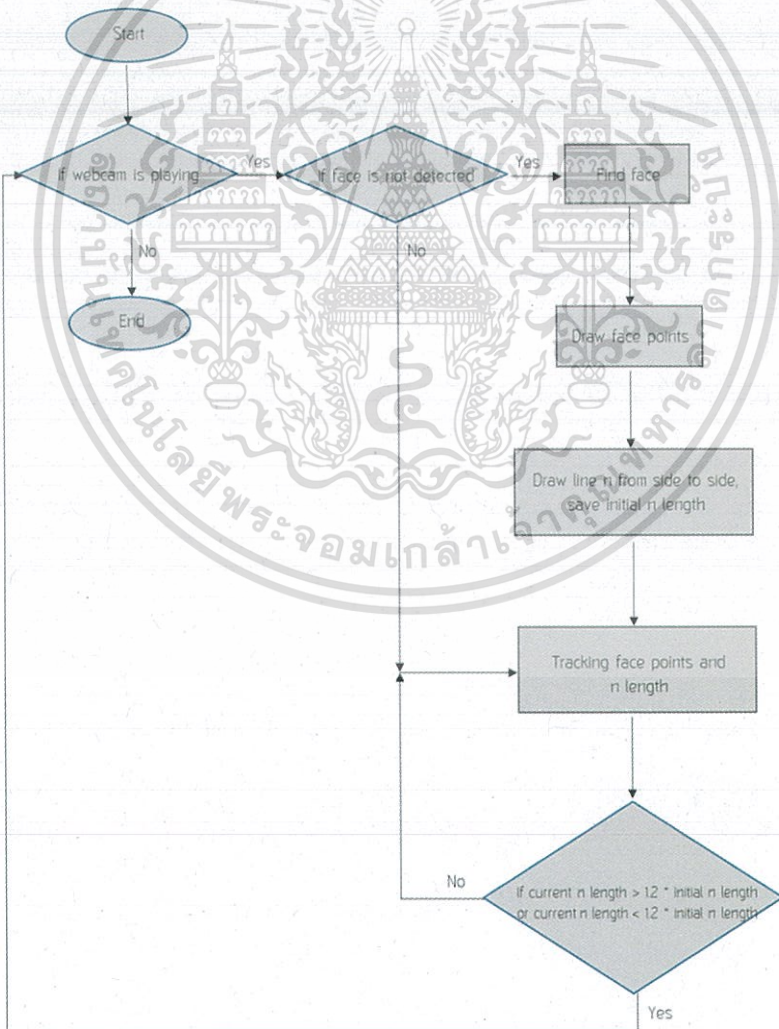
รูปที่ 3.1 Use Case diagram ของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ผูกตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 3.1 สามารถอธิบายความสามารถของระบบได้ดังต่อไปนี้

- เลือกต่างหู
ผู้ใช้สามารถเลือกต่างหูด้านหน้าเพื่อนำมาลองต่างหูได้ โดยระบบแสดงรายการแบบต่างหูที่กำหนดให้
- ขยับตำแหน่งต่างหู
ผู้ใช้สามารถขยับต่างหูให้เข้าที่ตามต้องการได้โดยการลากต่างหูที่เลือกมาที่หน้าจอตามต้องการ
- ขยายภาพต่างหู
ผู้ใช้สามารถขยับต่างหูให้เข้าที่ตามต้องการได้โดยการลากต่างหูที่เลือกมาที่หน้าจอตามต้องการ

2) Flowchart แสดงการตรวจจับใบหน้า



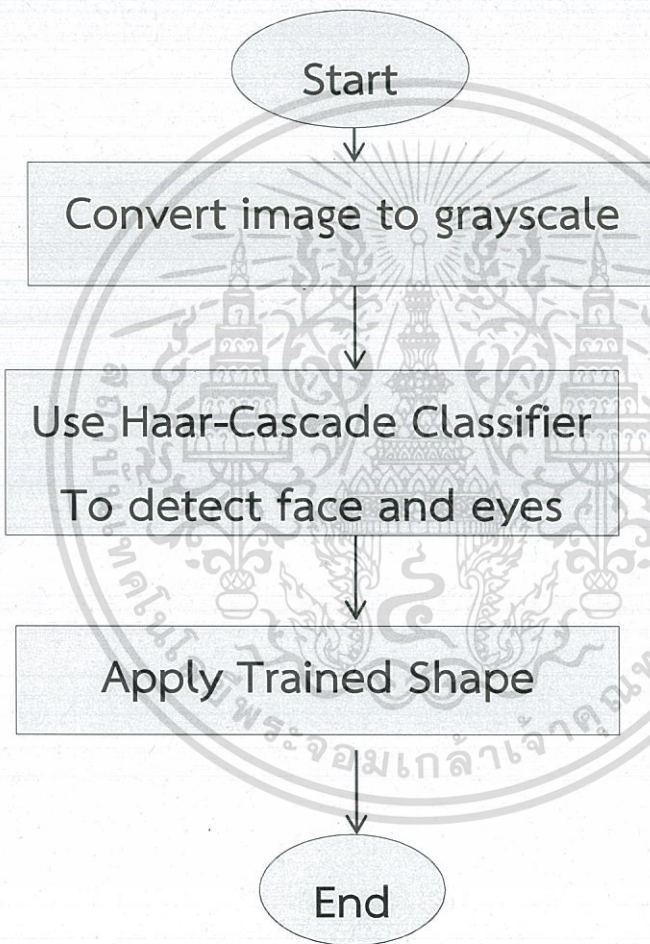
รูปที่ 3.2 Flowchart แสดงการตรวจจับใบหน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ... ใ้ใช้ประโยชน์ด้านการค้า... ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 3.2 สามารถอธิบายวิธีการตรวจจับได้ดังนี้

การตรวจจับใบหน้า แอปพลิเคชันจะเริ่มจากการหาใบหน้าของผู้ใช้ และวาดจุดรอบๆขอบใบหน้า หลังจากนั้นจะลากเส้นตรงจากด้านหนึ่งไปยังอีกด้านหนึ่งและเก็บค่าความยาวเส้นตรงที่ตรวจจับได้ครั้งแรกไว้ เพื่อใช้อ้างอิงหากใบหน้าผู้ใช้หลุดจากการตรวจจับ หรือการหาใบหน้าเกิดความผิดพลาด และหลังจากนั้นทุกเฟรม แอปพลิเคชันจะเคลื่อนจุดตามขอบใบหน้าตามใบหน้าของผู้ใช้ และวัดความยาวเส้นตรงระหว่างทั้ง 2 ด้านใหม่ หากความยาวเส้นตรงมีความเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมมากกว่า 20% จะค้นหาใบหน้าและวัดความยาวเส้นตรงใหม่

3) Flowchart การค้นหาใบหน้า



รูปที่ 3.3 Flowchart การค้นหาใบหน้า

จากรูปที่ 3.3 สามารถอธิบายการค้นหาใบหน้า ได้ดังนี้

การค้นหาใบหน้า แอปพลิเคชันจะรับภาพจากกล้องมาทีละเฟรม ขั้นตอนแรกจะทำการเปลี่ยนภาพที่ได้เป็น greyscale และเพิ่ม contrast ของสี หลังจากนั้นจะหาใบหน้าคนและดวงตาในภาพโดยใช้ cascade classifier เมื่อได้ตำแหน่งหน้าคนและดวงตาคำรวจ จะทำการหาเส้นขอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

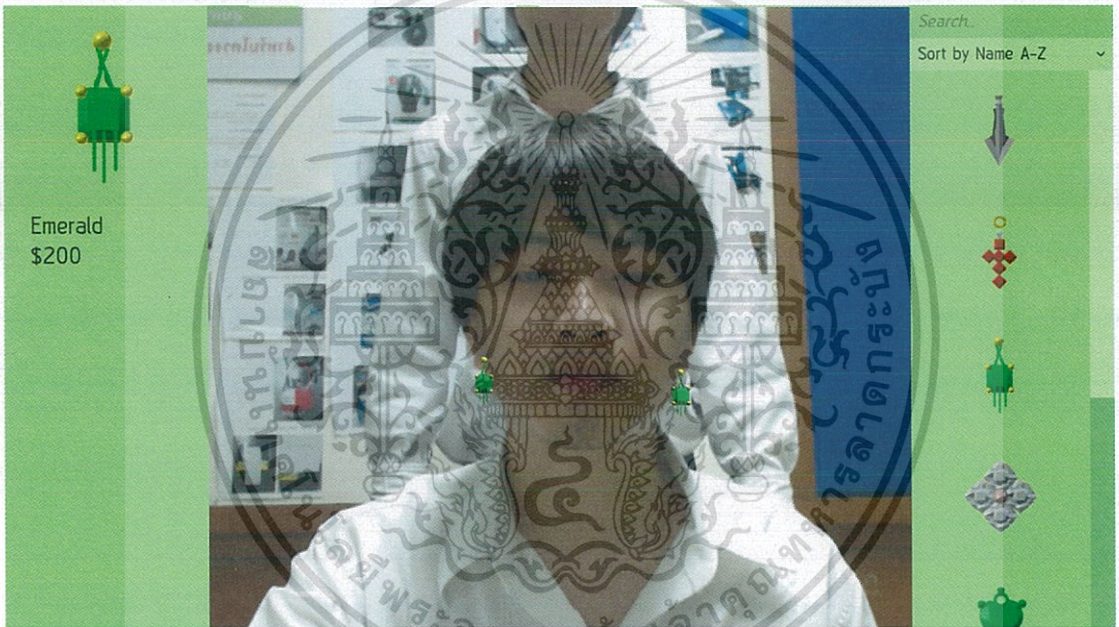
ใบหน้า โดยการนำ shape model รูปใบหน้าที่ผ่านมาแล้วสวมเข้าไปบนใบหน้าโดยใช้ดวงตาทั้งสองข้างเป็นจุดอ้างอิง และเมื่อหาขอบใบหน้าเจอจึงค่อยวาดจุดตามตำแหน่งต่างๆ

3.4 การพัฒนาระบบ

การพัฒนาเออาร์ต่างๆได้จัดทำในลักษณะเว็บแอปพลิเคชันโดยแบ่งการใช้โปรแกรมดังนี้

- 1) โปรแกรม Unity ใช้ในการเขียนโปรแกรมและเชื่อมต่อกับกล้องวิดีโอ
- 2) โปรแกรม Opencv ใช้ในการประมวลผลภาพที่ได้จากกล้องวิดีโอ
- 3) โปรแกรม Blender ใช้ในการพัฒนาโมเดล 3 มิติ
- 4) โปรแกรม paint ใช้ในการวาด interface และตกแต่ง

3.5 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้(User interface)



รูปที่ 3.4 หน้าส่วนติดต่อกับผู้ใช้

บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

ในบทนี้เราจะอธิบายถึงการทำงานของแอปพลิเคชันต่างหุความจริงเสริมที่ได้พัฒนาขึ้นมา ซึ่งต่อเนื่งจากการอธิบายรายละเอียดของแอปพลิเคชันในบทที่แล้ว ในบทนี้เราจะอธิบายถึงการทำงานของแอปพลิเคชัน หน้าจอแสดงผล ส่วนเพิ่มเติมต่างๆด้านข้างเพื่อสะดวกต่อการใช้งานซึ่งรายละเอียดสามารถดูได้จากส่วนแสดงผล

4.1 ส่วนของหน้าจอแสดงผล

ในส่วนของหน้าจอแสดงผลจะแบ่งออกเป็น 5 หัวข้อคือ หน้าเมนู หน้าลองต่างๆ ตัวอย่างต่างๆ ส่วนบอกราคา

4.1.1 การทำงานในส่วนของแอปพลิเคชัน(Application)

- 1) เปิดใช้งานแอปพลิเคชันจะพบกับหน้าดังรูปที่ 4.1



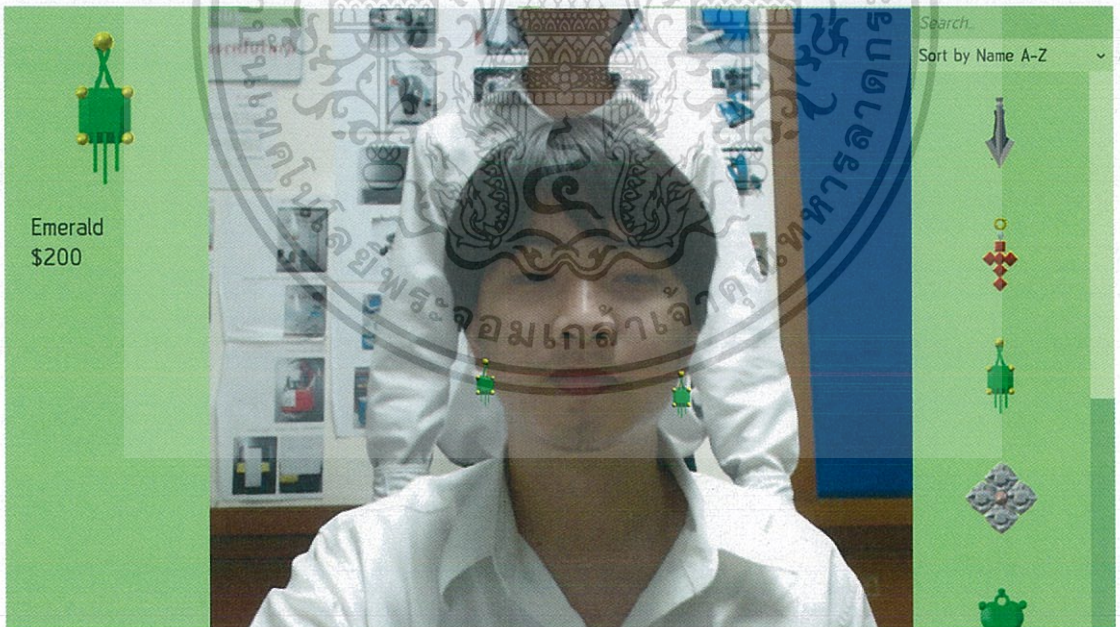
รูปที่ 4.1 หน้าเมนู

จากรูปที่ 4.1 หน้าจอจะประกอบไปด้วยชื่อโปรแกรมและมีปุ่ม Enter เพื่อกดเข้าไปหน้าลองต่างๆ



รูปที่ 4.2 หน้าลองต่างหู

จากรูปที่ 4.2 จะมีต่างหูให้เลือกตรงด้านขวาและไซส์โมเดลที่ลองอยู่ทางด้านซ้าย เมื่อกดที่รูปต่างหูต่างหูจะขึ้นมาที่หูทันที



รูปที่ 4.3 ส่วนบอกราคา

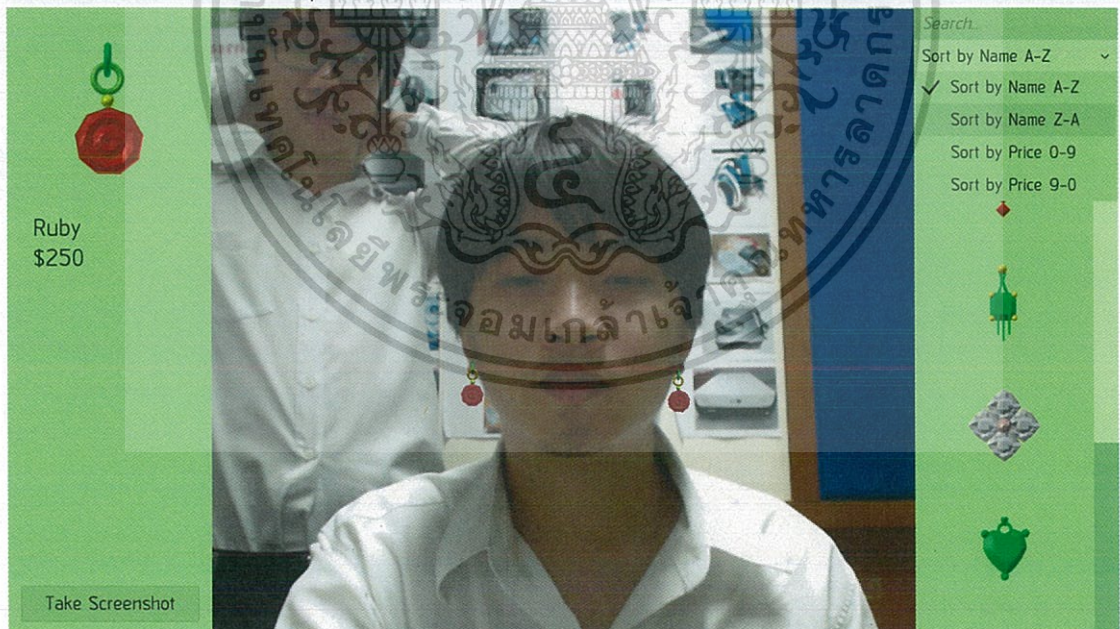
จากรูปที่ 4.3 จะมีราคาบอกตรงด้านซ้ายและชื่อต่างหู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.4 ส่วน Search

จากรูปที่ 4.4 จะค้นหาตามตัวอักษรที่ประกอบอยู่ในชื่อและชื่ออันที่มีตัวอักษรอยู่ในชื่อตรงกับที่พิมพ์ค้นหา

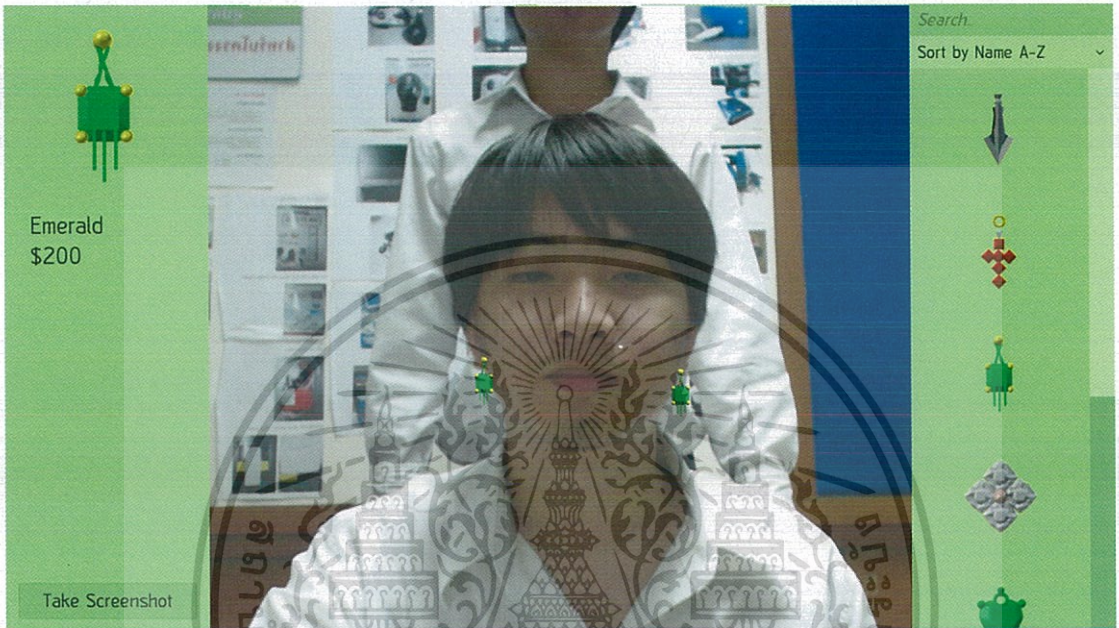


รูปที่ 4.5 ส่วน Sort

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.5 ในส่วน Sort มีการ Sort 4 แบบดังนี้

- 1) Sort ไล่ตามตัวอักษร ตั้งแต่ A-Z
- 2) Sort ไล่ตามตัวอักษร ตั้งแต่ Z-A
- 3) Sort ไล่ตามราคา ตั้งแต่ 0-9
- 4) Sort ไล่ตามราคา ตั้งแต่ 9-0



รูปที่ 4.6 การถ่ายภาพลองต่างหู

จากรูปที่ 4.6 ปุ่ม Take Screenshot มุมซ้ายของภาพเมื่อกดปุ่มจะทำการเซฟภาพไว้ในโพลเดอร์โปรแกรมและทำการบันทึกไฟล์เป็น PNG

บทที่ 5

สรุป

5.1 สรุปผลการดำเนินการ

ในโครงการนี้เราได้เทคโนโลยี Augmented Reality มาพัฒนาบนโปรแกรม unity เป็นเครื่องมือในการศึกษาและเราได้นำความรู้ที่ศึกษามาทำการสร้างแอปพลิเคชัน AR ต่างๆ ซึ่งแอปพลิเคชันที่เราได้ทดลองทำขึ้นมายังเป็นเพียงกรณีศึกษา แต่อาจนำไปพัฒนาต่อยอดให้สมบูรณ์เพื่อให้ใช้งานได้จริง โดยจากการศึกษาทำให้เข้าใจ Augmented reality และ Unity มากยิ่งขึ้น และอาจจะเป็นประโยชน์ต่อผู้สนใจที่จะพัฒนาโปรแกรมเกี่ยวกับ Augmented reality ไปเป็นแนวคิดในการพัฒนา

สิ่งที่เราได้เรียนรู้จากแอปพลิเคชันคือ การพัฒนาแอปพลิเคชันเกี่ยวกับ Augmented Reality จำเป็นต้องใช้ความรู้ในด้านอื่นๆหลายแขนงประกอบเข้าด้วยกัน เช่น 3D Rendering, Human-computer Interaction เป็นต้น และระหว่างการพัฒนา ก็ได้พบปัญหาอุปสรรคต่างๆ ซึ่งทำให้เราได้เรียนรู้การวางแผนงานล่วงหน้าได้ดีขึ้น เช่น ผู้พัฒนามีความรู้ด้านภาษา C# และ Unity3D ไม่พอ จึงต้องศึกษาหาข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ตและดูตัวอย่างประกอบ ทำให้การทำงานติดขัดตลอดเวลา เป็นต้น

5.2 ข้อจำกัดและปัญหาที่พบ

- 1) แอปพลิเคชันต้องตั้งกล้องในที่ๆมีแสงสว่างเพียงพอ เพราะจะมีผลต่อการจดจำใบหน้า
- 2) เมื่อใช้งานแอปพลิเคชันผู้ใช้สามารถหันศีรษะได้เล็กน้อยและหันเร็วไม่ได้
- 3) เมื่อแอปพลิเคชันเริ่มมีการจับตำแหน่งใบหน้าผิดหรือเบี่ยง จะไม่สามารถกลับมาจับใหม่ได้เอง ผู้ใช้ต้องกด reset
- 4) เครื่องมือใน Blender ต่างๆใช้ได้ง่ายมาก และสามารถบันทึกโมเดลไปใช้ในโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาอื่นๆได้ง่าย
- 5) โปรแกรม Blender จะใช้การคุมกล้องและเคลื่อนที่โดยใช้คลิกขวาจะสลับกันกับโปรแกรมอื่นที่ใช้ซ้ายทำให้คนที่ไม่ถนัดต้องใช้เวลาปรับตัว
- 6) โปรแกรม Unity ถ้าเราเขียนสคริปต์ที่ส่งผลถึง UI อาจทำให้การแสดงผลผิดพลาดได้ง่าย
- 7) คำสั่งใน Unity ส่วนมากจำเป็นต้องใช้สคริปควบคุมทำให้ผู้ใช้งานเกิดความสับสน
- 8) การแสดงผลการใช้งานแอปพลิเคชันในโปรแกรม Unity และการแสดงผลเมื่อ build ออกมา อาจไม่ตรงกันในบางครั้ง ทำให้การแก้ไขยากขึ้น

5.3 ข้อเสนอแนะและผลตอบรับจากผู้ใช้งาน

- 1) ควรมีรายละเอียดต่างหากมากกว่านี้เช่นของที่นำมาทำต่างๆ เกรตเพชร
- 2) ควรทดลองทำลงแพลตฟอร์มสมาร์ตโฟน

5.4 แนวทางในการพัฒนาต่อ

- 1) ต่างหุความจริงเสริมสามารถนำไปต่อยอดกับเครื่องประดับอื่นๆ
- 2) พัฒนาต่อยอดแอปพลิเคชันลงสมาร์ตโฟน
- 3) สามารถเพิ่มระบบสั่งซื้อและส่งของออนไลน์รวมทั้งการจ่ายที่หักผ่านบัตรเครดิตหรือ Paypal เข้าไปได้
- 4) เพิ่มช่องสอบถามข้อมูลหรือช่องchatกับผู้ดูแลระบบเพื่อลูกค้าต้องการจะถามเพิ่มเติม



เอกสารอ้างอิง

- [1] support.google. 2015. เอกสาร opencv.[Online].Available:
<http://docs.opencv.org/2.4/index.html>
- [2] StevenPuttemans. 2015. haarcascades.[Online].Available:
<https://github.com/Itseez/opencv/tree/master/data/haarcascades>
- [3] Edgaras Art. 2015. Augmented reality.[Online].Available:
<https://www.ourtechart.com/augmented-reality/>
- [4] Daniel Lélis Baggio. 2012 . Mastering OpenCV with Practical Computer Vision Projects
- [5] support.google. 2015. Opcv Example.[Online].Available:
<http://opencvexamples.blogspot.com/>



ภาคผนวก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

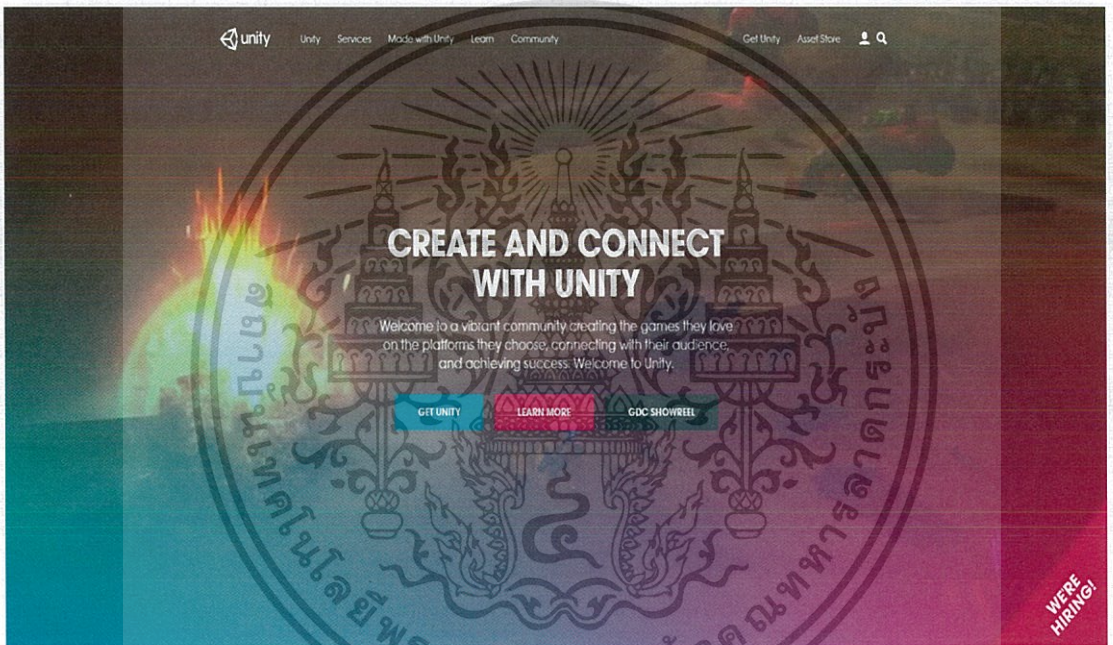
ภาคผนวก ก.

คู่มือการติดตั้งโปรแกรมสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชัน

ก.1 การติดตั้ง Unity

การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการ Windows จำเป็นที่จะต้องใช้โปรแกรม Unity ซึ่งรองรับภาษา c # ซึ่งเป็นภาษาหลักของการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติ Windows โดยมีวิธีการติดตั้งดังนี้

- 1) ไปที่เว็บ <http://unity3d.com/> แล้วกดปุ่มที่เขียนว่า Get Unity สีฟ้าตรงกลางหน้าจอ



รูปที่ ก.1 หน้าเว็บ Unity

2) จะมีแพ็คเกจมาให้เลือกแบบดาวน์โหลดฟรีกับรายเดือน(ส่วนนี้แล้วแต่ผู้ใช้จะเลือก)

		INDIES & STUDIOS	ENTERPRISE	EDUCATION	INDUSTRY SOLUTIONS
UNITY					
What's included					
Engine with all features	?			✓	✓
Royalty-free	?			✓	✓
All platforms (limitations apply)	?			✓	✓
Customizable Splash Screen	?			✗	✓
Unity Cloud Build Pro - 12 Months	?			✗	✓
Unity Analytics Pro	?			✗	✓
Team License	?			✗	✓
Prioritized bug handling	?			✗	✓
Game Performance Reporting	?			✗	✓
Beta access	?			✗	✓
+ MORE FEATURES					
		FREE DOWNLOAD		FROM \$76/MONTH	
		Learn more		Learn more	

รูปที่ ก.2 หน้าจอเลือกแพ็คเกจ

3) กดไปที่ Download Installer

DOWNLOAD UNITY

Hello! We know you want to quickly download and start using Unity, so let's go!

DOWNLOAD INSTALLER

Release notes System requirements Unity 5 upgrade guide

RELEASE DATE	VERSION	FILE SIZE	PLATFORMS
15 MAR 2016	5.1.4	434KB	WINDOWS*

ADD TO CART DOWNLOAD FOR WINDOWS*

SYSTEM REQUIREMENTS

OS: Windows 7 SP1+, 8, 10; Mac OS X 10.8+
GPU: Graphics card with DX9 (shader model 2.0) capabilities. Anything made since 2004 should work.

RESOURCES

- Unity 5 upgrade guide
- Other versions of Unity
- Patch releases
- Latest release
- FAD
- Engine features

DOWNLOAD UNITY BETA

Get early access to our latest features, and help us improve quality by providing valuable feedback.

DOWNLOAD BETA

We use cookies to enhance this site and give you the best experience possible. [View Usage](#) [Manage Cookies](#)

รูปที่ ก.3 หน้าจอ ดาวน์โหลด Unity

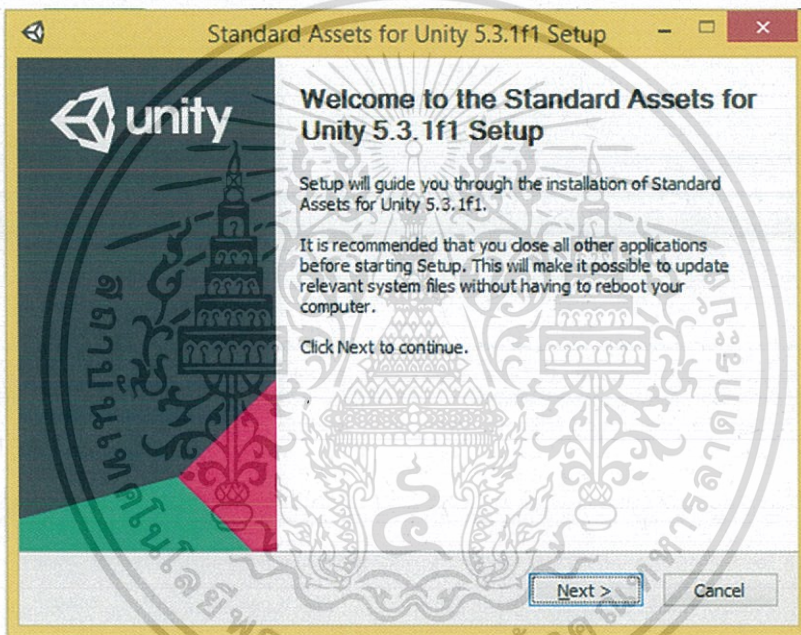
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) จะได้ไฟล์ UnityDownloadAssistant ให้ดับเบิลคลิก



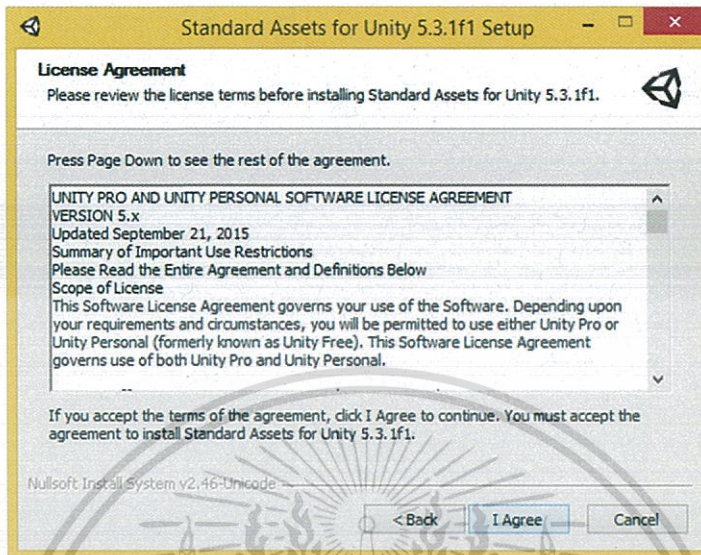
รูปที่ ก.4 ไฟล์ unity

5) กด Next



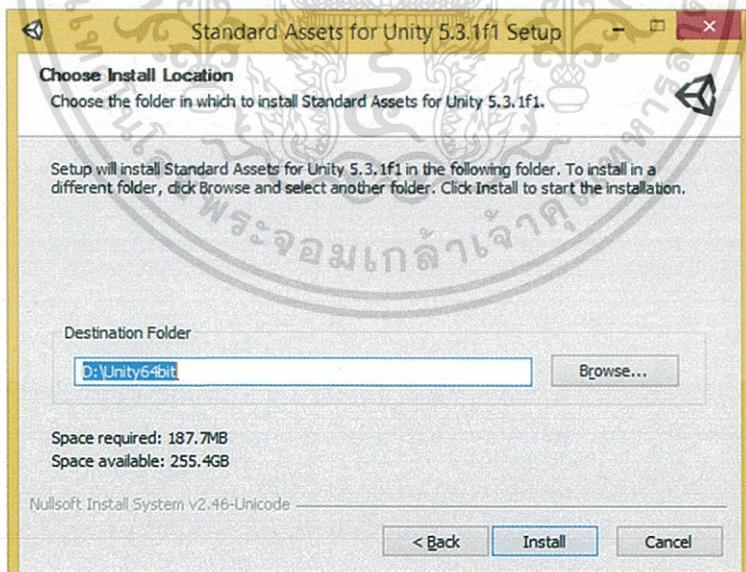
รูปที่ ก.5 ภาพหน้าแรกตัวติดตั้ง Unity

6) กด I Agree



รูปที่ ก.6 หน้าจอยอมรับเงื่อนไข

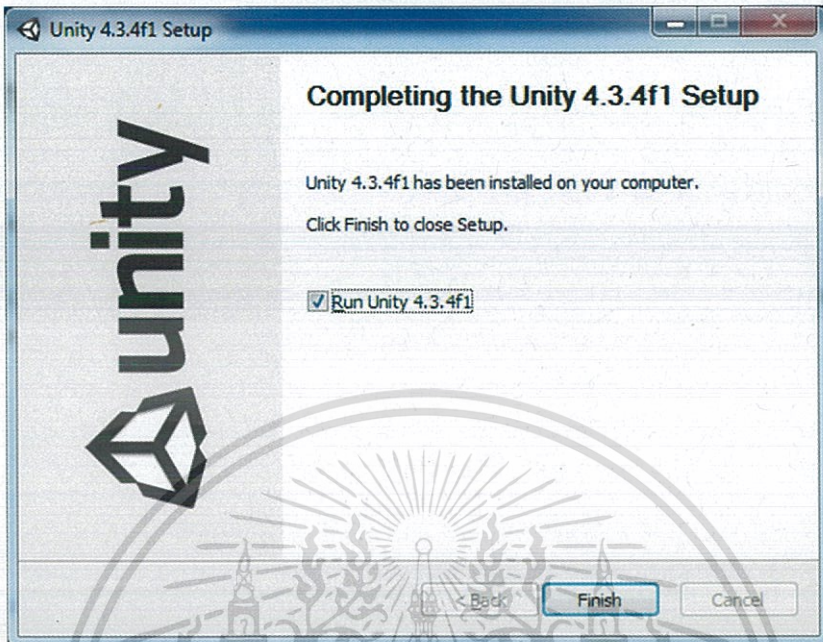
7) เลือกโฟลเดอร์ที่จะติดตั้งแล้วคลิก Install



รูปที่ ก.7 เลือกโฟลเดอร์ที่จะติดตั้ง Unity

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

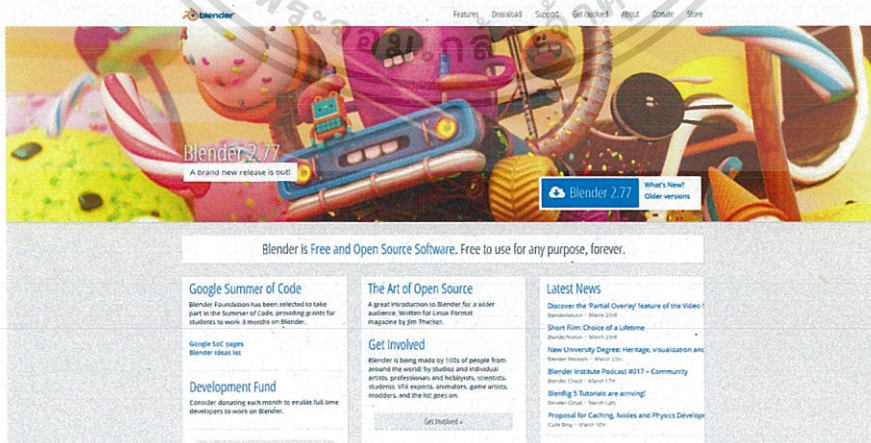
8) เสร็จสิ้นการติดตั้ง



รูปที่ ก.8 แสดงการเสร็จสิ้นการติดตั้ง

ก.2 การติดตั้ง Blender

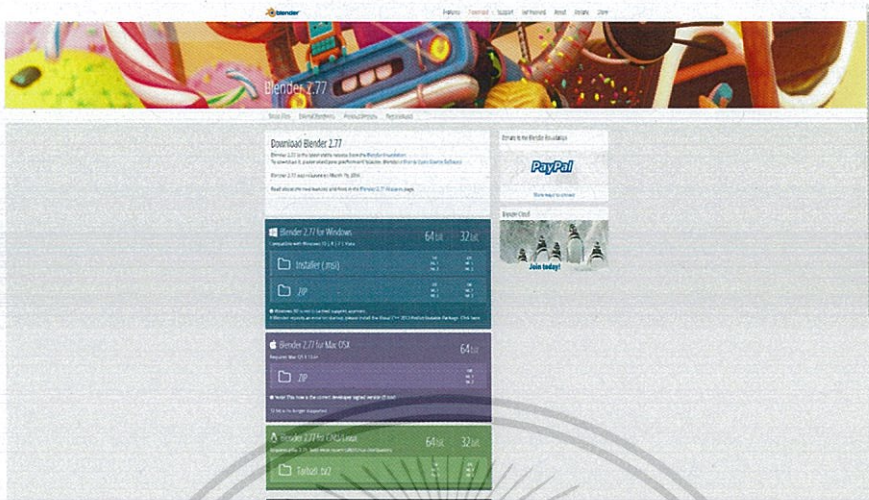
- 1) เข้าเว็บ <https://www.blender.org/> แล้วกดที่เขียนว่า Blender ที่เป็นสีฟ้า



รูปที่ ก.9 หน้าเว็บ Blender

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) เลือกดาวน์โหลดตามระบบปฏิบัติการ



รูปที่ ก.10 แสดงการเลือกดาวน์โหลดตามระบบปฏิบัติการ

3) ดับเบิ้ลคลิกที่ไฟล์ Blender



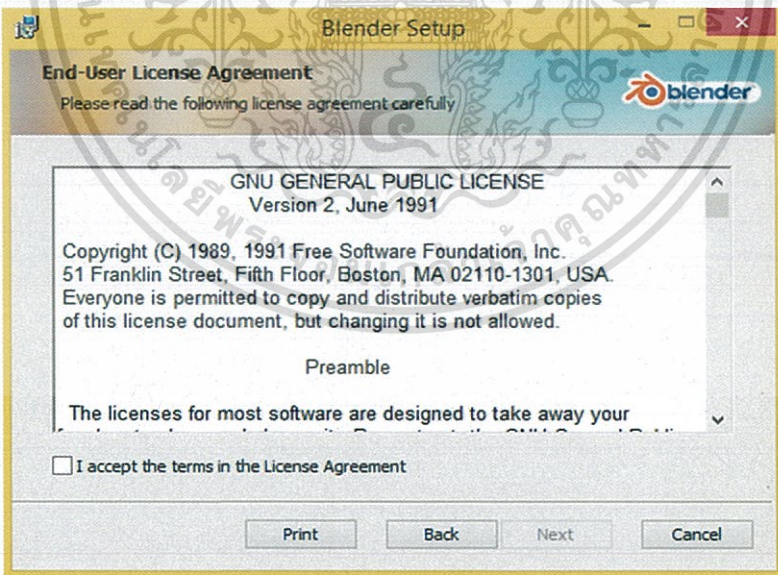
รูปที่ ก.11 แสดงไฟล์ Blender

4) กด Next



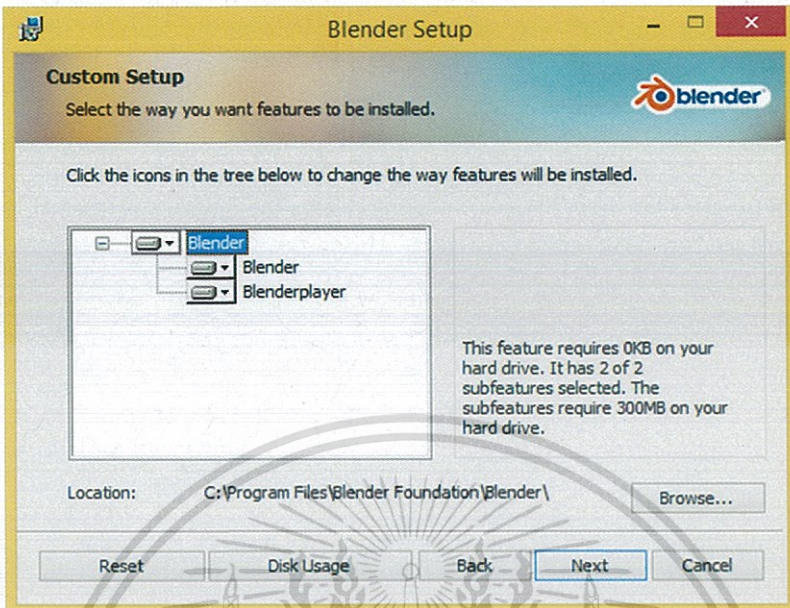
รูปที่ ก.12 แสดงหน้าต่างติดตั้ง

5) กดเครื่องหมายถูกหน้ายอมรับเงื่อนไขแล้วกด Next



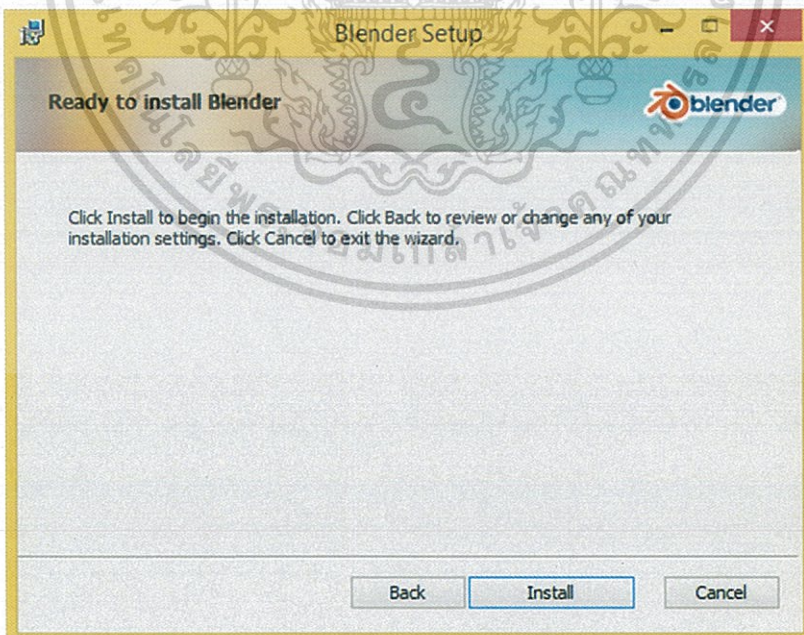
รูปที่ ก.13 หน้าจอแสดงเงื่อนไขของ Blender

6) เลือกโฟลเดอร์ที่ต้องการติดตั้งแล้วกด Next



รูปที่ ก.14 หน้าเลือกโฟลเดอร์ในการติดตั้ง

7) กด Install



รูปที่ ก.15 หน้าจอการติดตั้ง

8) รอจนกระทั่งติดตั้งโปรแกรมเสร็จเรียบร้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข.

คู่มือการใช้งานแอปพลิเคชัน AR Earrings

ข.1 คู่มือการใช้งานแอปพลิเคชัน AR Earrings

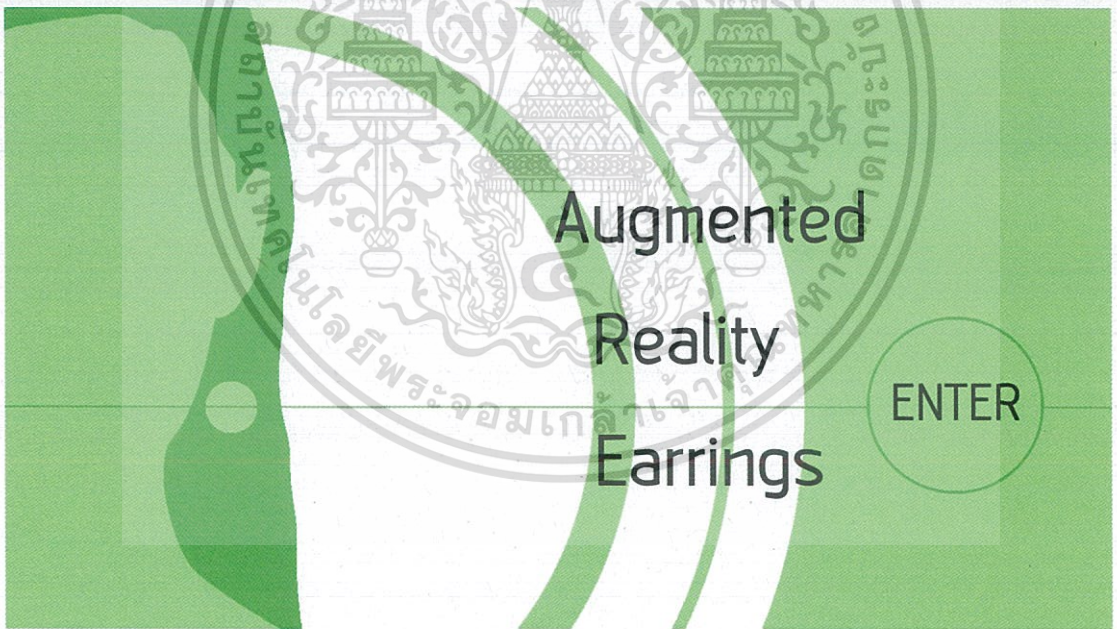
คู่มือการใช้งานแอปพลิเคชัน AR earrings มีดังนี้

- 1) เริ่มต้นการใช้งานโดยการกดเข้าไปที่หน้าเมนู AR Earrings ดังรูปที่ ข.1



รูปที่ ข.1 ไอคอนของแอปพลิเคชัน

- 2) เมื่อกดเข้าสู่แอปพลิเคชันระบบจะเข้าสู่หน้าหลักของแอปพลิเคชัน AR Earrings ดังรูปที่ ข.2



รูปที่ ข.2 หน้าจอหลักของแอปพลิเคชัน

จากรูปที่ ข.2 จะแสดงหน้าจอเมนูของแอปพลิเคชัน ประกอบไปด้วยชื่อแอปพลิเคชัน, ปุ่มเข้าหน้าจอทดลองต่างๆ

3) เมื่อกดเข้า Menu จะแสดงหน้าต่างลองต่างหู ดังรูปที่ ข.3



รูปที่ ข.3 หน้าจอลองต่างหูของแอปพลิเคชัน

จากรูปที่ ข.3 จะแสดงเมนูแถบข้างของแอปพลิเคชันประกอบไปด้วย ช่อง Search, ต่างหู, รูปต่างหูที่ลอง, ชื่อ, ราคา เมื่อกดต่างหูจะมีต่างหูขึ้นมาตรงตำแหน่งหู

4) เมื่อกดเข้า Search ที่หน้าจอลองต่างหูของแอปพลิเคชัน ดังรูปที่ ข.4



รูปที่ ข.4 หน้าจอ Search

จากรูปที่ ข.4 ช่องที่ใช้ในการค้นหา โดยผู้พิมพ์ตัวอักษรลงไปในช่วง ก็จะปรากฏ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ตรงกับตัวอักษรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) เมื่อกดที่ Sort ที่หน้าจอลองต่างหูของแอปพลิเคชัน ดังรูปที่ ข.5



รูปที่ ข.5 Dropdown menu Sort

จากรูปที่ ข.5 ผู้ใช้สามารถเลือกว่าจะโชว์ตามลำดับไล่ตามตัวอักษรหรือราคาได้ตามผู้ต้องการ

6) ปุ่ม Take Screenshot ที่หน้าจอลองต่างหูของแอปพลิเคชัน ดังรูปที่ ข.6



รูปที่ ข.6 Take Screenshot

จากรูปที่ ข.6 เมื่อผู้ใช้กดปุ่ม Take Screenshot จะทำการบันทึกภาพผู้ใช้นาถลองต่างหู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับนักเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้จัดทำไปใช้ประโยชน์ตนถนาคำไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้