

Augmented Reality Postcards for Thai Health Learning Center

เลขที่กลุ่ม 12

นายปรเมธ พรหมแสง เตอร์ 55070501026 theterkab.pp@gmail.com

นายปฏิพัทธ์ พลยานันท์ พัท 55070501068 p.ponyanan@gmail.com

ที่ปรึกษาโครงการ

ดร.ปริยกร ปุสวิโร

วันที่ 27 พฤษภาคม 2559

ข้าพเจ้าได้อ่านรายงานและตรวจเนื้อหาของรายงานเรียบร้อยแล้ว

(ดร.ปริยกร ปุสวิโร)

ที่ปรึกษาโครงการ

Project Title	Augmented reality postcards for Thai health center
Project Credit	3 credits
Project Participant	Mr. Porramet Promsang Mr. Patipat Ponyanan
Advisor	Dr. Priyakorn Pusawiro
Degree of Study	Bachelor's Degree
Department	Computer Engineering
Academic Year	2015

Abstract

Thai Health Center care about Thai people's health so they have many type of media for suggestion of how to be better health such as television advertising, radio advertising, postcard and etc. The problem is postcard lack of attraction because content in postcard is text and limitation of design cannot add too much of text.

For this problem, we will create a mobile application to solve it. We use Augmented Reality technology for present content in digital media instead of text. In addition people who use this application can interact with it. The Application run on iOS and uses some library Vuforia for apply Augmented Reality technology

หัวข้อโครงการ	Augmented reality postcards for Thai health center
หน่วยกิตของโครงการ	3 หน่วยกิต
จัดทำโดย	นายปรเมธ พรหมแสง นายปฏิพัทธ์ พลยานันท์
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.ปริยกร ปุสวิโร
ระดับการศึกษา	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชา	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา	2558

บทคัดย่อ

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ(สสส.) ได้มีการจัดทำสื่อแนะนำวิธีการการทำให้สุขภาพที่ดีขึ้นออกมาในหลายรูปแบบ เช่น การทำสื่อโฆษณาทางโทรทัศน์ โฆษณาทางวิทยุ โปสเตอร์ และอื่นๆ อีกมากมาย ซึ่งปัญหาที่เห็นได้อย่างชัดเจนคือโปสเตอร์ ซึ่งโปสเตอร์นั้นมีข้อจำกัดในการนำเสนอข้อมูล และขาดความน่าสนใจในการนำเสนออยู่มาก

จากปัญหาที่พบจึงเห็นว่าการนำเทคโนโลยีที่มีอยู่มาประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มความน่าสนใจให้โปสเตอร์และสามารถนำเสนอข้อมูลได้มากและชัดเจนขึ้น และเทคโนโลยีที่นำมาใช้คือการนำเสนอสื่อในรูปแบบของดิจิทัลมีเดียด้วยวิธี Augmented Reality หรือ AR ซึ่งเทคโนโลยีนี้จะส่งผลให้การนำเสนอข้อความของโปสเตอร์นั้นสามารถทำได้มากขึ้น นอกเหนือจากนี้ยังสามารถทำให้โปสเตอร์ปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ ซึ่งแอปพลิเคชันนี้พัฒนาบนระบบปฏิบัติการ iOS รวมถึงการนำ library บางส่วนจาก Vuforia มาประยุกต์ใช้ในส่วน of เทคโนโลยี Augmented Reality

กิตติกรรมประกาศ

การดำเนินโครงการครั้งนี้จะไม่สามารถสำเร็จลงได้ถ้าไม่ได้รับความช่วยเหลือจาก อาจารย์ปริญกร ปุสวิโร อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ที่สละเวลาให้คำปรึกษา ให้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินโครงการ แนวคิด และข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์อย่างมากต่อโครงการนี้จนสามารถทำให้โครงการนี้สามารถ สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี รวมถึงการดูแลเอาใจใส่และติดตามการดำเนินโครงการมาโดยตลอด ทางผู้จัดทำ โครงการขอขอบพระคุณ ณ ที่นี้ด้วย

ขอขอบพระคุณ อาจารย์จาตุรนต์ หาญสมบูรณ์ รวมถึงทีมนักวิจัยของ ESIC Lab ที่ช่วยตรวจสอบ โครงการ การแนะแนวทางที่ดีในการดำเนินโครงการ และการสนับสนุนอุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินโครงการ สุดท้ายนี้ขอขอบคุณทุกๆ คนที่ให้ความช่วยเหลือในการดำเนินโครงการนี้

สารบัญ

Abstract	ก
บทคัดย่อ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ญ
บทที่ 1 คำนำ	1
1.1 ที่มาของปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย	1
1.4 ขั้นตอนการทำงานและระยะเวลาการดำเนินงาน	2
บทที่ 2 ที่มา ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 ออกเมนเต็ต์เรียลลิตี	3
2.1.1 ความหมายของออกเมนเต็ต์เรียลลิตี	3
2.1.2 หลักการทำงานของออกเมนเต็ต์เรียลลิตี	3
2.2 Smart device sensors	3
2.2.1 Accelerometer	3
2.2.2 Gyroscope	5
2.3 ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน	5
2.3.1 Xcode	5
2.3.2 iOS Simulation	6
2.3.3 ไลบาร์สำหรับการทำออกเมนเต็ต์เรียลลิตี	6
2.3.4 วูโฟเรีย (Vuforia)	7

2.3.5 ยูนิตี้.....	8
2.3.6 Unity Remote.....	9
2.3.7 MonoDevelop	9
2.3.8 Blender	9
2.3.9 3DS Max.....	9
2.4 ไปสการ์ด.....	10
2.4.1 แคชยับ = ออกกำลังกาย	10
2.4.2 ยึดเส้นยึดสายแบบง่ายๆ ฉบับออฟฟิศ	11
2.4.3 ขยับแล้วดียังไง.....	11
2.4.4 สุขทุกวันทำงาน	12
2.4.5 เรื่องหมูๆ น่ารู้.....	12
2.4.6 มือน้อย่าลืมหัก.....	13
2.4.7 สารดีๆ ของไก่	13
2.4.8 รู้จักปลาให้มากขึ้น.....	14
2.4.9 ยึดเส้นยึดสายสำหรับผู้สูงวัย	14
2.4.10 แก้วแขน ลดพุง ลดโรค	15
2.5 ตัวอย่างซอฟต์แวร์ที่ใช้เทคโนโลยีออกเมนต์เรียลลิตี้	15
2.5.1 STAR WALK.....	15
2.5.2 Toy Car RC	16
2.5.3 IKEA CATALOGUE	16
2.5.4 ANATOMY 4D.....	17
บทที่ 3 การออกแบบและระเบียบวิธีวิจัย	18
3.1 ข้อกำหนดของซอฟต์แวร์.....	18
3.2 ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนา	18
3.3 ภาษาที่ใช้ในการพัฒนา.....	19

3.4 ระเบียบวิธี.....	19
3.5 รูปแบบการใช้งานแอปพลิเคชันกับโปสการ์ด	19
3.6 Architecture Diagram.....	20
3.7 Block Diagram	21
3.8 Use Case Diagram	22
3.9 ออกแบบ Sequence diagram ของแต่ละ Feature	23
3.9.1 Sequence diagram ของการใช้งาน AR เบื้องต้น.....	23
3.9.2 Sequence diagram ของการแสดงผลแบบ Infographic	24
3.9.3 Sequence diagram ของการแสดงผลแบบ Video	25
3.9.4 Sequence diagram ของการควบคุมอ็อบเจ็กต์โดยใช้มาร์คเกอร์.....	26
3.9.5 Sequence diagram ของระบบ Multi-Tracker	27
3.9.6 Sequence diagram ของ Live Painting	28
บทที่ 4 ผลการวิจัยและอภิปราย	29
4.1 ซอฟต์แวร์.....	29
4.1.1 ตรวจสอบโปสการ์ดและแสดงข้อมูลที่ถูกต้อง.....	29
4.1.2 ตรวจสอบโปสการ์ดมากกว่า 1 ใบในเวลาเดียวกัน	29
4.1.3 ตรวจสอบโปสการ์ดขณะที่สร้างโมเดล 3 มิติมาทับพื้นที่โปสการ์ด.....	30
4.1.4 ควบคุมโมเดล 3 มิติได้โดยการเขียน Script	30
4.2 การทำงานของระบบ Augmented Reality	30
4.2.1 สร้าง Image Target	30
4.2.2 เรียนรู้เกี่ยวกับไลบรารี.....	31
4.2.3 นำโมเดลสามมิติให้แสดงผลบน Image Target	31
4.2.4 แอปพลิเคชัน	32
4.3 พีเจอร์ทำงาน.....	32
4.3.1 การควบคุมวัตถุ (3D โมเดล) โดยใช้ Accelerometer.....	32

4.3.2 การควบคุมวัตถุ (3D โมเดล) โดยใช้ Gyroscope.....	33
4.3.3 Live painting (การใช้สีจากมาร์คเกอร์สโมเดล3 มิติ).....	34
4.3.4 การแสดงเนื้อหาโดยวีดีโอ	39
4.3.5 การแสดงเนื้อหาของ Infographic	40
4.3.6 การเข้าสู่เว็บไซต์ผ่าน Infographic.....	40
4.3.7 Multi-Tracker	41
4.3.8 การควบคุมอ็อบเจ็คโดยใช้โปสการ์ดเป็นคอนโทรลเลอร์.....	42
บทที่ 5 บทสรุป	43
5.1 สรุปผล	43
5.2 ข้อจำกัด	43
5.3 ปัญหาที่พบและแนวทางการแก้ไข	43
5.4 แนวทางการพัฒนาในอนาคต	44
บรรณานุกรม	45

รายการรูปประกอบ

ภาพที่ 2.1	สปริงหัดตัวมาทางด้านขวา แสดงการเอียงไปด้านขวา	4
ภาพที่ 2.2	สปริงหัดตัวมาทางด้านซ้าย แสดงการเอียงไปด้านซ้าย	4
ภาพที่ 2.3	Accelerometer ของ iPhone	4
ภาพที่ 2.4	Accelerometer ของ Android	4
ภาพที่ 2.5	Gyroscope ของ iPhone	5
ภาพที่ 2.6	Gyroscope ของ Android	5
ภาพที่ 2.7	ส่วนการทำงานของโปรแกรม XCode	6
ภาพที่ 2.8	ยูนิต์	8
ภาพที่ 2.9	Blender	9
ภาพที่ 2.10	3DS MAX	9
ภาพที่ 2.11	โปสการ์ด แคชยับ = ออกกำลังกาย	10
ภาพที่ 2.12	โปสการ์ด ยึดเส้นยึดสายแบบง่ายๆ ฉบับออฟฟิศ	11
ภาพที่ 2.13	โปสการ์ด “ขยับ” แล้วดียังไง	11
ภาพที่ 2.14	โปสการ์ด สุขทุกวันทำงาน	12
ภาพที่ 2.15	โปสการ์ด เรื่องหมูๆ น่ารู้	12
ภาพที่ 2.16	โปสการ์ด มือน้อย่าลืมหัก	13
ภาพที่ 2.17	โปสการ์ด สารคดีๆ ของไก่	13
ภาพที่ 2.18	โปสการ์ด รู้จักปลาให้มากขึ้น	14
ภาพที่ 2.19	โปสการ์ด ยึดเส้น ยึดสายสำหรับผู้สูงวัย	14
ภาพที่ 2.20	โปสการ์ด แกว่งแขน ลดพุง ลดโรค	15
ภาพที่ 2.21	แอปพลิเคชัน Star Walk	15
ภาพที่ 2.22	แอปพลิเคชัน Toy Car RC	16
ภาพที่ 2.23	แอปพลิเคชัน IKEA CATALOGUE	16
ภาพที่ 2.24	การแสดงผลของแอปพลิเคชัน ANATOMY 4D	17
ภาพที่ 3.1	รูปแบบการใช้งานของแอปพลิเคชัน	19
ภาพที่ 3.2	Architecture Diagram ของโครงการ	20
ภาพที่ 3.3	Block Diagram ของโครงการ	21
ภาพที่ 3.4	Use Case Diagram ของโครงการ	22

ภาพที่ 3.5	Sequence Diagram ของการใช้งาน AR เบื้องต้น	23
ภาพที่ 3.6	Sequence diagram ของการแสดงผลแบบ Infographic	24
ภาพที่ 3.7	Sequence Diagram ของการแสดงผลแบบ Video	25
ภาพที่ 3.8	Sequence Diagram ของการควบคุมอ็อบเจ็คโดยใช้มาร์คเกอร์	26
ภาพที่ 3.9	Sequence Diagram ของระบบ Multi-Tracker	27
ภาพที่ 3.10	Sequence Diagram ของการระบายสีลงบนมาร์คเกอร์	28
ภาพที่ 4.1	แอปพลิเคชันตรวจจับโปสการ์ดและแสดงผลได้ถูกต้อง	29
ภาพที่ 4.2	แอปพลิเคชันสามารถตรวจสอบรูปภาพได้มากกว่า 1 โปสการ์ดในเวลาเดียวกัน	29
ภาพที่ 4.3	Script การเขียนควบคุมโมเดล	30
ภาพที่ 4.4	Target Image	31
ภาพที่ 4.5	การทำงานบน Unity	31
ภาพที่ 4.6	ทดสอบแอปพลิเคชัน	32
ภาพที่ 4.7	ทดสอบแอปพลิเคชันโดยใช้ Accelerometer	33
ภาพที่ 4.8	ทดสอบแอปพลิเคชันโดยใช้ Gyroscope	33
ภาพที่ 4.9	การทำงานของ live painting	34
ภาพที่ 4.10	การทดลองการเก็บภาพมาร์คเกอร์เป็นภาพสองมิติ	35
ภาพที่ 4.11	Camera Projection	35
ภาพที่ 4.12	Render ภาพถ่ายจากโปรแกรม 3Ds Max	36
ภาพที่ 4.13	Mapping ภาพถ่าย 2 มิติ เข้ากับโมเดล 3 มิติ	37
ภาพที่ 4.14	จุดบอดของโมเดล 3 มิติที่ไม่มีสีอ้างอิงในภาพถ่าย	37
ภาพที่ 4.15	การแก้ไข UVw	38
ภาพที่ 4.16	ลักษณะของการแก้ไข Material ของโมเดล 3 มิติ เรียบร้อยแล้ว	38
ภาพที่ 4.17	ผลลัพธ์จากการ Render 3D เป็นรูปภาพ	39
ภาพที่ 4.18	ผลลัพธ์ Live Painting	39
ภาพที่ 4.19	การนำเสนอเนื้อหาโดยวิดีโอ	40
ภาพที่ 4.20	การนำเสนอเนื้อหาเป็น Infographic	40
ภาพที่ 4.21	เข้าเว็บไซต์ผ่าน Infographic	41
ภาพที่ 4.22	ตัวอย่างการทดลอง Interactive	42
ภาพที่ 4.23	ตัวอย่างการทดลอง Interactive	42
ภาพที่ 4.24	ตัวอย่างการทดลองควบคุมอ็อบเจ็คโดยโปสการ์ด	43

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1.1	แผนการดำเนินงาน	2
ตารางที่ 2.1	ข้อเปรียบเทียบไลบรารีสำหรับการทำออกเมนต์เรียลลิตี้	7
ตารางที่ 2.2	ข้อเปรียบเทียบของ Animation Software	10

บทที่ 1 คำนำ

1.1 ที่มาของปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหา

ในปัจจุบันมีแอปพลิเคชันที่มีการใช้เทคโนโลยี Augmented Reality (AR) เพิ่มขึ้น และปริมาณผู้ใช้สมาร์ทโฟนยังเพิ่มขึ้นอีกด้วย ทำให้กลุ่มของเราเลือกที่จะพัฒนาแอปพลิเคชันที่ใช้เทคโนโลยี AR เป็นหัวข้อในการทำโครงงาน โดยแอปพลิเคชันของเรานั้นมีจุดประสงค์เพื่อส่งเสริมการนำเสนอของโปสการ์ดให้มีความน่าสนใจและสื่อสารได้ดียิ่งขึ้น โดยเมื่อผู้ใช้งานใช้สมาร์ทโฟนของพวกเขาส่องไปยังโปสการ์ด แอปพลิเคชันจะแสดงโมเดล 3 มิติ และเสียง ที่เป็นข้อมูลของโปสการ์ดนั้นขึ้นมา โดยแอปพลิเคชันนี้จะช่วยให้ผู้ใช้งานได้รับความรู้จากโปสการ์ดในรูปแบบใหม่ และยังทำให้เนื้อหาที่มีความน่าสนใจยิ่งขึ้น

ปัจจุบันนี้ ทางสำนักงานกองทุนสนับสนุนการส่งเสริมสุขภาพ(สสส.) ได้จัดทำโปสการ์ดเพื่อแจกให้กับประชาชนทั่วไป เพื่อเป็นการส่งเสริมให้มีสุขภาพองค์รวมที่ดี แต่เนื่องจากโปสการ์ดที่ทำออกมานั้นยังมีความสนใจไม่มากพอ อีกทั้งการใส่เนื้อหาที่จะสื่อลงไปไม่สามารถที่จะใส่ลงไปได้หมด ทำให้การออกแบบโปสการ์ดมีข้อจำกัดในการออกแบบและไม่มีความต้องการประชาชน กลุ่มของเราตั้งใจที่จะทำให้แอปพลิเคชันสามารถส่งเสริมการแจกโปสการ์ดให้เข้าถึงประชาชนได้มากขึ้น ทำให้ผู้ใช้งานมีความสนใจในสุขภาพของตนเอง และปรับเปลี่ยนพฤติกรรมให้มีสุขภาพที่ดีขึ้น

โครงงานนี้เป็นโครงงานประเภทที่มีผลต่อผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

1.2 วัตถุประสงค์

1. สร้างออกคอมเมนต์เรียลไทม์แอปพลิเคชันที่ใช้งานร่วมกับโปสการ์ดของ สสส.
2. เพื่อเพิ่มความน่าสนใจให้กับโปสการ์ดที่มีอยู่ในปัจจุบัน
3. เชื่อมโยงสื่อมัลติมีเดียกับเนื้อหาภายในโปสการ์ดของ สสส.
4. เพื่อสร้างแอปพลิเคชันที่สามารถช่วยให้ผู้ใช้งานมีความเข้าใจเกี่ยวกับสุขภาพที่ดีขึ้น

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

1. Mobile device ที่สามารถใช้งานได้
2. รองรับ iOS 6.0 ขึ้นไป
3. รองรับการแสดงผลของ Infographic และวิดีโอได้
4. มีแสงสว่างเพียงพอที่สามารถทำให้แอปพลิเคชันตรวจสอบโปสการ์ดได้

1.4 ขั้นตอนการทำงานและระยะเวลาการดำเนินงาน

Milestone	August	Septemb	October	Novemb	Decemb	January	February	March	April	May
เสนอหัวข้อ Project										
Proposal										
Proposal Presentation										
ศึกษาข้อมูล(Research)										
เทคโนโลยี AR										
การสร้างสื่อดิจิทัลมีเดีย										
วิเคราะห์รูปภาพ										
ออกแบบ(Design)										
ออกแบบวัตถุจำลองภาพ ของสื่อโปสการ์ด										
ออกแบบไดอะแกรม										
ออกแบบ UX/UI										
Usability test										
พัฒนาโมดูลวิเคราะห์รูปภาพ										
พัฒนาโมเดลการแสดงผล										
Final Presentation I										
การสร้าง(Implementation)										
ทดลองสร้างโมเดล 3D										
พัฒนา iOS แอปพลิเคชัน										
ทดสอบระบบทั้งหมด										
แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น										
จัดทำ Final report										
Final Presentation II										

ตารางที่ 1.1 แผนการดำเนินงาน

บทที่ 2 ที่มา ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ออคเมนเตดเรียลลิตี

2.1.1 ความหมายของออคเมนเตดเรียลลิตี

ออคเมนเตดเรียลลิตี[1][3] (Augmented reality: AR) คือเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่สร้างเทคนิคการแสดงผลภาพเสมือนจริงจากการผสานสัญญาณที่เป็นวิดีโอหรือก็คือระหว่างโลกความเป็นจริง (Real world) มารวมเข้ากับภาพที่สร้างจากคอมพิวเตอร์เปรียบได้กับโลกเสมือนจริง (Visual world) ซึ่งเทคโนโลยีนี้เกิดขึ้นเมื่อปี ค.ศ.2004 นั้นจะเป็นการเพิ่มเติมภาพเสมือนลงไปในภาพที่ได้มาจากการถ่ายวิดีโอ เว็บแคม หรือกล้องในโทรศัพท์แบบเฟรมต่อเฟรม ด้วยการทำงานทางด้านคอมพิวเตอร์กราฟิก และเนื่องจากข้อจำกัดทางเทคโนโลยีในขณะเวลานั้นทำให้การใช้งานเทคโนโลยีนี้ไม่ได้รับความแพร่หลายมาก แต่ในปัจจุบันความเร็วในการประมวลผลต่างๆ ของเครื่องคอมพิวเตอร์นั้นมีประสิทธิภาพสูงขึ้นมากทำให้การสร้างโลกผสมระหว่างโลกความจริงและโลกเสมือนนั้นสามารถเกิดขึ้นได้ในทันที ณ ขณะเวลานั้น

2.1.2 หลักการทำงานของออคเมนเตดเรียลลิตี

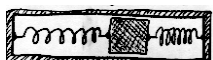
หลักการทำงานของออคเมนเตดเรียลลิตี คือการพัฒนาเทคโนโลยีที่ผสานเอาโลกความเป็นจริงและโลกเสมือนจริงเข้ามารวมกันผ่านการทำงานของซอฟต์แวร์และอุปกรณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งหลักการการทำงานภายในของเทคโนโลยีนี้ประกอบด้วย 3 ข้อ ได้แก่

1. การวิเคราะห์ภาพ (Image Analysis) เป็นขั้นตอนการค้นหา Marker จากการนำภาพที่ได้จากกล้องมาวิเคราะห์สืบค้นจากฐานข้อมูลที่มีการเก็บข้อมูลของ Marker อยู่ภายใน
2. การคำนวณค่าตำแหน่งเชิง 3 มิติ (Pose Estimation) ของ Marker เทียบกับกล้อง
3. การแสดงผลภาพ 3 มิติจากฐานข้อมูลที่เก็บไว้ บนตำแหน่งของค่าตำแหน่งเชิง 3 มิติ จนผลที่ได้คือภาพหรือข้อมูลไปแสดงทับซ้อนกับภาพจริง

2.2 Smart device sensors

2.2.1 Accelerometer

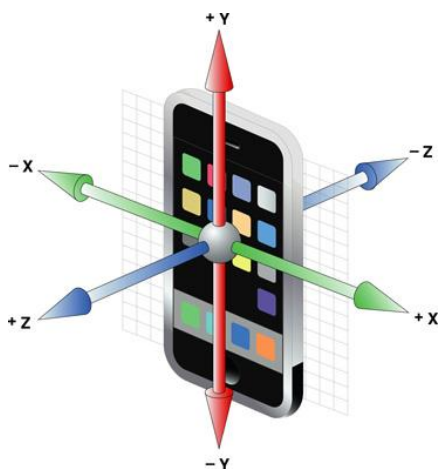
เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ความเร่งเพิ่มขึ้นหรือลดลง หลักการทำงานคือภายในเซ็นเซอร์จะมีกล่องๆหนึ่ง ซึ่งจะมีสปริงติดอยู่จากด้านหนึ่งของกล่องสู่อีกด้านหนึ่งของกล่อง และตรงกลางระหว่างจะมีวัตถุชิ้นหนึ่ง เมื่อเซ็นเซอร์เอียงไปด้านใดด้านหนึ่ง สปริงก็จะหดไปด้านนั้น และเมื่อติดเซ็นเซอร์ในวัตถุที่ต้องการทั้งสามแกน (xyz) ก็จะสามารถรู้ได้ว่าวัตถุนั้นมีการเอียงไปในทิศทางใด



ภาพที่ 2.1 สปริงหตุตัวมาทางด้านขวา แสดงการเอียงไปด้านขวา
ที่มา <https://sites.google.com/site/thaimulticopter/acc>

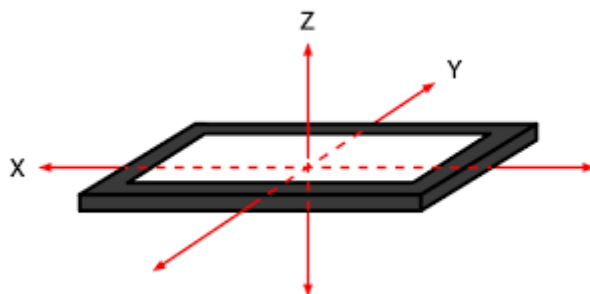


ภาพที่ 2.2 สปริงหตุตัวมาทางด้านซ้าย แสดงการเอียงไปด้านซ้าย
ที่มา <https://sites.google.com/site/thaimulticopter/acc>



ภาพที่ 2.3 Accelerometer ของ iPhone

ที่มา <https://www.nomtek.com/scanning-rooms-with-an-iphone/>

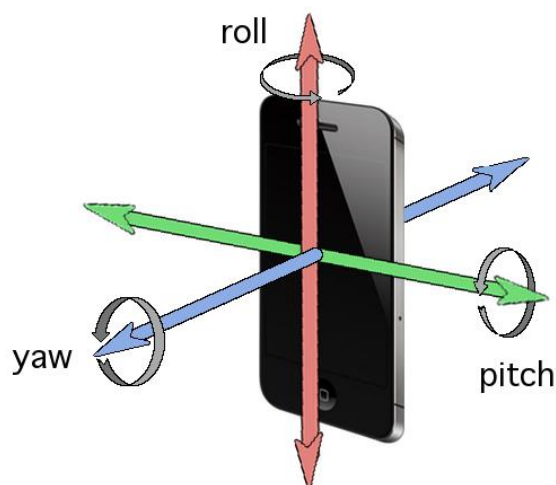


ภาพที่ 2.4 Accelerometer ของ Android

ที่มา <http://www.akexorcist.com/2013/03/android-code-accelerometer.html>

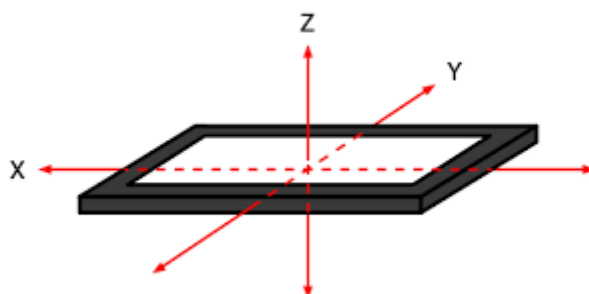
2.2.2 Gyroscope

มีลักษณะการทำงานที่คล้ายกับ Accelerometer แต่เปลี่ยนจาก



ภาพที่ 2.5 Gyroscope ของ iPhone

ที่มา <http://stackoverflow.com/questions/5206575/iphone-gyroscope-why-is-yaw-and-pitch-connected>



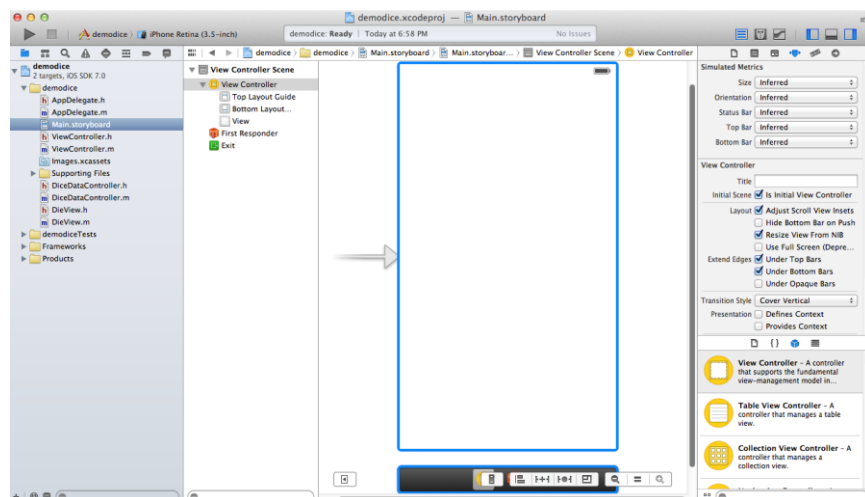
ภาพที่ 2.6 Gyroscope ของ Android

ที่มา <http://www.akexorcist.com/2013/03/android-code-gyroscope.html>

2.3 ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน

2.3.1 Xcode

Xcode[2] คือ โปรแกรมสำหรับนักพัฒนาที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับการใช้งานบน Mac iPad iPhone และ iPod touch ซึ่งโปรแกรมนี้อาจทำงานบนระบบปฏิบัติการ Mac OS X



ภาพที่ 2.7 ส่วนการทำงานของโปรแกรม XCode

2.3.2 iOS Simulation

iOS Simulation คือโปรแกรมจำลองการใช้งานอุปกรณ์ของ iOS เช่น iPad iPhone และ iPod touch เพราะการจำลองการใช้งานเป็นการตรวจสอบข้อผิดพลาดของแอปพลิเคชันได้อย่างรวดเร็ว และสามารถแก้ไขได้ง่าย

2.3.3 โลบาร์สำหรับการทำออกเมนต์เรียลลิตี้

2.3.3.1 Aurasma

เป็นโลบาร์ที่มีความง่ายในการใช้งานเพราะออกแบบมาเป็นเว็บแอปพลิเคชันสำหรับนักพัฒนาที่ต้องการพัฒนาเทคโนโลยีออกเมนต์เรียลลิตี้แต่ไม่มีความรู้เรื่องโปรแกรมมิ่ง เพราะตัวเว็บสามารถใช้งานลากรูปภาพเพื่อจะทำการมาร์คเกอร์และเลือกไฟล์ที่ต้องการจะแสดง ทั้งนี้ตัวเว็บยังออกแบบมาเป็นมิตรกับผู้ใช้งาน ผู้ใช้งานที่เพิ่งเริ่มต้นสามารถเข้าใจ การทำงานต่างๆได้ในเวลาอันสั้น นอกจากตัวเว็บแล้วยังมีอีกสามช่องทางให้เลือกสำหรับนักพัฒนาคือแอปพลิเคชันของ Aurasma ที่ผู้ใช้งานสามารถเลือกข้อมูลของการจำลองได้หรือหากนักพัฒนาต้องการออกแบบระบบติดต่อผู้ใช้งานเองก็ยังสามารถทำได้ และนอกจากนี้ยังมี SDK ซึ่งรองรับทั้ง iOS และ Android

2.3.3.2 Qualcomm Vuforia

คือเครื่องมือที่มีไว้สำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันออกเมนต์เรียลลิตี้ ที่สามารถสร้างมาร์คเกอร์หรือวัตถุ 3 มิติอย่างง่ายได้ ซึ่งอุปกรณ์นั้นสามารถรองรับวัตถุ 3 มิติจากช่องทางอื่นได้

2.3.3.3 PanicAR

เป็นโปรแกรมสำหรับทำออกเมนต์เตดเรียลลิตี้ที่มีความสามารถในการใช้งานที่ง่าย มีความเรียบง่ายและรวดเร็ว และยังมีค่าธรรมเนียมในการใช้งาน รองรับอุปกรณ์มากมาย และสามารถทำงานบน iOS จุดเด่นที่สำคัญคือเป็นสามารถใช้สถานที่หรือจุดจีพีเอสเป็นมาร์คเกอร์ได้

ชื่อ	ชนิด	iOS	มาร์คเกอร์	Unity 3D
Aurasma	Free + Commercial SDK options	รองรับ	-	-
Qualcomm Vuforia	Free + Commercial SDK options	รองรับ	มี	รองรับ
PanicAR	Free + Commercial SDK options	รองรับ	-	-

ตารางที่ 2.1 ข้อเปรียบเทียบไลบรารีสำหรับการทำออกเมนต์เตดเรียลลิตี้

ที่มา <http://socialcompare.com/en/comparison/augmented-reality-sdks>

ในการทำแอปพลิเคชันครั้งนี้ จะต้องทำงานบนระบบปฏิบัติการ iOS ซึ่งไลบรารีทั้ง 3 ไลบรารีรองรับหมด แต่ Vuforia นั้นรองรับการทำ Marker ด้วย และยังสามารถนำผลลัพธ์ไปพัฒนาต่อกับโปรแกรมอื่นได้ทั้ง Unity และ XCode ได้ กลุ่มของเราจึงตัดสินใจเลือก Vuforia เป็นไลบรารีสำหรับการทำ

2.3.4 วูโฟเรีย (Vuforia)

วูโฟเรีย[4] (Vuforia) คือซอฟต์แวร์แพลตฟอร์มที่สามารถทำให้แอปพลิเคชันสามารถมองเห็นวัตถุได้ นักพัฒนาสามารถเพิ่มเติมทักษะการมองเห็นของแอปพลิเคชันได้อย่างง่าย ไม่ว่าจะเป็นการพัฒนาแอปพลิเคชันใดๆ ยิ่งไปกว่านั้นยังรองรับในการจดจำรูปภาพ วัตถุ หรือแม้กระทั่งสิ่งต่างๆ ที่มีอยู่ในโลกแห่งความจริงได้ เราสามารถสร้างมาร์เก็ตติ้ง แคมเปญ เกม และผลิตภัณฑ์ต่างๆ ให้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้กันได้ วูโฟเรียมีเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพมากมายสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันต่างๆ ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ตามที่นักพัฒนาต้องการได้ วูโฟเรียมีความสามารถที่จะจดจำและตรวจสอบรูปภาพ วัตถุ ข้อความ มาร์คเกอร์ และสิ่งก่อสร้างจริงๆ ได้

วูโฟเรีย 5 รองรับสำหรับเทคโนโลยีผสมความจริงและอุปกรณ์สวมใส่ใหม่ๆ ทั้งหลาย ตอนนี้นักพัฒนาสามารถใช้เทคโนโลยี Augmented Reality และ Virtual Reality มาผสมผสานเพื่อพัฒนาประสบการณ์ใหม่ๆ ที่เกิดจะคาดเดาได้

คุณสมบัติของวูโฟเรีย

ระบบฐานข้อมูลและการตรวจจับของวูโฟเรียมีความสามารถใช้งานกับรูปภาพและวัตถุที่มีความ

หลากหลายได้ ดังนี้

1. Image targets หรือรูปภาพทั่วไป เช่น สื่อสิ่งพิมพ์ หรือบรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์
2. Multi targets ถูกสร้างขึ้นเพื่อให้สามารถใช้งานได้มากกว่า 1 Image targets และสามารถออกแบบให้เป็นรูปทรงเรขาคณิตหรือรูปทรงอื่นได้ตามต้องการ
3. Cylinder Targets หรือรูปภาพที่ห่อหุ้มวัตถุที่มีรูปร่างเป็นทรงกระบอก เช่น กระป๋อง เครื่องดื่ม แก้วกาแฟ และขวดโซดา
4. Frame Markers ครอบคลุม 512 จุดในการทำมาร์คเกอร์และสามารถใช้งานได้กับรูปภาพชนิดต่างๆ มาร์คเกอร์อาจจะมีขนาดเล็กและผู้ใช้สามารถตรวจจับและใช้งานได้ตามที่ผู้ใช้งานต้องการ

นอกจากการตรวจจับรูปภาพต่างๆ ที่มีอยู่ในฐานข้อมูลแล้ว ูโอฟเรียยังครอบคลุมถึงความเข้าใจระบบฟิสิกส์ทั่วไปของผู้ใช้งานด้วย

2.3.5 ยูนิตี้

ยูนิตี้[5] (Unity) คือโปรแกรมสำหรับพัฒนาเกมหรือแอปพลิเคชันที่มีการปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้งาน โดยยูนิตี้รองรับการทำงานทั้ง 2 มิติ และ 3 มิติ ยูนิตี้สามารถสร้างวัตถุได้ทั้ง 2 มิติ และ 3 มิติ ที่มีรูปเรขาคณิตได้ และยังสามารถนำเข้าโมเดลต่างๆ จากแหล่งที่มาอื่นได้อีกด้วย ภายในยูนิตี้สามารถควบคุมและออกแบบวัตถุต่างๆ ให้เป็นไปตามที่นักพัฒนาต้องการ โดยการเขียนสคริปต์ซึ่งสามารถเลือกได้สองภาษา C# และ Java Script ภายในยูนิตี้ยังมีระบบฟิสิกส์เพื่อให้วัตถุเกิดการมีปฏิสัมพันธ์กัน นักพัฒนาสามารถใช้ยูนิตี้พัฒนาแอปพลิเคชันหรือเกมตามที่ต้องการได้ ทั้งนี้ยูนิตี้ยังสามารถรองรับแพลตฟอร์มที่มีได้หลากหลาย เช่น Android Windows และ iOS

เป็นต้น



ภาพที่ 2.8 ยูนิตี้

ที่มา : <https://unity3d.com>

2.3.6 Unity Remote

เป็นโปรแกรมสำหรับติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ เช่น มือถือ หรือแท็บเล็ต เพื่อใช้สำหรับการทดสอบแอปพลิเคชันที่พัฒนาใน Unity โดยที่ไม่ต้องทำการติดตั้งแอปพลิเคชันที่พัฒนาลงในตัวอุปกรณ์ เพียงแค่เชื่อมต่ออุปกรณ์เข้ากับคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการพัฒนา โดย Unity Remote รองรับทั้ง OS: iOS และ Android

2.3.7 MonoDevelop

MonoDevelop เป็นโปรแกรมสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันบนแพลตฟอร์มต่างๆ เช่น Windows OSX และ Linux เป็นต้น โปรแกรมนี้เป็นโปรแกรมที่ใช้คู่กับโปรแกรม Unity ในการเขียน Script ต่างๆ ที่ใช้พัฒนาแอปพลิเคชัน และรองรับการใช้งานในภาษา C#, F#, Visual Basic .NET, C/C++ และ Vala

2.3.8 Blender

Blender เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปที่เป็นฟรีโปรแกรมและสามารถสร้างโมเดล 3 มิติได้ ความโดดเด่นของโปรแกรมคือใช้งานได้ง่าย และสามารถสร้างอนิเมชันที่มีความสมจริงได้ การพัฒนาจำเป็นต้องใช้สคริปต์เพื่อให้วัตถุต่างๆ สามารถทำงานตามที่ผู้พัฒนาแอปพลิเคชันต้องการได้ ซึ่งสคริปต์ที่ใช้งานภายในจะรองรับภาษาไพทอน Blender เป็นโปรแกรมที่มีความยืดหยุ่น รองรับไฟล์ที่หลากหลาย พร้อมทั้งยังสามารถส่งไฟล์ออกได้หลากหลายอีกเช่นกัน



ภาพที่ 2.9 Blender

ที่มา <https://www.blender.org/>

2.3.9 3DS Max

ซอฟต์แวร์เพื่องานกราฟฟิกส์ 3 มิติที่พัฒนาโดยบริษัท Autodesk ทำในส่วนของ โมเดล 3 มิติ และ Animation แต่ซอฟต์แวร์นี้รองรับเพียงระบบปฏิบัติการ Windows เพียงเท่านั้น ซึ่งโปรแกรมนี้นับเป็นโปรแกรมที่ได้รับการยอมรับและนิยมเป็นอันดับต้นๆของโลกแต่มีค่าใช้จ่ายของไลเซนส์ค่อนข้างสูง



ภาพที่ 2.10 3DS MAX

ที่มา <http://alczar.com/moodle/pluginfile.php/6093/course/overviewfiles/3DS-max-1.png>

ชื่อ	ชนิด	แพลตฟอร์ม	ราคา
Blender	ง่ายต่อการใช้งาน	Windows, OSx	ฟรี
3DS Max	รองรับการใช้งานของงาน 3D โมเดลได้หลายรูปแบบ	Windows	\$1,470.00/year, Student free for 3 years.

ตารางที่ 2.2 ข้อเปรียบเทียบของ Animation Software

2.4 โปสการ์ด

สำหรับรับโครงการนี้ ได้พัฒนาโดยใช้โปสการ์ดของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.) เป็น Marker ในการตัวจับและแสดงผลในระบบออกเมนเตดเรียลลิตี้ เพื่อที่จะแสดงเนื้อหาที่มีอยู่ในโปสการ์ดออกมาเพื่อสื่อความหมายกับผู้ใช้งานได้มากขึ้น

2.4.1 แคชยับ = ออกกำลังกาย

โปสการ์ดที่สื่อถึงการขยับเพียงเล็กน้อยสำหรับคนทุกคนไม่มีเวลาในการออกกำลังกายอย่างจริงจัง นั้นสามารถทำในตอนไหนหรือเวลาใดก็ได้



ภาพที่ 2.11 แคชยับ = ออกกำลังกาย

2.4.2 ยืดเส้นยืดสายแบบง่ายๆ ฉบับออฟฟิศ

โปสเตอร์สำหรับพนักงานออฟฟิศที่ช่วยในการบริหารส่วนต่างๆ ได้อย่างง่าย เพื่อลดอาการปวดเมื่อยหรืออื่นๆ ที่สามารถเกิดขึ้นได้กับพนักงานออฟฟิศ



ภาพที่ 2.12 ยืดเส้นยืดสายแบบง่ายๆ ฉบับออฟฟิศ

2.4.3 ขยับแล้วดียังไง

แสดงความหมายถึงข้อดีของการขยับหรือการเคลื่อนไหวของร่างกาย



ภาพที่ 2.13 “ขยับ” แล้วดียังไง

2.4.4 สุขทุกวันทำงาน

การแสดงถึงการแบ่งเวลาในแต่ละวันว่าควรทำอะไรในแต่ละเวลาเพื่อให้แต่ละวันมีความสุข



ภาพที่ 2.14 สุขทุกวันทำงาน

2.4.5 เรื่องหมูๆ นารู้

เนื้อหาที่สื่อถึงหมูว่ามีคุณสมบัติอย่างไรหรือควรมีลักษณะเป็นอย่างไร



ภาพที่ 2.15 เรื่องหมูๆ นารู้

2.4.6 มื้อนี้อย่าลืมผัก

โปสเตอร์เชิญชวนให้คนมารับประทานผักและผลไม้



ภาพที่ 2.16 มื้อนี้อย่าลืมผัก

2.4.7 สารคดีฯ ของไก่

การให้ความรู้เกี่ยวกับไก่ในเรื่องต่างๆ



ภาพที่ 2.17 สารคดีฯ ของไก่

2.4.8 รู้จักปลาให้มากขึ้น

ประโยชน์และความเป็นมาของปลาที่น่ารู้



ภาพที่ 2.18 รู้จักปลาให้มากขึ้น

2.4.9 ยืดเส้นยืดสายสำหรับผู้สูงวัย

การยืดเส้น ยืดสายง่ายๆ สำหรับผู้สูงอายุที่สามารถทำได้ด้วยตัวเองเมื่ออยู่ที่บ้าน



ภาพที่ 2.19 ยืดเส้น ยืดสายสำหรับผู้สูงวัย

2.4.10 แก้วแขวน ลดพุง ลดโรค

วิธีการและประโยชน์ของท่ากายบริหารของการแก้วแขวน



ภาพที่ 2.20 แก้วแขวน ลดพุง ลดโรค

2.5 ตัวอย่างซอฟต์แวร์ที่ใช้เทคโนโลยีออกเมนเตดเรียลลิตี้

2.5.1 STAR WALK

Star walk เป็นแอปพลิเคชันที่รวบรวมข้อมูลดวงดาวต่างๆ แอปพลิเคชันนี้สามารถช่วยบอกให้ผู้ใช้งานที่ต้องการเห็นดวงดาวที่ต้องการได้ โดยจะบอกว่าเมื่อไหร่และต้องหันไปในทิศทางไหน และเมื่อผู้ใช้งานพบดวงดาวตามที่ต้องการก็จะมีข้อมูลอธิบายเพิ่มเติม แอปพลิเคชันนี้สามารถใช้งานร่วมกับสังคมออนไลน์ต่างๆ ได้อีกด้วย

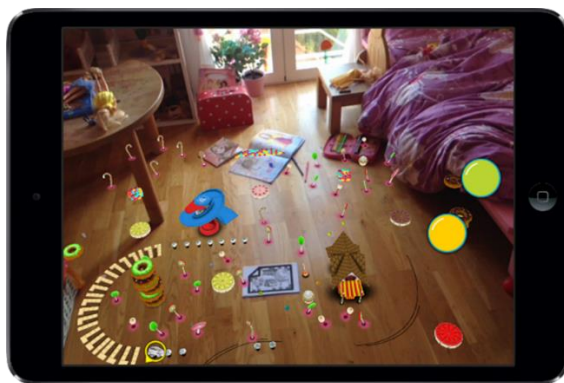


ภาพที่ 2.21 แอปพลิเคชัน Star Walk

ที่มา : <https://itunes.apple.com/en/app/star-walk-5-stars-astronomy/id295430577?mt=8>

2.5.2 Toy Car RC

Toy Car RC เป็นแอปพลิเคชันที่ให้ผู้ใช้งานสามารถเล่นเกมขับรถตามสถานที่ใดก็ได้ ผู้ใช้งานสามารถนำแผ่นมาร์คเกอร์ไปวางได้ โดยมาร์คเกอร์จะสามารถใช้เครื่องปรี้นเตอร์ปกติได้ ผู้ใช้งานจะได้รับความเพลิดเพลินกับเกมขับบนสนามใหม่ๆ อย่างเช่นโต๊ะอาหาร หรือสุนัขที่หลับอยู่

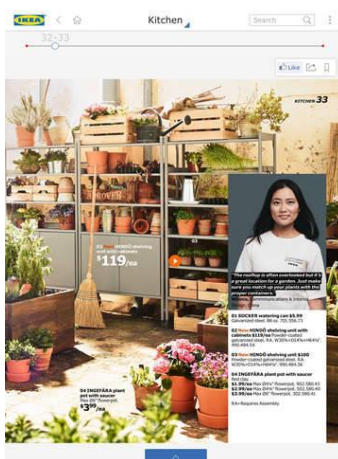


ภาพที่ 2.22 แอปพลิเคชัน Toy Car RC

ที่มา : <http://toywheel.com/game/toy-car-rc/>

2.5.3 IKEA CATALOGUE

แอปพลิเคชันที่ให้ผู้ใช้งานสามารถออกแบบการจัดวางเฟอร์นิเจอร์ภายในห้องของตัวเองได้ โดยที่ไม่ต้องซื้อเฟอร์นิเจอร์จริงๆ มาลองวาง เพียงแค่หยิบหนังสือของอีเกียมาวางลงที่ตำแหน่งที่ต้องการ และใช้แอปพลิเคชันของอีเกียจะสามารถมองเห็นวัตถุจำลองขึ้นมา

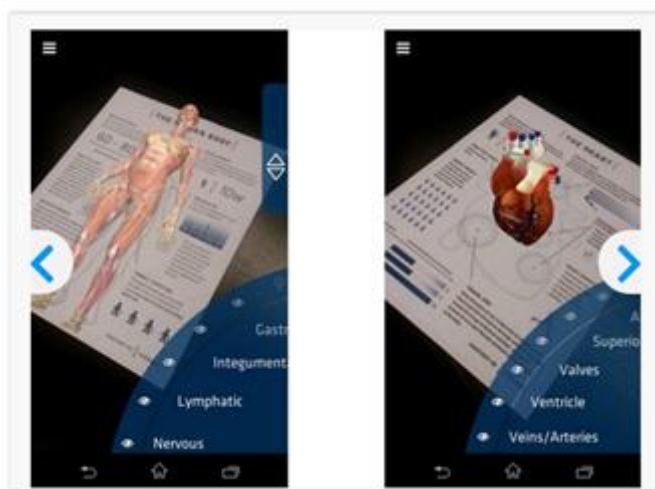


ภาพที่ 2.23 แอปพลิเคชัน IKEA CATALOGUE

ที่มา : <https://itunes.apple.com/th/app/ikea-catalog/id386592716?mt=8>

2.5.4 ANATOMY 4D

เป็นแอปพลิเคชันสำหรับการเรียนรู้เกี่ยวกับร่างกายของมนุษย์ ปกติแล้วหนังสือจะมีเพียงแค่อธิบายและรูปภาพ และเมื่อใช้แอปพลิเคชันนี้รูปภาพจากปกตติจะกลายเป็นโมเดล 3 มิติ นั่นสามารถช่วยเพิ่มให้หนังสือมีความน่าอ่านมากขึ้น



ภาพที่ 2.24 การแสดงผลของแอปพลิเคชัน ANATOMY 4D

ที่มา : <http://www.tomsguide.com/us/pictures-story/657-best-augmented-reality-apps.html>

บทที่ 3 การออกแบบและระเบียบวิธีวิจัย

3.1 ข้อกำหนดของซอฟต์แวร์

- ทำงานบนระบบปฏิบัติการ iOS
- รองรับโปรสการ์ดจำนวน 10 ใบ ที่ได้เก็บไว้ในฐานข้อมูล
- รองรับสื่อดิจิทัลมีเดียทั้ง Infographic และวิดีโอ

3.2 ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนา

3.2.1 Xcode

เป็นโปรแกรมสำหรับพัฒนาแอปพลิเคชันที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการ iOS ซึ่งจะใช้เพื่อการสร้างแอปพลิเคชันลง Smart Device ที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการ iOS

3.2.2 Unity

เป็นโปรแกรมสำหรับพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อใช้สร้างสคริปต์ที่นำไปควบคุมการทำงานของวัตถุต่างๆ ให้ได้ออกมาตามที่นักพัฒนาต้องการ และภายในยังสามารถสร้างให้วัตถุมีความปฏิสัมพันธ์กัน

3.2.3 Vuforia

เป็นเครื่องมือที่ทำให้วัตถุของโลกแห่งความเป็นจริงสามารถเพิ่มเติมข้อมูลที่ไม่มีอยู่จริงได้ โดยผ่านเทคนิคการแสดงผลจากกล้องของ Smart Device ทำให้เกิดการซ้อนทับกันระหว่างวัตถุในโลกความเป็นจริงกับข้อมูลที่ถูกเพิ่มเติมลงไป

3.3.3 Blender

เครื่องมือที่ใช้สำหรับการสร้างรูปจำลองสามมิติ เพื่อนำมาใช้ในการทำสื่อมัลติมีเดีย

3.3.4 3Ds Max

โปรแกรมสำหรับการทำรูปจำลองสามมิติ ที่จะนำมาพัฒนาในเรื่องของการทำ camera mapping

3.3.5 Unity Remote

เป็นโปรแกรมจำลองการทำงานของแอปพลิเคชัน โดยที่ไม่จำเป็นต้องติดตั้งแอปพลิเคชันที่จะทดลองการทำงานลงบนอุปกรณ์ Smart Device โดยการเชื่อมต่ออุปกรณ์ Smart Device ที่ติดตั้ง Unity Remote เข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้ง Unity

3.3 ภาษาที่ใช้ในการพัฒนา

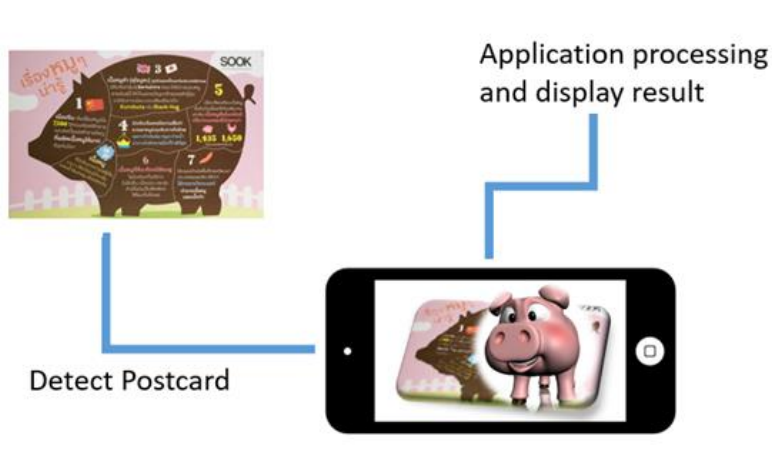
C# Programming Language

C# เป็นภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ระดับสูงที่ถูกพัฒนาโดยบริษัท Microsoft ซึ่งมีรากฐานมาจากภาษา C++ มีโครงสร้างการเขียนโปรแกรมแบบ Object-Oriented Programming ที่ทำงานบน .NET Framework ซึ่งใช้ในการเขียนสคริปต์ต่างๆ ในโปรแกรม Unity เพื่อพัฒนาการทำงานของแอปพลิเคชัน ในโปรแกรม Unity สคริปต์เป็นส่วนประกอบในของวัตถุต่างๆ ซึ่งมีหน้าที่ในการสั่งการวัตถุนั้นๆ ให้ทำงานตามที่ได้ออกแบบไว้

3.4 ระเบียบวิจัย

- 1.ศึกษาการทำงานของเทคโนโลยี Augmented Reality และถึงไลบรารีที่เกี่ยวข้อง
- 2.ออกแบบ Feature ที่ใช้งานสำหรับแอปพลิเคชัน
- 3.เขียนแอปพลิเคชันเพื่อใช้งานตามพื้นฐานได้และพัฒนา Feature
- 4.สร้าง Prototype
- 4.ทดลองใช้งานจริง
- 5.แก้ไขจุดที่แอปพลิเคชันทำงานผิดพลาดจากการใช้งานจริง

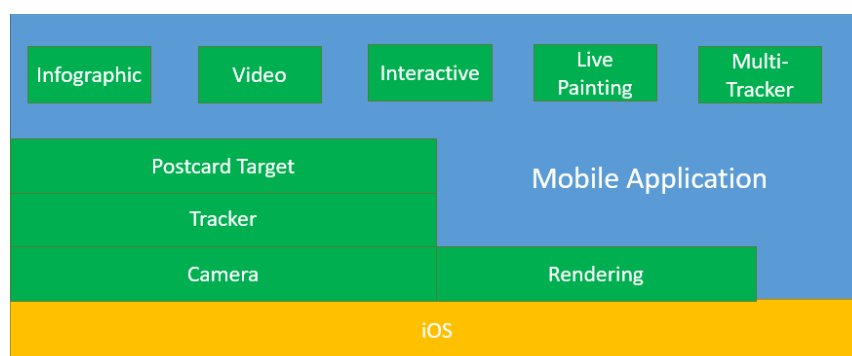
3.5 รูปแบบการใช้งานแอปพลิเคชันกับโปสการ์ด



ภาพที่ 3.1 รูปแบบการใช้งานของแอปพลิเคชัน

การใช้งานแอปพลิเคชันร่วมกับโปสการ์ดมีลักษณะการทำงานคือ เมื่อเปิดใช้งานแอปพลิเคชัน ตัวแอปพลิเคชันจะเปิดกล่องของอุปกรณ์ที่แอปพลิเคชันถูกติดตั้งอยู่ หลังจากนั้นเมื่อกล่องของอุปกรณ์เห็นโปสการ์ด แอปพลิเคชันจะทำงานโดยหาว่ามีโปสการ์ดนี้อยู่ในฐานข้อมูลหรือไม่ หากว่ามีจะทำการดึงข้อมูลชุดเดียวกับโปสการ์ดที่ถูกเห็นอยู่ออกมาแสดงผ่านทางหน้าจอของอุปกรณ์ หากว่าไม่มีจะไม่เกิดการทำงานใดๆ ขึ้น

3.6 Architecture Diagram



ภาพที่ 3.2 Architecture Diagram ของโครงงาน

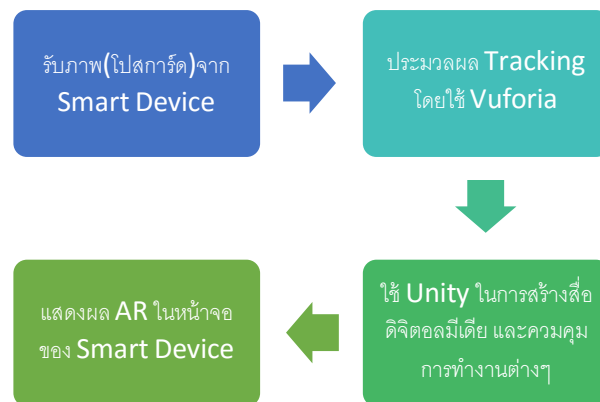
แอปพลิเคชันของเราประกอบด้วยส่วนต่างๆ มากมาย ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 3 ส่วนใหญ่ๆ คือ

1. iOS operation ในส่วนนี้จะควบคุมการทำงานต่างๆ ที่เกี่ยวกับอุปกรณ์มือถือ (iPhone, iPad, iPod)
2. Library system แบ่งออกด้วยกันสี่ส่วนคือ Camera, Rendering, Tracker และ Postcard Target ซึ่งควบคุมกับทำงานระหว่าง iOS operation กับ Mobile layer
3. Mobile application layer รองรับการแสดงผลด้วยกัน 5 sub-layers คือ Infographic, Video, Interactive, Live Painting, Multi-Tracker
 1. Infographic เป็นส่วนที่รองรับการทำงานเกี่ยวกับการแสดงผลของ Infographic โดยที่สามารถ Zoom In/Out, Move และเข้าไปยังเว็บไซต์
 2. Video เป็นส่วนที่รองรับการทำงานเกี่ยวกับการแสดงผลของ Video Player โดยที่สามารถ Play/Pause, Stop, Full-Screen, AutoPlay
 3. Interactive เป็นส่วนที่รองรับการทำงานเกี่ยวกับการรับสภาพแวดล้อมจริงของมาร์คเกอร์ และนำมาควบคุมอ็อบเจ็คต่างๆ เพื่อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้งานกับแอปพลิเคชัน
 4. Live Painting เป็นส่วนที่รองรับการทำงานเกี่ยวกับการแสดงผลของการนำสีของมาร์คเกอร์ในโลกแห่ง

ความจริงมาเป็นสี่ของโมเดล โดยจะทำงานแบบ Real-Time

5. Multi-Tracker เป็นส่วนที่รองรับการทำงานเกี่ยวกับการแสดงผลของมาร์คเกอร์ที่ต้องการให้แสดงเนื้อหาที่ซ่อนไว้ เมื่ออยู่ถูกตรวจพบพร้อมกับมาร์คเกอร์ที่ทำงานร่วมกัน

3.7 Block Diagram

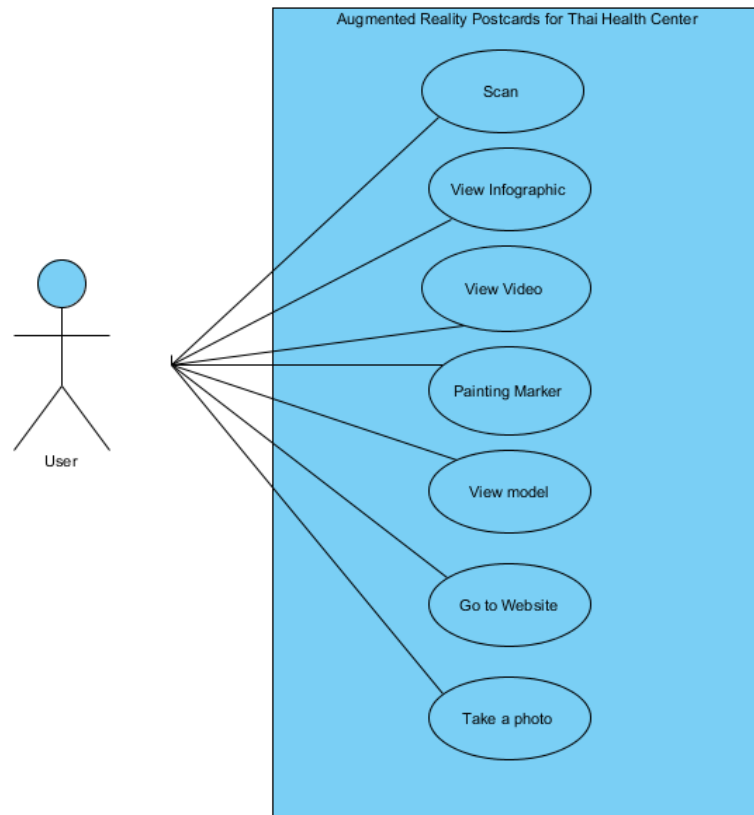


ภาพที่ 3.3 Block Diagram ของโครงงาน

หลักการทำงาน

แอปพลิเคชันจะรับอินพุตจากกล้องของ Smart Device จากนั้นจะตรวจสอบภาพที่ได้ว่าตรงกับฐานข้อมูลหรือไม่ ถ้าตรงกันจะดึงข้อมูลที่มีอยู่ที่ตรงกันขึ้นมาแสดงผลทางหน้าจอของ Smart Device หากไม่ตรงกันจะไม่มีการแสดงผลใดๆ เกิดขึ้น

3.8 Use Case Diagram



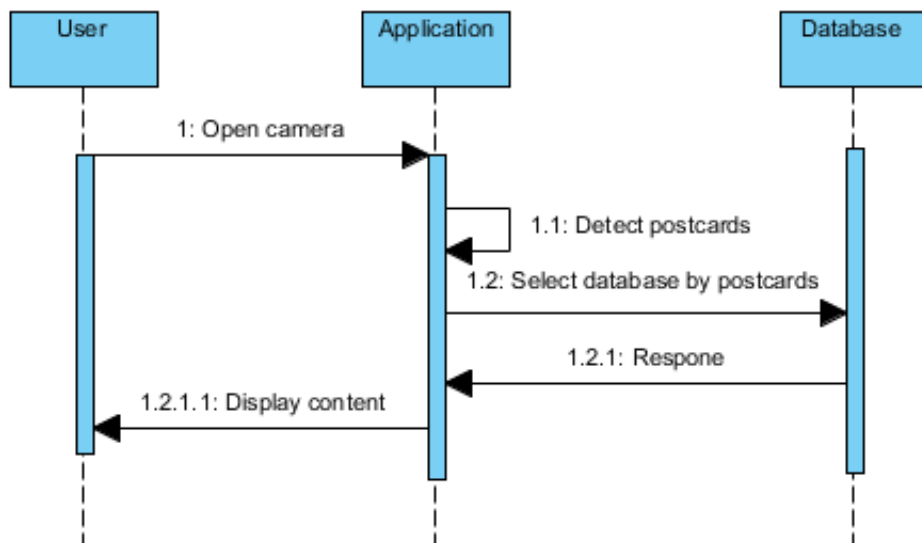
ภาพที่ 3.4 Use Case Diagram ของโครงการ

Augmented Reality Postcard for Thai Health Center เป็นแอปพลิเคชันสำหรับการแสดงสำหรับการแสดงสื่อมัลติมีเดียเพิ่มเติมที่ไม่สามารถแสดงได้ในโปสการ์ด และผู้ใช้สามารถตอบสนองกับแอปพลิเคชันได้คือ

- การใช้กล้องตรวจหา Marker ที่จะใช้เป็นสัญลักษณ์ในการแสดงสื่อต่าง
- ดูรายละเอียดของ Infographic และ Video ได้
- ผู้ใช้สามารถ Interact กับโปสการ์ดด้วยการระบายสีเพื่อนำมาแสดงผลบนแอปพลิเคชัน
- ผู้ใช้สามารถควบคุมทิศทางการเคลื่อนที่ของโมเดล โดยการเอียงมาร์คเกอร์ได้

3.9 ออกแบบ Sequence diagram ของแต่ละ Feature

3.9.1 Sequence diagram ของการใช้งาน AR เบื้องต้น

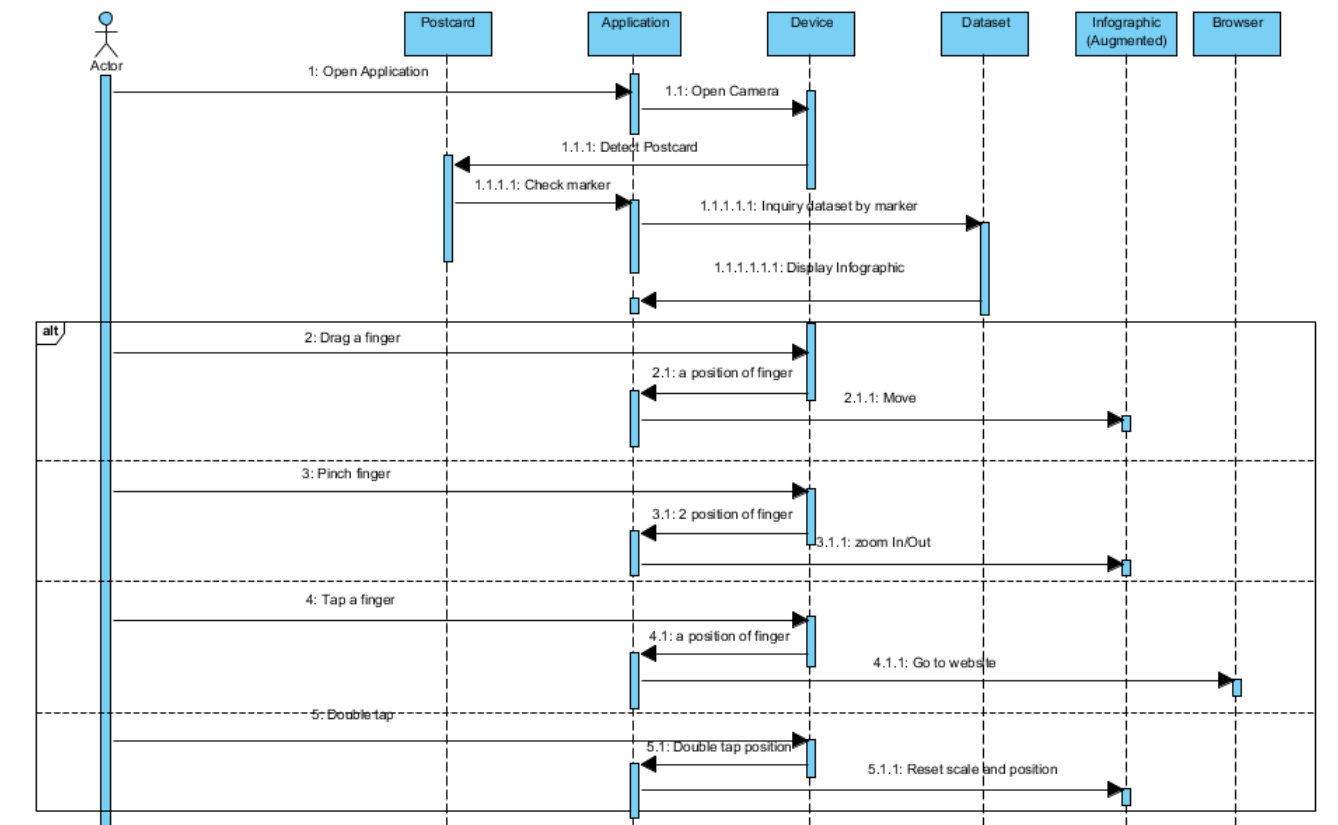


ภาพที่ 3.5 Sequence Diagram ของการใช้งาน AR เบื้องต้น

การรับชมข้อมูลจากโปสการ์ด

จะเริ่มต้นผู้ใช้งานเปิดแอปพลิเคชัน และแอปพลิเคชันจะตรวจจับโปสการ์ดที่เห็น และนำไปเทียบกับฐานข้อมูล หากตรงกับที่มีอยู่ในฐานข้อมูล จะเรียกข้อมูลชุดเดียวกันออกมาแสดงผล ผู้ใช้งานจะได้เห็นผลการแสดงจากหน้าจอแอปพลิเคชัน

3.9.2 Sequence diagram ของการแสดงผลแบบ Infographic



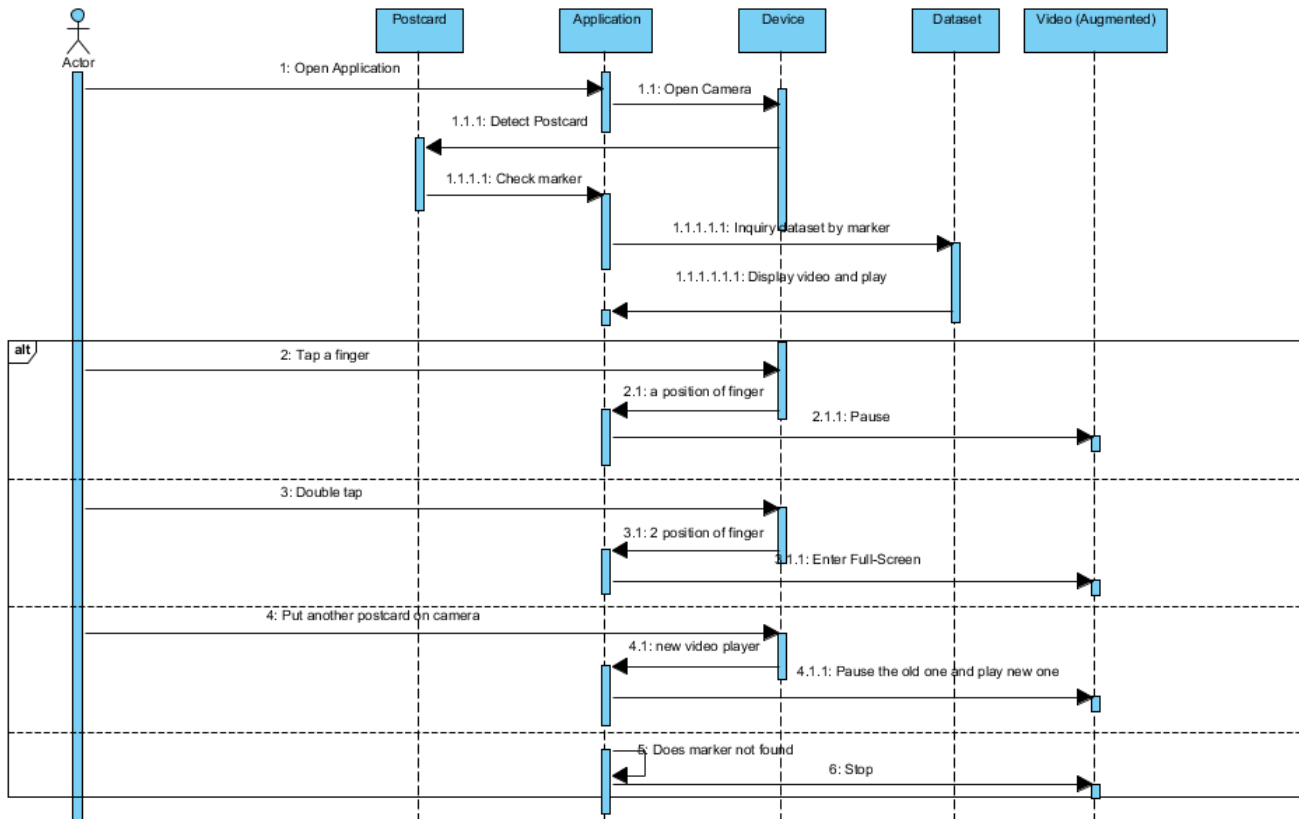
ภาพที่ 3.6 Sequence diagram ของการแสดงผลแบบ Infographic

การแสดงผลแบบ Infographic

เริ่มต้นจากผู้ใช้งานเปิดแอปพลิเคชัน และแอปพลิเคชันจะค้นหาโปสการ์ดโดยใช้กล้องของอุปกรณ์ เมื่อพบโปสการ์ดที่ตรงฐานข้อมูล จะแสดง Infographic ขึ้นมา มีฟีเจอร์การทำงานดังนี้

1. Zoom In/ Out โดยการใช้นิ้วสองนิ้วสัมผัสลงบนหน้าจอของ Smart Device หลังจากนั้นหากต้องการ Zoom In ให้เลื่อนนิ้วทั้งสองออกจากกัน และหากต้องการ Zoom Out ให้เลื่อนนิ้วทั้งสองเข้าหากัน
2. Move โดยการใช้นิ้วหนึ่งนิ้วสัมผัสลงบนหน้าจอของ Smart Device หลังจากนั้นให้ลากนิ้วไปยังตำแหน่งที่ต้องการให้ Infographic เลื่อนไป
3. Go to website โดยการใช้นิ้วสัมผัสลงบนตำแหน่งที่กำหนดไว้ โดยมีจุดสังเกตเป็นแสงล้อมรอบ
4. Reset ใช้นิ้วสัมผัสบนหน้าจอสองครั้ง เพื่อทำการคืนค่าตำแหน่ง และขนาดเริ่มต้น

3.9.3 Sequence diagram ของการแสดงผลแบบ Video



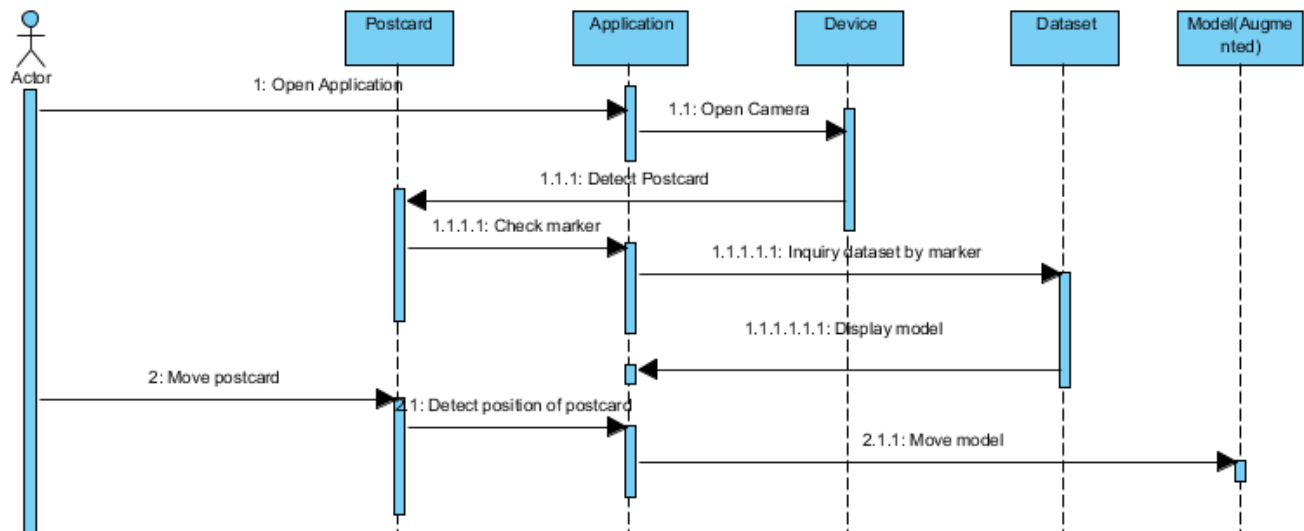
ภาพที่ 3.7 Sequence Diagram ของการแสดงผลแบบ Video

การแสดงผลแบบ Video

เริ่มต้นจากผู้ใช้งานเปิดแอปพลิเคชัน และแอปพลิเคชันจะค้นหาโปสการ์ดโดยใช้กล้องของอุปกรณ์ เมื่อพบโปสการ์ดที่ตรงฐานข้อมูล จะแสดง Video Player ขึ้นมา มีฟีเจอร์การทำงานดังนี้

1. Play/ Pause โดยการใช้นิ้วหนึ่งนิ้วสัมผัสลงบนหน้าจอบริเวณ Video Player หาก Video เล่นอยู่ก็จะหยุดชั่วขณะ หากหยุดชั่วขณะก็จะเล่นต่อจากจุดที่ค้างไว้
2. Full Screen ใช้นิ้วสัมผัสบนหน้าจอสองครั้ง จะเข้าสู่โหมดการเล่นแบบเต็มจอ
3. Pause Other Video เมื่อมีมาร์คเกอร์ใหม่เข้ามาและมีเนื้อหาเป็นวิดีโอ วิดีโอเก่าจะหยุดชั่วขณะโดยอัตโนมัติ

3.9.4 Sequence diagram ของการควบคุมอ็อบเจ็คโดยใช้มาร์คเกอร์

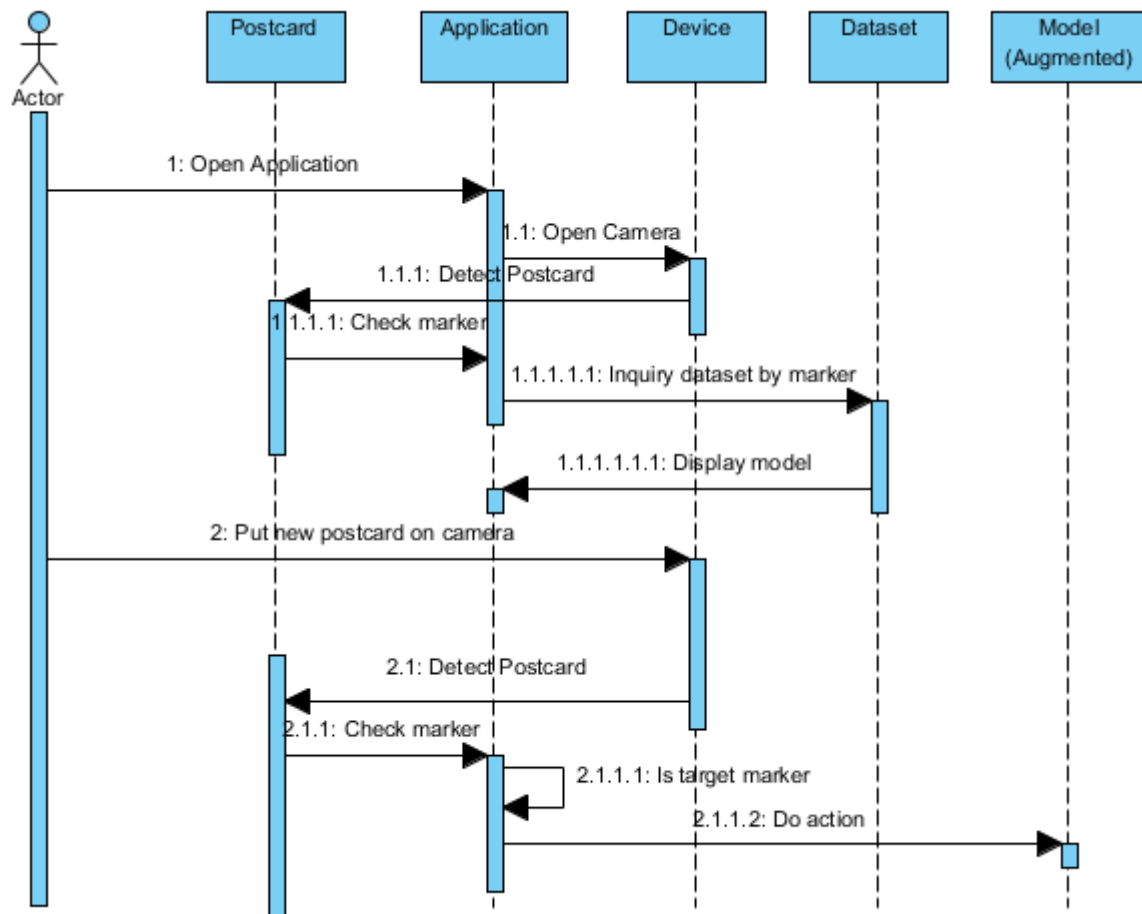


ภาพที่ 3.8 Sequence Diagram ของการควบคุมอ็อบเจ็คโดยใช้มาร์คเกอร์

การควบคุมอ็อบเจ็คโดยใช้มาร์คเกอร์

เริ่มต้นจากผู้ใช้งานเปิดแอปพลิเคชัน และแอปพลิเคชันจะค้นหาโปสการ์ดโดยใช้กล้องของอุปกรณ์ เมื่อพบโปสการ์ดที่ตรงฐานข้อมูล จะแสดงอ็อบเจ็คขึ้นมา และเมื่อผู้ใช้งานเอียงโปสการ์ดไปยังทิศทางใด อ็อบเจ็คที่แสดงขึ้นมาก็จะเคลื่อนที่ไปทางทิศทางนั้น

3.9.5 Sequence diagram ของระบบ Multi-Tracker

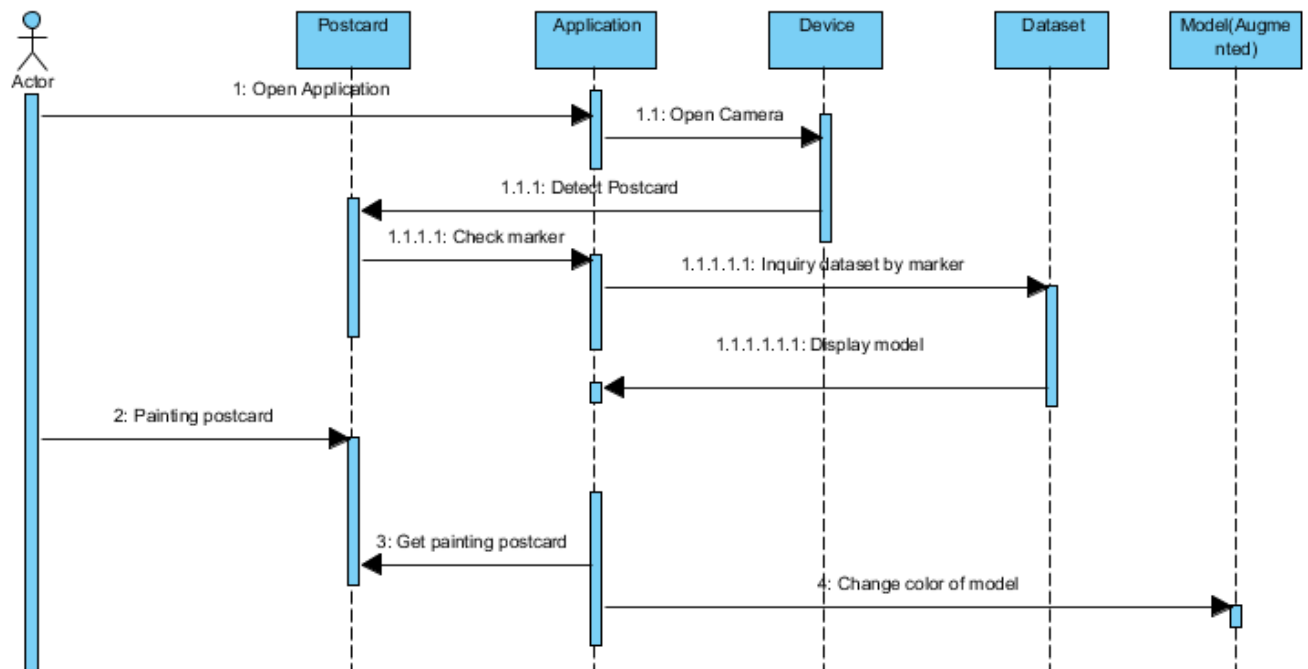


ภาพที่ 3.9 Sequence Diagram ของระบบ Multi-Tracker

Multi-Tracker

เริ่มต้นจากผู้ใช้งานเปิดแอปพลิเคชัน และแอปพลิเคชันจะค้นหาโปสการ์ดโดยใช้กล้องของอุปกรณ์ เมื่อพบโปสการ์ดที่ตรงฐานข้อมูล จะแสดงข้อมูลชุดหลักขึ้นมา และเมื่อผู้ใช้งานใส่โปสการ์ดที่ทำงานร่วมกันกับโปสการ์ดใบแรก ข้อมูลชุดหลักจะหายไปและแสดงข้อมูลที่ซ่อนไว้ขึ้นมาแทน

3.9.6 Sequence diagram ของ Live Painting



ภาพที่ 3.10 Sequence Diagram ของการระบายสีลงบนมาร์คเกอร์

Live Painting

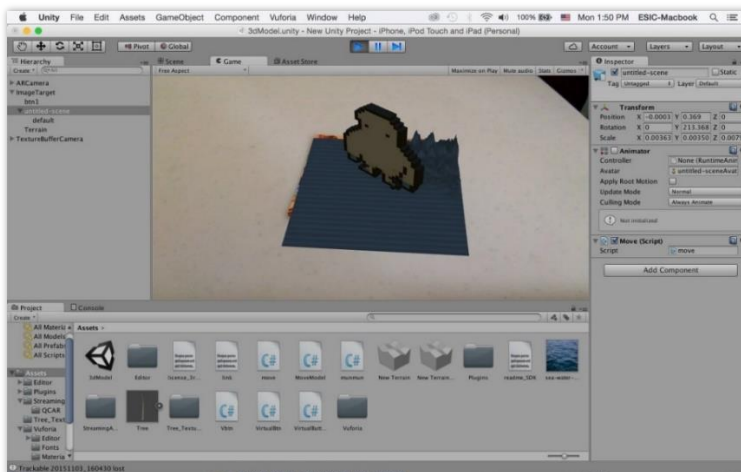
เริ่มต้นจากผู้ใช้งานเปิดแอปพลิเคชัน และแอปพลิเคชันจะค้นหาโปสการ์ดโดยใช้กล้องของอุปกรณ์ เมื่อพบโปสการ์ดที่ตรงฐานข้อมูล จะแสดงโมเดลขึ้นมา และเมื่อผู้ใช้งานระบายสีลงไปยังโปสการ์ดสีที่ระบายลงไปจะถูกนำไปใช้เป็นสีของโมเดล ซึ่งเป็นการทำงานแบบ Real-Time

บทที่ 4 ผลการวิจัยและอภิปราย

4.1 ซอฟต์แวร์

4.1.1 ตรวจสอบโปสเตอร์และแสดงข้อมูลที่ถูกต้อง

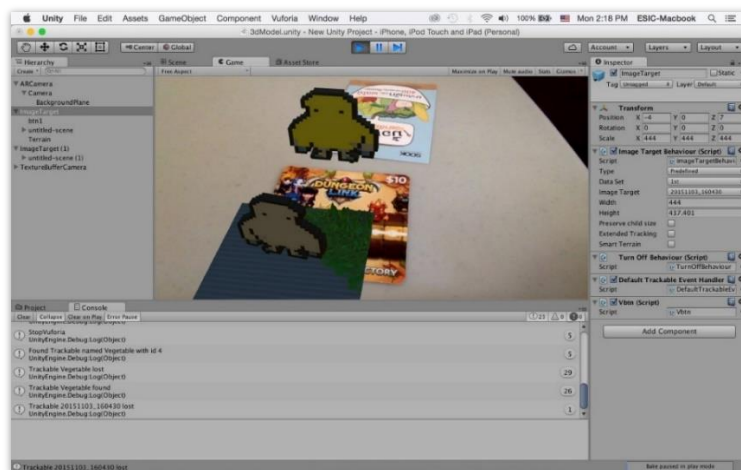
แอปพลิเคชันสามารถตรวจสอบโปสเตอร์ที่มีอยู่ฐานข้อมูล และเรียกข้อมูลที่ตรงกับโปสเตอร์ขึ้นมาแสดงผลได้ถูกต้อง



ภาพที่ 4.1 แอปพลิเคชันตรวจสอบโปสเตอร์และแสดงผลได้ถูกต้อง

4.1.2 ตรวจสอบโปสเตอร์มากกว่า 1 ใบในเวลาเดียวกัน

แอปพลิเคชันสามารถตรวจสอบโปสเตอร์ได้มากกว่า 1 ใบในเวลาเดียวกัน และสามารถเรียกข้อมูลของโปสเตอร์แต่ละใบขึ้นมาแสดงผลได้ถูกต้อง



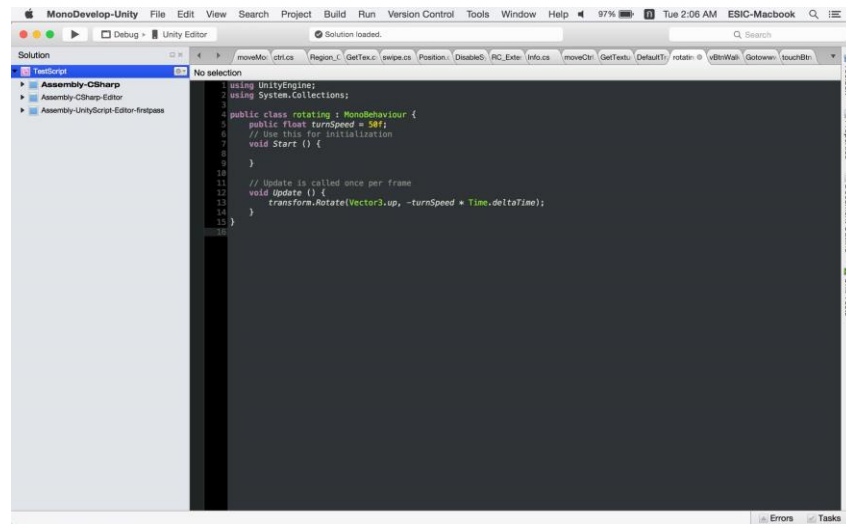
ภาพที่ 4.2 แอปพลิเคชันสามารถตรวจสอบรูปภาพได้มากกว่า 1 โปสเตอร์ในเวลาเดียวกัน

4.1.3 ตรวจสอบโปสการ์ดขณะที่สร้างโมเดล3 มิติมาทับพื้นที่โปสการ์ด

แอปพลิเคชันสามารถตรวจสอบโปสการ์ดและแสดงผลได้ถูกต้อง ถึงแม้ว่าจะสร้างโมเดล3 มิติเพื่อบังโปสการ์ดเต็มใบ

4.1.4 ควบคุมโมเดล3 มิติได้โดยการเขียน Script

สามารถควบคุมโมเดล3 มิติให้ทำงานตามที่เรต้องการได้

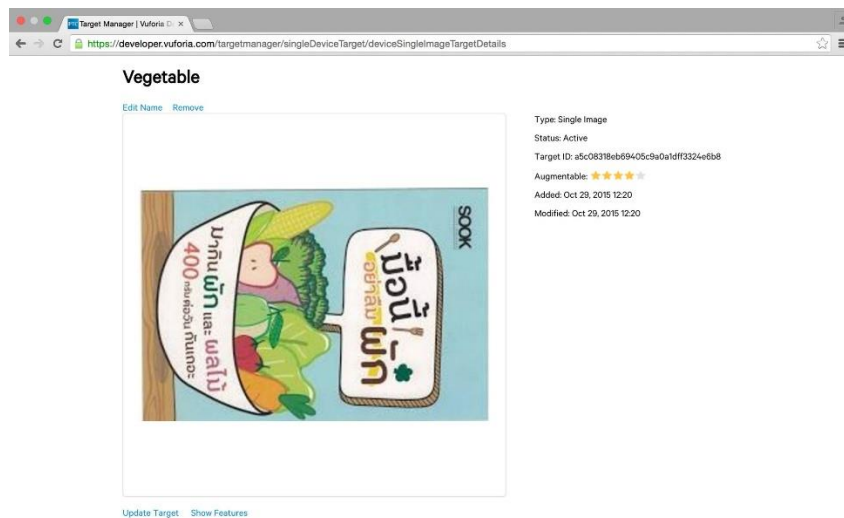


ภาพที่ 4.3 Script การเขียนควบคุมโมเดล

4.2 การทำงานของระบบ Augmented Reality

4.2.1 สร้าง Image Target

เริ่มแรก เราเริ่มจากนำใบโปสเตอร์ซึ่งเป็นกระดาษมาทำเป็น Image Target เพื่อศึกษาหลักการทำงานก่อนที่จะใช้โปสการ์ดของจริง



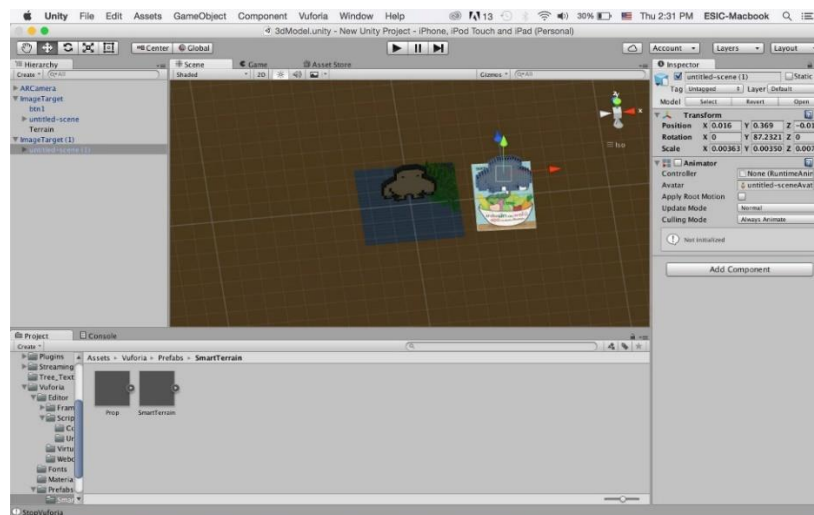
ภาพที่ 4.4 Target Image

4.2.2 เรียนรู้เกี่ยวกับไลบรารี

เรียนรู้จากไลบรารีของวูโฟเรียเพื่อเริ่มต้นการทำงานกับโปรเจค

4.2.3 นำโมเดลสามมิติให้แสดงผลบน Image Target

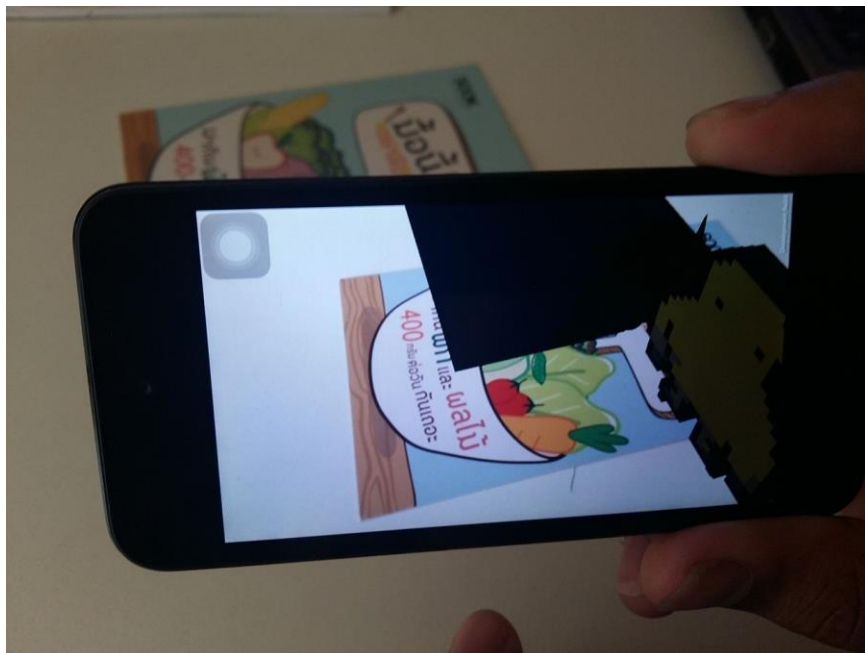
ใช้โปรแกรม Unity เพื่อวางตำแหน่งของโมเดล 3 มิติที่จะแสดงออกมาเมื่อแอปพลิเคชันตรวจพบโปสการ์ด และที่เราใช้โปรแกรม Unity เพราะใน xcode มีความยุ่งยากมากกว่า เริ่มแรกเราส่งออก Image Target package จาก Vuforia จากนั้นเราสมมุติโมเดล 3 มิติ ขึ้นมา หลังจากนั้นเราส่งออกไปที่ xcode ในภาษา Objective-C



ภาพที่ 4.5 การทำงานบน Unity

4.2.4 แอปพลิเคชัน

ทดสอบผลการทำงานทั้งหมดผ่านอุปกรณ์ iPod โดยเราจะทดสอบว่าแอปพลิเคชันสามารถตรวจสอบโปสการ์ดและดึงข้อมูลออกมาแสดงได้ถูกต้องหรือไม่

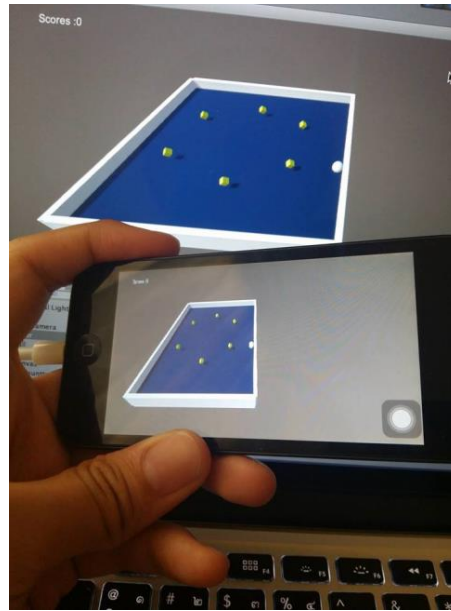


ภาพที่ 4.6 ทดสอบแอปพลิเคชัน

4.3 ฟังก์ชันการทำงาน

4.3.1 การควบคุมวัตถุ (3D โมเดล) โดยใช้ Accelerometer

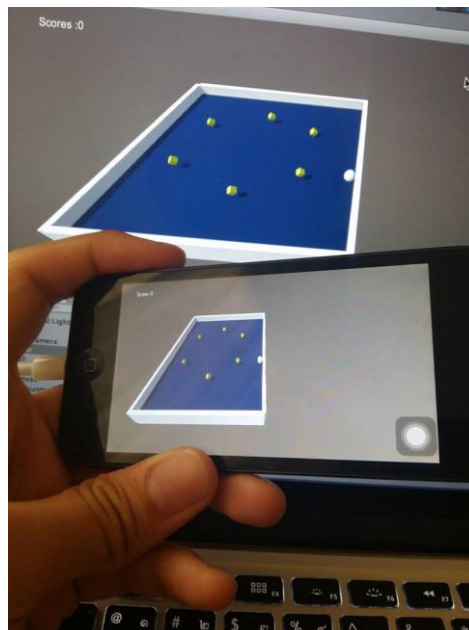
ทดสอบโดยการควบคุมลูกบอลสีขาวให้วิ่งไปตามทิศทางที่เราต้องการ โดยควบคุมการเคลื่อนที่ของลูกบอลจาก Accelerometer ของมือถือ และเราสามารถควบคุมทิศทางการเคลื่อนที่ของลูกบอลได้ดี เป็นไปตามทิศทางที่เราเอียงมือถือไปได้ถูกต้อง



ภาพที่ 4.7 ทดสอบแอปพลิเคชันโดยใช้ Accelerometer

4.3.2 การควบคุมวัตถุ (3D โมเดล) โดยใช้ Gyroscope

ทดสอบโดยการควบคุมลูกบอลลีขาวให้วิ่งไปตามทิศทางที่เราต้องการ โดยควบคุมการเคลื่อนที่ของลูกบอลจาก Gyroscope มือถือ ซึ่งการควบคุมไม่เป็นไปตามที่เราเอียงมือถือไป ควบคุมได้ยาก



ภาพที่ 4.8 ทดสอบแอปพลิเคชันโดยใช้ Gyroscope

สรุปผล การใช้ Gyroscope ควบคุมได้ยากกว่าเพราะการทำงานของ Gyroscope มีผลการตอบสนองที่ค่อนข้างละเอียดกว่า จึงสรุปได้ว่าการควบคุมแค่ขึ้นลงซ้ายขวายังไม่เหมาะกับการใช้เพียงแค่ Accelerometer ก็เพียงพอแล้ว แต่ถ้าหากเป็นงานที่ต้องการความละเอียดมากกว่านี้ Gyroscope จะเป็นคำตอบของงานนั้นๆ

4.3.3 Live painting (การใช้สีจากมาร์คเกอร์สู่โมเดล 3 มิติ)

การทำให้โมเดลใช้สีจากมาร์คเกอร์[6] คือ การที่เมื่อแอปพลิเคชันตรวจพบมาร์คเกอร์และแสดงโมเดลขึ้นมา โดยที่ผู้ใช้งานสามารถระบายสีลงบนมาร์คเกอร์และโมเดลก็จะมีสีตามกับผู้ใช้งานระบายลงไป จะมีการทำงานแบ่งออกเป็นสามส่วนดังนี้ คือ 1.การเก็บภาพมาร์คเกอร์เป็นภาพ 2 มิติ 2.การนำภาพที่ได้มาไปปรับให้เข้ากับโมเดล 3.โมเดลนำผลลัพธ์จากข้อสองมาเป็นสีของตัวโมเดล ซึ่งการทำงานข้อในข้อ 3 นั้น โปรแกรม Unity รองรับอยู่แล้ว เพราะฉะนั้นจึงต้องทำในขั้นตอนที่ 1 และ 2



ภาพที่ 4.9 การทำงานของ live painting

4.3.3.1 การเก็บภาพมาร์คเกอร์เป็นภาพสองมิติ

เมื่อเปิดแอปพลิเคชัน จะเป็นการเปิดกล้องและ สิ่งที่เราต้องการคือรูปภาพ Marker ขณะนั้น แต่ในกล้องจะมีภาพอื่นๆ ปะปนอยู่ด้วย เราจึงต้องทำการตัดภาพที่ไม่จำเป็นออกไป ให้เหลือเพียงแต่ภาพที่เราต้องการเท่านั้น



ภาพที่ 4.10 การทดลองการเก็บภาพมาร์คเกอร์เป็นภาพสองมิติ

จากการทดลองเราสามารถจับภาพ Marker โดยตัดภาพที่ไม่จำเป็นออกไปได้ และสังเกตจากในรูปได้ว่า กล้องที่ลอยอยู่นั้นคือรูปที่ได้จาก Marker แต่ยังไม่สามารถนำรูปที่ใช้มาลงสีให้ถูกต้องตำแหน่งได้ จึงต้องทำตามข้อ 2

4.3.3.2 การทำ Camera Projection

Camera Projection[7] คือ การสร้างภาพ Perspective จากภาพถ่าย 2D ที่ทำให้ภาพถ่ายนั้นเกิดมิติขึ้นมา

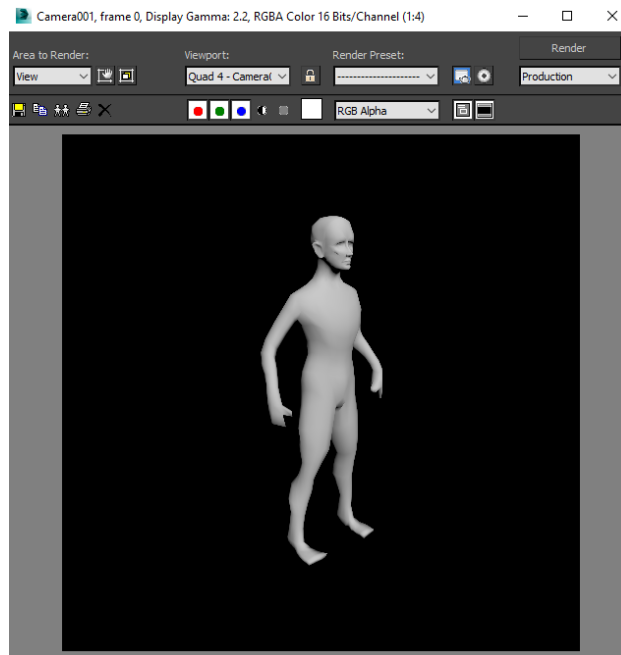


ภาพที่ 4.11 Camera Projection

ที่มา <https://studiollb.wordpress.com/2015/04/06/manual-camera-projection-basics/>

ขั้นตอนการทำงานของ Camera Projection

1. สร้าง Marker สำหรับการเป็นแบบในการลงสี จากการ Render ภาพจาก Camera ที่เราสร้างขึ้นใน 3Ds Max



ภาพที่ 4.12 Render ภาพถ่ายจากโปรแกรม 3Ds Max

2. ทำการ Mapping ภาพที่ Render ออกมาก่อนหน้านี้เข้ากับ Material ของโมเดล 3 มิติที่เราได้สร้างไว้จะได้ผลลัพธ์ ดังภาพที่ 4.13 และหลังจากการ Mapping ภาพที่ได้กับ 3 มิติ แล้วปัญหาที่ตามมาคือ Material ฝั่งด้านที่ไม่มีในภาพถ่ายจะเกิดสีที่ผิดปกติ ดังภาพที่ 4.14

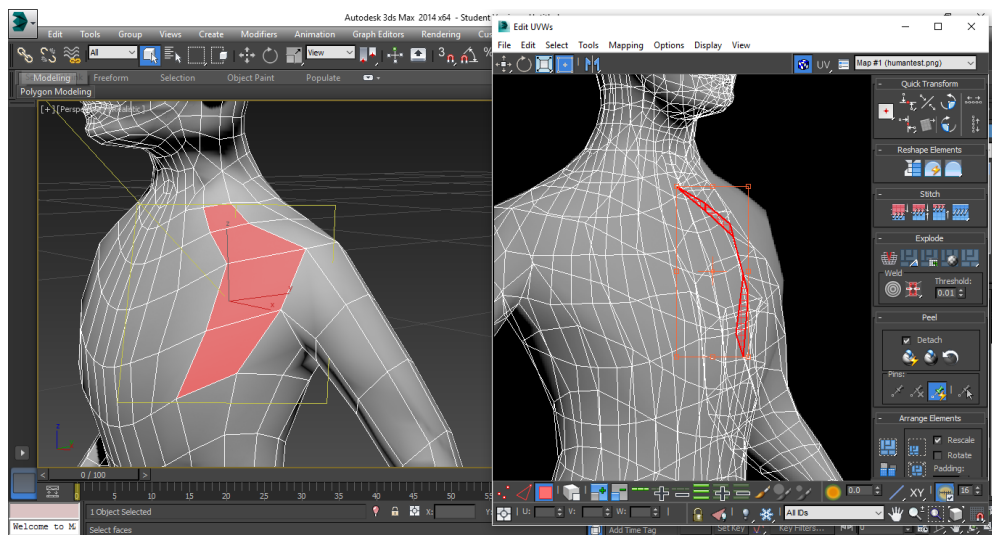


ภาพที่ 4.13 Mapping ภาพถ่าย 2 มิติ เข้ากับโมเดล 3 มิติ



ภาพที่ 4.14 จุดบอดของโมเดล 3 มิติที่ไม่มีสีอ้างอิงในภาพถ่าย

3. ทำการแก้ไขส่วนที่ผิดพลาดโดยการ Unwrap UVw[8] ด้วยการนำจุดที่เสียไปคัดลอกสีจากจุดที่มีสีใกล้เคียงกันโดยใช้ฟังก์ชัน Edit UVw ดังภาพที่ 4.15

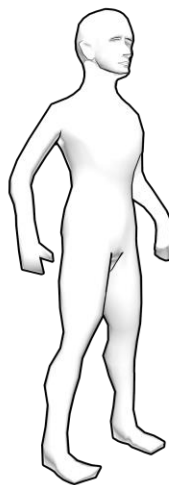


ภาพที่ 4.15 การแก้ไข UV



ภาพที่ 4.16 ลักษณะของการแก้ไข Material ของโมเดล 3 มิติ เรียบร้อยแล้ว

สรุปการทดลองคือการใช้ Camera Projection แล้วสามารถนำรูปภาพ 2 มิติ มา Mapping เข้ากับ Material ของโมเดล 3 มิติ ได้ แต่ลักษณะของสีที่ออกมาจะเป็นเพียงลักษณะใกล้เคียงดังภาพที่ 4.16

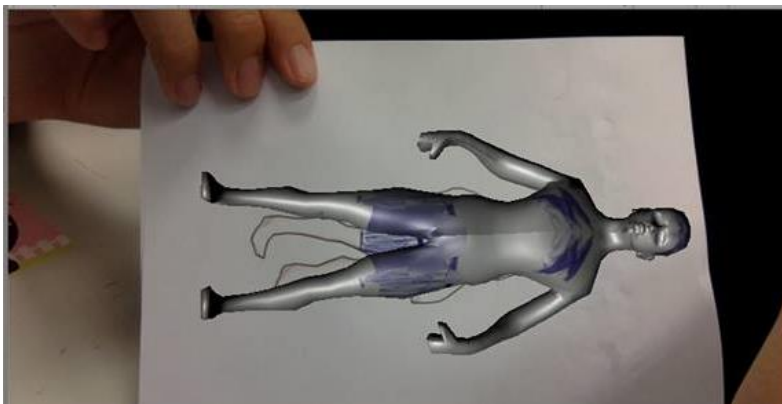


ภาพที่ 4.17 ผลลัพธ์จากการ Render 3D เป็นรูปภาพ

จากรูปจะสามารถนำไปใช้เป็น Marker ได้ และเมื่อนำส่วนที่หนึ่งมาใส่ก็จะสามารถสีที่ระบายลงไปบนรูป ไปลงตำแหน่งเดียวกันในโมเดลได้ถูกต้อง

ผลลัพธ์จากการทำลอง

เมื่อเราเปิดใช้งานแอปพลิเคชัน และทดลองใช้ Marker ที่ได้จากการทดลองและระบายสีลงไป สิ่งที่เกิดขึ้นคือ เมื่อเราระบายสีลงไปบน Marker และใช้แอปพลิเคชันตรวจจับ โมเดลที่ปรากฏขึ้นมาจะมีสีเหมือนกับที่ระบายลงไปรวมถึงตำแหน่งด้วย



ภาพที่ 4.18 ผลลัพธ์ Live Painting

4.3.4 การแสดงเนื้อหาโดยวิดีโอ

จากภาพ Marker ในรูปนี้ก็คือ โปสเตอร์ชื่อ “เรื่องหมูๆ น่ารู้อ” และมีคลิปวิดีโอเรื่องเมาไม่ขับของ สสส ในการแสดง ผลการทดลองคือสามารถเล่นวิดีโอได้ และเมื่อเราขยับโปสเตอร์ไปทางใด วิดีโอก็จะขยับตาม เราสามารถกำหนดขนาดของวิดีโอที่จะแสดงได้ และการพักเพื่อเล่นต่อ หรือหยุดเพื่อเริ่มเล่นใหม่ในกรณีที่โปสเตอร์หายไ้ รวมถึงการตั้งค่าลูปเมื่อเล่นจบอีกด้วย ซึ่งใน Unity รับรองไฟล์วิดีโอนามสกุล .mp4 และ .m4v



ภาพที่ 4.19 การแสดงเนื้อหาโดยวิดีโอ

4.3.5 การแสดงเนื้อหาของ Infographic

ในภาพจะเห็นได้ว่ามี Infographic อยู่ใบหนึ่งชื่อ “ขยับบ่อยๆ ลดพุง ลดโรค” ผลการทดลองคือ เราสามารถแสดง Infographic ได้ โดย Unity รองรับทั้ง png, jpg เรายังเขียนสคริปต์เพื่อให้สามารถย่อ/ขยาย เลื่อนซ้าย-ขวา, หน้า-หลัง เพื่อให้สามารถอ่านได้สะดวกยิ่งขึ้น



ภาพที่ 4.20 การแสดงเนื้อหาเป็น Infographic

4.3.6 การเข้าสู่เว็บไซต์ผ่าน Infographic

จากภาพจะเห็นได้ว่าใน Infographic มีเนื้อหาที่สามารถติดตามเพิ่มเติมได้จากการค้นหาใน Facebook ด้วย key word “ลดพุง ลดโรค” และเมื่อผู้ใช้งานสัมผัสบริเวณดังกล่าว แอปพลิเคชันจะนำพาผู้ใช้งานไปยัง Url ที่กำหนดไว้ โดยเราสามารถกำหนด Url ได้



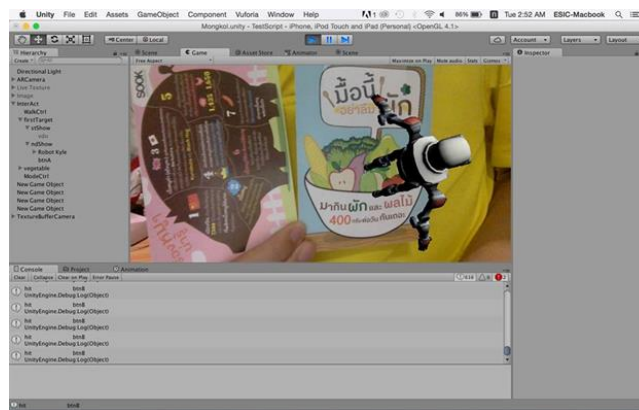
ภาพที่ 4.21 เข้าเว็บไซต์ผ่าน Infographic

4.3.7 Multi-Tracker

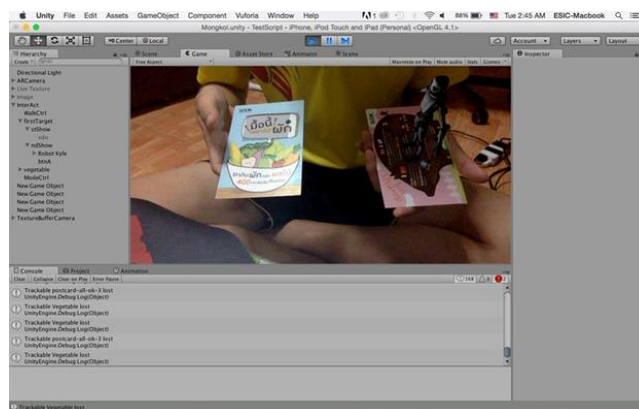
โดยปกติแล้ว หนึ่งโปสการ์ดจะมีเนื้อเรื่องเพียงเรื่องเดียว แต่เราพัฒนาพีเจอร์ที่มีชื่อว่า Multi-Tracker ระหว่างโปสการ์ด เพื่อให้เมื่อโปสการ์ดที่มีเนื้อหาต่อกันหรือใกล้เคียงกัน เมื่อถูกแสดงขึ้นมาพร้อมกันสามารถมีเนื้อเรื่องที่เสริมกันได้ เพื่อความเข้าใจที่เพิ่มขึ้น รวมถึงดึงดูดความน่าสนใจอีกด้วย

เราทำการทดลองโดยให้โปสการ์ดชื่อมือน้อย่าลิ้มผัก และ เรื่องหนูๆ น่ารัก มีเนื้อหาการแสดงคือวิดีโอ แต่เมื่อแสดงทั้งคู่บนหน้าจอให้ปรากฏโมเดลสามมิติมาแทน และมีปุ่มซ่อนอยู่ในโปสการ์ด สามารถกดเพื่อให้โมเดลเดินไปมาระหว่างโปสการ์ดทั้ง 2 ได้

ผลการทดลองคือสามารถทำได้จริง เมื่อเราแสดงโปสการ์ดแต่ละใบแยกกัน จะปรากฏคลิปวิดีโอที่กำหนดให้เล่นในโปสการ์ดนั้นๆ แต่เมื่อแสดงโปสการ์ดพร้อมกัน ก็จะปรากฏโมเดลพร้อมทั้งปุ่มที่ใช้สำหรับการเดินไปมาระหว่างสองโปสการ์ดด้วย และเมื่อเรากดปุ่มดังกล่าว โมเดลสามมิติก็สามารถเดินไปมาระหว่างโปสการ์ดสองใบนั้นได้ ดังภาพด้านล่าง



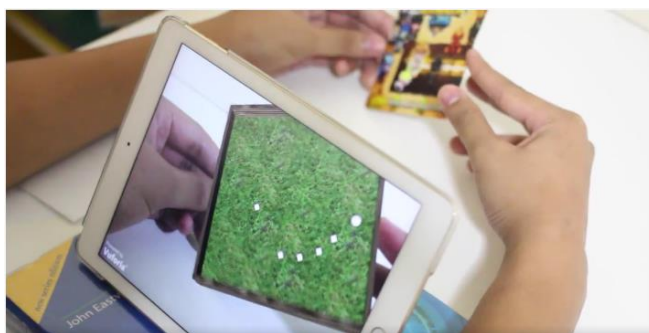
ภาพที่ 4.22 ตัวอย่างการทดลอง Multi-Tracker



ภาพที่ 4.23 ตัวอย่างการทดลอง Multi-Tracker

4.3.8 การควบคุมอ็อบเจ็คโดยใช้โปสการ์ดเป็นคอนโทรลเลอร์

ในการควบคุมอ็อบเจ็คโดยใช้โปสการ์ดนั้น เราทดลองโดยการจำลองเกมส์ลูกบอลเก็บกล่อง โดยการเคลื่อนที่ของลูกบอลจะเป็นไปตามการเอียงของโปสการ์ด โดยเมื่อเอียงโปสการ์ดไปทางซ้าย ขวา ขึ้น และลง ลูกบอลก็จะเคลื่อนตามลักษณะดังกล่าว และเมื่อลูกบอลชนกับกล่อง กล่องก็จะหายไป เพื่อให้ผู้ใช้งานมีการเกิดปฏิสัมพันธ์ขึ้นกับแอปพลิเคชัน และยังทำให้ผู้ใช้ได้เคลื่อนไหวร่างกายอีกด้วย



ภาพที่ 4.24 ตัวอย่างการทดลองควบคุมอ็อบเจ็คโดยโปสการ์ด

จากการทดลองข้างต้น เราจะได้แอปพลิเคชันที่สามารถใช้งานคู่กับโปสการ์ดเพื่อเพิ่มความน่าสนใจในการนำเสนอต่อผู้ใช้งานได้ โดยเมื่อผู้ใช้งานเปิดแอปพลิเคชันและนำโปสการ์ดมาวางไว้ด้านหน้าของ Smart Device จะปรากฏสื่อต่างๆออกมาตามที่ได้สร้างไว้ เช่น Infographic, Video และ 3D โมเดล หลังจากนั้นผู้ใช้งานสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อเหล่านั้นได้ เช่นการขยับ ขยายเข้า/ออก ของ Infographic การควบคุมทิศทางการเคลื่อนที่ของโมเดลด้วยการเอียงโปสการ์ด การระบายสีโปสการ์ดเพื่อเปลี่ยนสีของโมเดล

อย่างไรก็ตาม

บทที่ 5 บทสรุป

5.1 สรุปผล

แอปพลิเคชันของเราสามารถเพิ่มความน่าสนใจของโปสการ์ด โดยสามารถสร้างสื่อต่างๆ ที่ไม่ได้มีอยู่ในโลกแห่งความจริงให้ปรากฏบนหน้าจอของ Smart Device ได้ โดยใช้งานควบคู่กับโปสการ์ด เมื่อผู้ใช้งานเปิดแอปพลิเคชัน Smart Device จะทำการตรวจสอบว่ามีโปสการ์ดที่ตรงกับในฐานข้อมูลหรือไม่ เมื่อตรวจสอบพบก็จะแสดงเนื้อหาที่ทำการสร้างไว้ออกมาเช่น Infographic, Video และ 3D โมเดล หลังจากนั้นผู้ใช้งานสามารถมีปฏิสัมพันธ์การสื่อเหล่านั้นได้ดังนี้

1. Infographic สามารถเลื่อน, ขยายเข้า/ออก และส่งออกไปยังเว็บไซต์
2. Video สามารถ เล่น, พักชั่วคราว, หยุด และเล่นเต็มจอ
3. การระบายสีโปสการ์ดเพื่อเปลี่ยนสีโมเดล
4. การควบคุมทิศทางการเคลื่อนที่ของอ็อบเจ็ค ด้วยการเอียงโปสการ์ด
5. การใช้โปสการ์ดคู่กันเพื่อให้เกิดเนื้อหาใหม่

5.2 ข้อจำกัด

1. รูปภาพที่นำไปใช้ในการทำ Marker ควรเป็นรูปที่มีรายละเอียดอยู่มาก
2. การเคลื่อนไหวของ Marker ไม่ควรเคลื่อนไหวย่างรวดเร็วเพราะจะทำให้การตรวจหาไม่พบได้
3. ระยะการตรวจหา Marker ไม่ควรเกิน 30 เซนติเมตร
4. รองรับระบบปฏิบัติการ iOS 6.0 ขึ้นไป

5.3 ปัญหาที่พบและแนวทางการแก้ไข

5. เมื่อแอปพลิเคชันตรวจพบโปสการ์ดและแสดงผลข้อมูลออกมา(3D โมเดล) เมื่อโปสการ์ดออกไปจากกล้องหรือแอปพลิเคชันไม่เจอโปสการ์ด การแสดงผลข้อมูล(3D โมเดล)ยังอยู่ในหน้าจอของแอปพลิเคชัน ซึ่งควรจะไม่ติดอยู่ในการแสดงผลของแอปพลิเคชัน แนวทางการแก้ไขคือศึกษาการทำงานของไลบารี และหาข้อมูลจากกลุ่มผู้ใช้งานไลบารีเดียวกัน
6. ในส่วนของงาน Live Painting นั้นสีของโมเดล 3 มิติ ที่ไม่มีอ้างอิงภายในภาพถ่ายนั้นไม่สามารถแสดงผลของสีได้ทั่วถึงตามของโมเดล 3 มิติ และการแก้ไขในส่วนนี้จะใช้การ Unwarp UVw เข้ามาจัดการส่วนที่มีสีผิดปกติไป ได้คัดอ้างอิงกับจุดใหม่ที่อยู่ในภาพถ่าย
7. Marker ของโมเดลที่จะทำ Live Painting ถ้ามีการระบายเกินรูปของโมเดลที่อยู่ใน Marker จะทำให้ยากในการตรวจจับได้และไม่สามารถแสดงผลโมเดลสามมิติได้ เนื่องจากไปทับส่วนที่เป็นส่วนสำคัญในการตรวจจับ Marker

วิธีการแก้ไขคือการทำให้ Marker มีรายละเอียดยิ่งขึ้น โดยการใส่รายละเอียดลงไปบนรูปภาพให้มากขึ้น จะทำให้การตรวจไม่พบ Marker มีโอกาสลดน้อยลง

8. เนื่องจากโปรแกรม Unity สามารถพัฒนาได้หลายแพลตฟอร์ม ทำให้มีความหลากหลายในการพัฒนา ซึ่งในบางคำสั่งที่ Unity รองรับ iOS จะไม่รองรับ ทำให้ต้องเปลี่ยนวิธีการพัฒนา แนวทางการแก้ไขคือศึกษาคำสั่งจากเว็บไซต์ของ Unity ซึ่งจะรู้ว่าคุณสมบัติรองรับหรือไม่รองรับแพลตฟอร์มไหนบ้าง และทำการค้นหาจากอินเทอร์เน็ตเพิ่มเติม ตามเว็บไซต์ต่างๆ ที่มีกลุ่มผู้พัฒนาใช้อยู่

5.4 แนวทางการพัฒนาในอนาคต

1. ผู้ใช้งานการทำงานแอปพลิเคชันมีความน่าสนใจมากขึ้น
2. เพิ่มความสามารถในการ Interactive กับผู้ใช้งาน
3. สามารถแชร์สิ่งที่ Augmented ขึ้นมาสู่โซเชียลมีเดีย

บรรณานุกรม

- [1]Tobias Kammann, <http://www.augmented.org>, <http://www.augmented.org/blog/about/>, 20 ตุลาคม 2558
- [2]<https://www.thaicert.or.th>, <https://www.thaicert.or.th/alerts/user/2015/al2015us006.html/>, 10 ตุลาคม 2558
- [3]นิพนธ์ บริเวรณันท์, Augmented Reality เมื่อโลกความจริงผนวกเข้ากับโลกเสมือน, นิพนธ์ บริเวรณันท์, มปป
- [4]<https://developer.vuforia.com>, <https://developer.vuforia.com/library/getting-started>, 12 กันยายน 2558
- [5]<http://docs.unity3d.com>, <http://docs.unity3d.com/ScriptReference/>, 1 มกราคม 2559
- [6]“Live Texturing of Augmented Reality Characters from Colored Drawings”, Disney Research, <https://www.disneyresearch.com/publication/live-texturing-of-augmented-reality-characters/>, 13 เมษายน 2559
- [7]“Manual Camera Projection Basics”, Studio LLB, 2015, <https://studiollb.wordpress.com/2015/04/06/manual-camera-projection-basics/>, 15 เมษายน 2559
- [8]“UV Mapping a Mesh” Blender 2.77 manual, https://www.blender.org/manual/editors/uv_image/uv_editing/unwrapping.html, 15 เมษายน 2559