ต้นแบบโปรแกรมสำหรับเลือกสีรองพื้น

PROTOTYPE OF PROGRAM FOR SELECTING FOUNDATION

ปสุตา ใจดี
มยุรินทร์ เปรื่องประดิษฐ์

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)
ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2559

ต้นแบบโปรแกรมสำหรับเลือกสีรองพื้น

PROTOTYPE OF PROGRAM FOR SELECTING FOUNDATION

ปสุตา ใจดี
มยุรินทร์ เปรื่องประดิษฐ์

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)
ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2559

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PROTOTYPE OF PROGRAM FOR SELECTING FOUNDATION

PRASUTA JAIDEE
MAYURINT PRUANGPRADIST

A SPECIAL PROBLEM SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENT FOR
THE DEGREE OF BACHELOR OF SCIENCE (COMPUTER SCIENCE)
DEPARTMENT OF COMPUTER SCIENCE, FACULTY OF SCIENCE
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
ACADEMIC YEAR 2016

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ	ต้นแบบโปรแกรมสำหรับเลือกสีรองพื้น Prototype of program for selecting foundation
ชื่อนักศึกษา	นางสาว ปสุตา ใจดี รหัสนักศึกษา 56050311 นางสาว มยุรินทร์ เปรื่องประดิษฐ์ รหัสนักศึกษา 56050352
ปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)
ภาควิชา	วิทยาการคอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา	2559
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ธีระ ศิริธีรากุล

คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.) อนุมัติให้ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์) ประจำปีการศึกษา 2559

คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
อ.สันธนะ อู่อุดมยิ่ง ประธานกรรมการ	
ดร.อัคเดช อุดมชัยพร กรรมการ	
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ธีระ ศิริธีรากุล กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา	

ลิขสิทธิ์ของคณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

149602

หัวข้อปัญหาพิเศษ ต้นแบบโปรแกรมสำหรับเลือกสีรองพื้น
ชื่อนักศึกษา นางสาว ปสุตา ใจดี รหัสนักศึกษา 56050311
นางสาว มยุรินทร์ เปรื่องประดิษฐ์ รหัสนักศึกษา 56050352
ปริญญา วิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)
ภาควิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์
คณะ วิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.)
ปีการศึกษา 2559
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ธีระ ศิริธีรากุล

บทคัดย่อ

ต้นแบบโปรแกรมสำหรับเลือกสีรองพื้น พัฒนาขึ้นสำหรับผู้ที่ต้องการเลือกสีรองพื้นเพื่อแสดงให้ผู้ใช้เห็นว่าแสงมีผลกระทบต่อการเลือกสีรองพื้นทำให้เกิดการเลือกสีรองพื้นที่ผิดพลาด ทางผู้จัดทำจึงได้นำการใช้เทคนิคการตรวจจับใบหน้า และทำการทดลองจากสถานที่ที่มีแสงแตกต่างกัน ซึ่งจากการทดลองพบว่าในแสงธรรมชาติให้ผลลัพธ์ที่ดีกว่าแสงไฟแบบวอร์มไวท์ และแสงไฟแบบคูลไวท์ โดยโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นนี้จะมีฟังก์ชันการแสดงผลแบบเรียลไทม์ และโปรแกรมจะทำการแนะนำสีรองพื้นให้กับผู้ใช้งาน นอกจากนั้นผู้ใช้ยังสามารถปรับเปลี่ยนสีรองพื้นได้อย่างตามใจ ทำให้ได้ผลลัพธ์ตามที่ผู้ใช้ต้องการ

คำสำคัญ: เฉดสีรองพื้น ตรวจจับใบหน้า รองพื้น เรียลไทม์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	Prototype of program for selecting foundation
Students	Miss Prasuta Jaidee Student ID 56050311
	Miss Mayurint Pruangpradist Student ID 56050352
Degree	Bachelor of Science (Computer Science)
Department	Computer Science
Faculty	Science
University	King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL)
Academic Year	2016
Advisor	Assistant Professor Teera Siriteerakul

Abstract

Prototype of program for selecting foundation is developed to help a user select a shade of foundation and show the user that the light has an effect on the foundation selection, resulting in faulty color selection. The developed program applies face detection techniques and is experimented with different lighting locations. The experiments showed that the developed program works in natural light better than in warm white and cool white light. This developed program has a real-time display function and will suggests a foundation for the user. In addition, the user can easily modify foundation to obtain the results they want.

Keywords: Foundation shades, Face detection, Foundation, Real Time

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำปัญหาพิเศษหัวข้อต้นแบบโปรแกรมสำหรับเลือกสีรองพื้น จะไม่สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี หากขาดความช่วยเหลือจากผู้มีพระคุณหลาย ๆ ท่าน ในการให้คำปรึกษา แนะนำวิธีการ ข้อเสนอแนะต่าง ๆ และให้กำลังใจคณะผู้จัดทำ ทางคณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณ บิดา มารดา และบุคคลในครอบครัวทุกท่าน ผู้มีพระคุณที่ให้คอยอบรมสั่งสอน ให้กำลังใจ คอยรับฟังปัญหา และเรื่องราวต่าง ๆ ตลอดจนเสนอแนวทางแก้ไขปัญหา ด้วยดีตลอดมา

คณะผู้จัดทำ ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ธีระ ศิริธีรากุล อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาซึ่งกรุณาเสียเวลาอันมีค่ามาให้คำปรึกษา คำแนะนำ ข้อเสนอแนะ ข้อคิดเห็น ตลอดจนพิจารณาตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ของการจัดทำปัญหาพิเศษจนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

คณะผู้จัดทำ ขอขอบพระคุณ อ.สันธนะ อู่อุดมยิ่ง ประธานกรรมการสอบปัญหาพิเศษ และ ดร.อัคเดช อุดมชัยพร กรรมการสอบปัญหาพิเศษ ที่กรุณาตรวจสอบ แก้ไข พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะ และข้อคิดเห็นเพื่อให้ปัญหาพิเศษนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณ อาจารย์ประจำภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ทั้งด้านทฤษฎี และปฏิบัติให้กับคณะผู้จัดทำ ขอขอบคุณรุ่นพี่ เพื่อน ๆ ที่คอยช่วยเหลือในการจัดทำรูปเล่ม จนกระทั่งปัญหาพิเศษได้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีทุกประการ สำหรับประโยชน์และคุณค่าอันพึงมีจากปัญหาพิเศษฉบับนี้ คณะผู้จัดทำขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

ปสุตา ใจดี
มยุรินทร์ เปรื่องประดิษฐ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ข
กิตติกรรมประกาศ ..... ค
สารบัญ ..... ง
สารบัญตาราง ..... ช
สารบัญรูป ..... ซ
บทที่ 1 บทนำ 1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ 1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย 1
1.3 ขอบเขตของปัญหา 1
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 2
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 3
2.1 การประมวลผลภาพ 3
2.1.1 Pixel 3
2.1.2 Gray level 3
2.1.3 ระบบสี RGB 4
2.1.4 ระบบสี HSV 4
2.1.5 ระบบสี YCbCr 5
2.2 Computer Vision 6
2.2.1 การใช้ประโยชน์ 6
2.3 Haar-like Feature 6
2.4 Region-of-interest (ROI) 8
2.5 OpenCV 9
2.5.1 โครงสร้างของ OpenCV 9
2.5.2 ไลบรารีที่ใช้ในโปรแกรม 10
2.5.3 ข้อดีของ OpenCV 12
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 13
2.6.1 VICE LIPSTICK 13
2.6.1.1 หน้าแรกของแอปพลิเคชัน 13
2.6.1.2 ผู้ใช้เลือก SEE THE FULL LINEUP 14
2.6.2 HAIR COLOR 17
2.6.2.1 หน้าแรกของแอปพลิเคชัน 17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

2.6.2.2 ฟังก์ชันเพิ่มเติมของแอปพลิเคชัน 19
2.6.3 TryItOn Makeup 22
2.6.3.1 หน้าแรกของแอปพลิเคชัน 23
2.6.3.2 ผู้ใช้ต้องการจะสแกนและทดลองใช้ผลิตภัณฑ์ 24
2.6.3.3 ผู้ใช้ต้องการทดลองและเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ 28
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย 30
3.1 การวิเคราะห์ข้อมูล 30
3.1.1 ความสามารถของระบบ 30
3.2 การออกแบบระบบ 30
3.2.1 ภาพรวมของระบบ 30
3.2.2 กระบวนการการทำงาน 32
3.2.2.1 ตรวจจับใบหน้า 32
3.2.2.2 กำหนดกรอบบริเวณใบหน้า 33
3.2.2.3 ดึงสีผิวเฉพาะเป็นสีผิวผู้ใช้ 33
3.2.2.4 หาค่าเฉลี่ยสีที่อยู่ในกรอบ 34
3.2.2.5 ค้นหาและเปรียบเทียบค่าสี 34
3.2.2.6 แสดงผลเฉดสีที่เหมาะสมกับผู้ใช้ 34
3.2.2.7 ผู้ใช้เลือกสีเอง 35
3.2.3 Use Case Diagram 35
3.2.3.1 Use Case Description ของการเปิดโปรแกรม 36
3.2.3.2 Use Case Description ของการเลือกสีรองพื้น 36
3.3 การพัฒนาระบบ 37
3.3.1 User Interface (UI) 37
3.3.1.1 หน้าหลักของโปรแกม 37
3.3.1.2 การเลือกสีรองพื้นโดยผู้ใช้ 38
บทที่ 4 ผลการวิจัยและการอภิปรายผล 41
4.1 ผลการดำเนินงาน 41
4.1.1 การทดลองในแสงธรรมชาติ 41
4.1.2 การทดลองจากแสงไฟหน้าเคาน์เตอร์ 42
4.1.3 การทดลองจากแสงไฟภายในห้อง 44
4.2 การอภิปรายผลการดำเนินงาน 45
4.3 ปัญหาที่พบในการดำเนินงาน 46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

4.3.1 ค่าเฉลี่ยในการเลือกสีที่นำมาใช้ 46
4.3.2 ผู้ใช้ไม่ควรมีการตกแต่งใบหน้า 46
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ 47
5.1 สรุปผลการวิจัย 47
5.2 ข้อเสนอแนะ 47
เอกสารอ้างอิง 48
ภาคผนวก 49
ภาคผนวก ก 50
ภาคผนวก ข 57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

3.1 Use Case Description ของการเปิดโปรแกรม 36
3.2 Use Case Description ของการเลือกสีรองพื้น 36
4.1 การทดลองวัดเฉดสีรองพื้นในแสงธรรมชาติ..... 41
4.2 การทดลองวัดเฉดสีรองพื้นจากแสงไฟหน้าเคาน์เตอร์..... 43
4.3 การทดลองวัดเฉดสีรองพื้นจากแสงไฟภายในห้อง 44
4.4 ผลการทดลอง 46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
2.1	ภาพเชิงดิจิตอลประเภท RGB Image	4
2.2	การแปลงจากระบบสี RGB เป็นระบบสี YCbCr	6
2.3	รูปแบบของ Features สำหรับการตรวจจับลักษณะต่างๆ	7
2.4	กระบวนการแยกของ Adaboost	7
2.5	กระบวนการทำงานของ Cascade Classifiers	8
2.6	รูปแบบของ ROI	9
2.7	โครงสร้างของ OpenCV	10
2.8	การหาพื้นที่เพื่อตรวจจับวัตถุในภาพ	12
2.9	หน้าจอเมื่อผู้ใช้เปิดแอปพลิเคชัน VICE LIPSTICK	13
2.10	หน้าจอเมื่อผู้ใช้ป้อนรูปหรือใช้กล้องหน้า	14
2.11	หน้าจอหลังจากกดเลือก SEE THE FULL LINEUP	14
2.12	หน้าจอแบบปัดลงระบบให้ผู้ใช้เลือกประเภทเนื้อลิปสติก	15
2.13	หน้าจอแบบปัดขึ้นระบบให้ผู้ใช้เลือกเฉดสีของลิปสติก	15
2.14	หน้าจอเมื่อกดเลือกเฉดสีที่ต้องการ	16
2.15	ระบบจับภาพริมฝีปากและเปลี่ยนสีตามที่ผู้ใช้เลือก	16
2.16	หน้าแรกเมื่อผู้ใช้เปิดแอปพลิเคชัน HAIR COLOR	17
2.17	ผู้ใช้กดเลือกโทนสี EXOTIC	18
2.18	การเลือกสีผมที่ผู้ใช้ต้องการระบบจะทำการเปลี่ยนสีผม	18
2.19	ฟังก์ชันการใช้งานของแอปพลิเคชัน	19
2.20	หน้าจอที่ผู้ใช้เลือก NEW PHOTO	19
2.21	วิธีการลากเส้นคลุมรอบเส้นผม	20
2.22	วิธีการลากคลุมเพื่อเพิ่มส่วนที่ขาดหรือลดส่วนที่เกิน	20
2.23	การแสดงสีผมหลังจากเลือกสีที่ต้องการ	21
2.24	ฟังก์ชันตกแต่งของแอปพลิเคชัน	21
2.25	ฟังก์ชันการเปรียบเทียบภาพก่อนและหลังตกแต่ง	22
2.26	หน้าแรกเมื่อเปิดแอปพลิเคชัน TryItOn Makeup	23
2.27	ผู้ใช้เลือกแบบ “TRY ON MAKEUP”	23
2.28	หน้าจอเมื่อผู้ใช้ที่เลือกแบบ “TRY & BUY”	24
2.29	วิธีการอัพรูปใบหน้าและสแกนบาร์โค้ดที่ผลิตภัณฑ์	24
2.30	คำแนะนำของฟังก์ชันอื่นๆภายในแอปพลิเคชัน	25
2.31	หน้าจอที่นำผู้ใช้เข้าสู่หน้าจอหลัก	25
2.32	หน้าจอการทำงานหลัก	26
2.33	หน้าจอเมื่อผู้ใช้เลือกรูปภาพหรือถ่ายรูปใบหน้า	26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่		หน้า
2.34	หน้าจอสแกนบาร์โค้ดสินค้า	27
2.35	ผลิตภัณฑ์แบบอื่น ๆ ให้ผู้ใช้ได้ทดลอง	27
2.36	หน้าเลือกซื้อผลิตภัณฑ์จากแบรนด์	28
2.37	ภาพทดลองใช้ผลิตภัณฑ์แบบเสมือนจริง	28
2.38	หน้าจอการแชร์ของแอปพลิเคชัน	29
3.1	Flow chart แสดงการทำงานของระบบ	31
3.2	ตัวอย่างการตรวจจับใบหน้า	32
3.3	ตัวอย่างการแสดงผลกรอบบริเวณใบหน้า	33
3.4	ตัวอย่างการแสดงส่วนที่เป็นสีผิวผู้ใช้	34
3.5	ตัวอย่างการแสดงผลลัพธ์การลงเฉดสีรองพื้น	35
3.6	Use Case Diagram ของระบบต้นแบบโปรแกรมสำหรับเลือกสีรองพื้น	35
3.7	หน้าหลักของต้นแบบโปรแกรมสำหรับเลือกสีรองพื้น	38
3.8	ตัวแสดงแถบเลื่อนสำหรับเลือกสีรองพื้นที่ผู้ใช้ต้องการ	38
3.9	การเลื่อนแถบแสดงสถานะเฉดสีรองพื้น NC25	39
3.10	การเลื่อนแถบแสดงสถานะเฉดสีรองพื้น NC35	39
3.11	การเลื่อนแถบแสดงสถานะเฉดสีรองพื้น NC45	40
ก.1	หน้าแรกของการติดตั้งโปรแกรม python	50
ก.2	หน้าการเลือก directory ที่จะเก็บไฟล์	51
ก.3	หน้าการเลือกบริการที่จะใช้ใน python	51
ก.4	หน้าต่างหลังจากแสดงการติดตั้งเสร็จสมบูรณ์	52
ก.5	หน้าแรกของการติดตั้ง numpy	53
ก.6	การเลือก package python	53
ก.7	หน้าต่างขณะรอโปรแกรมดาวโหลดไฟล์	54
ก.8	หน้าต่างแรกของโปรแกรม	54
ก.9	หน้าต่างรอการแตกไฟล์ของ OpenCV	55
ก.10	directory ของไฟล์ cv2.pyd	55
ก.11	directory ที่นำไฟล์ cv2.pyd มาวาง	56
ข.1	หน้าค้นหาสีรองพื้นให้ผู้ใช้	57
ข.2	การเลื่อนแถบเลือกสีรองพื้น	57
ข.3	การเลือกเฉดสีรองพื้นที่ NC25	58
ข.4	การเลือกเฉดสีรองพื้นที่ NC35	58
ข.5	การเลือกเฉดสีรองพื้นที่ NC45	59

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

การเลือกสีรองพื้นของสุภาพสตรีถือเป็นขั้นตอนสำคัญในการเริ่มต้นแต่งหน้า เนื่องจากรองพื้นเป็นตัวช่วยแรก และตัวช่วยหลักในการปกปิดริ้วรอย สิว ฝ้า ผด ผื่น กระ เพื่อกลบให้ใบหน้าเรียบเนียนช่วยเสริมสร้างความมั่นใจให้แก่สุภาพสตรีได้ ดังนั้นหากสุภาพสตรีมีการเลือกสีรองพื้นผิดพลาดไม่เหมาะสมกับสีผิวของใบหน้าแล้วจะทำให้เกิดปัญหาสีผิวของใบหน้าดูไม่เป็นธรรมชาติ อาจจะทำให้สุภาพสตรีขาดความมั่นใจในตัวเองได้ ทางผู้จัดทำได้เห็นถึงปัญหาสำคัญดังที่กล่าวมา จึงได้คิดพัฒนาต้นแบบโปรแกรมสำหรับการเลือกสีรองพื้นที่เหมาะกับสีผิวของใบหน้า โดยใช้เทคโนโลยีการประมวลผลภาพ (Image Processing) มาช่วยในการพัฒนา

เทคโนโลยีการประมวลผลภาพ (Image Processing) เป็นการนำภาพมาประมวลผลหรือคิดคำนวณด้วยคอมพิวเตอร์เพื่อให้ภาพมีความคมชัดมากขึ้นเช่น การกำจัดสัญญาณรบกวนออกจากภาพ การแบ่งส่วนของวัตถุที่เราสนใจออกมาจากภาพ เพื่อนำภาพวัตถุที่ได้ไปวิเคราะห์หรือสร้างเป็นระบบตรวจสอบใบหน้าของบุคคล และปรับภาพใบหน้านั้นโดยอัตโนมัติ ด้วย OpenCV

ทางผู้จัดทำได้เล็งเห็นประโยชน์จากการใช้เทคโนโลยี Image Processing มาแก้ไขปัญหาในชีวิตประจำวันจึงเป็นที่มาของโครงงานนี้ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อทำการเลือกสีรองพื้นให้ผู้ใช้แบบอัตโนมัติว่าสีผิวใบหน้าของผู้ใช้เหมาะเฉดสีรองพื้นเบอร์อะไร โดยจะมีเฉดสีรองพื้นเพียง 3 เบอร์ คือ NC25 NC35 NC45 และผู้ใช้สามารถเลือกสีรองพื้นได้เองอีกด้วย ช่วยอำนวยความสะดวกรวดเร็วแก่ผู้ใช้ในการเลือกสีรองพื้น นอกจากนี้ยังมีการทดลองในเรื่องของแสงที่อาจมีผลต่อการเลือกสีรองพื้น โดยจะใช้โปรแกรมในสถานที่ที่มีแสงแตกต่างกัน แสงที่จะทำการทดลองคือ แสงธรรมชาติ แสงไฟหน้าเคาน์เตอร์ แสงไฟภายในห้อง และจากผลการทดลองจะพบว่าแสงที่ไม่ควรใช้ขณะเลือกสีรองพื้นมากที่สุดคือ แสงไฟหน้าเคาน์เตอร์หรือแสงวอร์มไวท์ ซึ่งจะทำให้เกิดความผิดพลาดในการเลือกสีรองพื้นมากที่สุดในการทดลองของโปรแกรม

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อพัฒนาโปรแกรมในการเลือกสีรองพื้น
2. เพื่อแสดงผลการเลือกสีรองพื้นในแสงที่แตกต่างจากแสงธรรมชาติ
3. เพื่อพัฒนาโปรแกรมโดยใช้เทคโนโลยีการประมวลผลภาพ (Image Processing)
3. เพื่อพัฒนาระบบการตรวจจับใบหน้าด้วย OpenCV
4. เพื่อส่งเสริมการขายเครื่องสำอางประเภทรองพื้น
5. เพื่อช่วยในการเลือกซื้อสีรองพื้นของสุภาพสตรี

1.3 ขอบเขตของปัญหา

1. การถ่ายภาพต้องไม่ผ่านการตกแต่งภาพใดใดก่อนเข้าสู่การประมวลผล
2. ภาพใบหน้าของผู้ใช้จะต้องเป็นภาพใบหน้าลักษณะหน้าตรงไม่มีการแต่งหน้า
3. โปรแกรมจะใช้ผลิตภัณฑ์รองพื้นจากแบรนด์ M.A.C. เพื่อใช้ในการเทียบสี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. โปรแกรมจะมีเกณฑ์ของสีรองพื้นเพียง 3 สีคือ NC25 NC35 และ NC45

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ช่วยส่งเสริมยอดขายเครื่องสำอางประเภทรองพื้นมากขึ้น
2. ช่วยอำนวยความสะดวก รวดเร็ว แก่ผู้ที่ต้องการซื้อรองพื้น
3. สามารถค้นหาสีรองพื้นที่เหมาะสมกับผู้ใช้ได้อย่างถูกต้อง
4. ลดปัญหาการแต่งหน้าที่ไม่เป็นธรรมชาติ เสริมความมั่นใจให้แก่สุภาพสตรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทที่สองนี้ทางผู้จัดทำได้เล็งเห็นว่าในปัจจุบันมีการพัฒนาโปรแกรมในรูปแบบนี้มากขึ้น และสำหรับสุภาพสตรีแล้ว เพื่อให้มีบุคคลิกภาพที่ดีจึงมีการแต่งหน้า และเสริมสวยอยู่เป็นประจำเสมอ ซึ่งโปรแกรมนี้จะช่วยในเรื่องของการเลือกสีรองพื้นได้ตามใจผู้ใช้มากยิ่งขึ้น ดังนั้นในบทนี้จะกล่าวถึงหลักการต่าง ๆ ในการนำมาใช้พัฒนาโปรแกรม และมีตัวอย่างเป็นแอปพลิเคชันที่มีการพัฒนาขึ้นเพื่อความสวย ความงาม ซึ่งทฤษฎีที่เกี่ยวข้องได้รวบรวมไว้มีดังนี้

2.1 การประมวลผลภาพ

การประมวลผลภาพคือ การนำภาพมาประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์ เพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถรับรู้ได้คล้ายกับที่ตามนุษย์มองเห็น ดังนั้นการประมวลผลภาพ (digital image processing) จะเกี่ยวกับการแปลงข้อมูลภาพให้อยู่ในรูปข้อมูลดิจิตอลแล้วนำมาคิดคำนวณด้วยคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เราต้องการทั้งในเชิงคุณภาพ และปริมาณ โดยมีขั้นตอนต่าง ๆ ที่สำคัญคือ การทำให้ภาพมีความคมชัดมากขึ้น การกำจัดสัญญาณรบกวนออกจากภาพ การแบ่งส่วนของวัตถุที่เราสนใจออกมาจากภาพ เพื่อนำภาพวัตถุที่ได้ไปวิเคราะห์หาข้อมูลเชิงปริมาณ เช่น pixel ของภาพ ขนาด รูปร่าง และทิศทางการเคลื่อนของวัตถุในภาพ จากนั้นเราสามารถนำข้อมูลเชิงปริมาณเหล่านี้ไปวิเคราะห์ และสร้างเป็นระบบ เพื่อใช้ประโยชน์ในงานด้านต่าง ๆ ดังนั้นคอมพิวเตอร์จึงมีบทบาทสำคัญในการทำหน้าที่เหล่านี้แทนมนุษย์ เนื่องจากคอมพิวเตอร์มีความสามารถในการคำนวณและประมวลผลข้อมูลจำนวนมหาศาลได้ในเวลาอันสั้น จึงมีประโยชน์อย่างมากในการเพิ่มประสิทธิภาพการประมวลผลภาพ และวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากภาพในระบบ

2.1.1 Pixel

พิกเซลหรือจุดภาพ เป็นหน่วยพื้นฐานซึ่งเล็กที่สุดของภาพดิจิตอลคือ จุดภาพบนจอแสดงผลหรือจุดภาพในรูปภาพที่รวมกันขึ้นมาเป็นภาพ โดยภาพหนึ่ง ๆ จะประกอบไปด้วยจุดภาพหรือพิกเซลมากมาย และแต่ละภาพที่สร้างขึ้นจะมีความหนาแน่นของความละเอียด (ความคมชัด) ที่แตกต่างกันไป จุดภาพจึงใช้ในการบอกคุณสมบัติของภาพ จอภาพหรืออุปกรณ์แสดงผลภาพได้ จอภาพที่มีจำนวนพิกเซลมากจะมีความละเอียดของภาพมาก โดยมากจะระบุจำนวนพิกเซลแนวนอน x แนวตั้ง เช่น 1366 x 768 พิกเซล มีจำนวนจุดพิกเซลในแนวนอน 1366 จุด และในแนวตั้ง 768 จุด ซึ่งพิกเซลหนึ่งจุดจะมีค่าตัวเลขกำกับ โดยค่าตัวเลขนี้จะมาจากแม่สีคือ สีแดง (R) สีเขียว (G) สีฟ้า (B) ใช้บอกความเข้มของแต่ละเฉดสี

2.1.2 Gray level

ระดับสี Grayscale เป็นช่วงของเฉดสีเทามีค่าตั้งแต่ 0-255 เป็นค่าแสดงถึงความเข้มของสี (Intensity) ในระดับต่าง ๆ โดย 0 เป็นส่วนที่มีความเข้มของสีน้อย และ 255 จะมีความเข้มของสีมาก จำนวนระดับของสีขึ้นอยู่กับขนาดของบิตที่ใช้เก็บค่าสี โดยทั่วไปแล้วจะเก็บข้อมูลสีประเภทนี้ด้วยข้อมูลขนาด 8 บิตหรือ 1 ไบต์ ซึ่งจะให้ความละเอียดของสีที่ 256 เฉดสี ขั้นตอนการแปลงภาพสีให้เป็นภาพระดับเทา ทำได้โดยแยกระดับสีแต่ละพิกเซล (Pixel) ออกจากกันใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบ สี RGB จากนั้นนำค่าสี RGB มาเข้าสมการเพื่อคำนวณหาค่าสีเทา และนำค่าที่ได้ไปแทนที่จุดพิกเซลเดิม โดยคำนวณได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$G' = 0.3R + 0.59G + 0.11B \quad \text{หรือ}$$

$$G' = \frac{R+G+B}{3}$$

โดยกำหนดให้

G' คือค่าระดับสีเทา

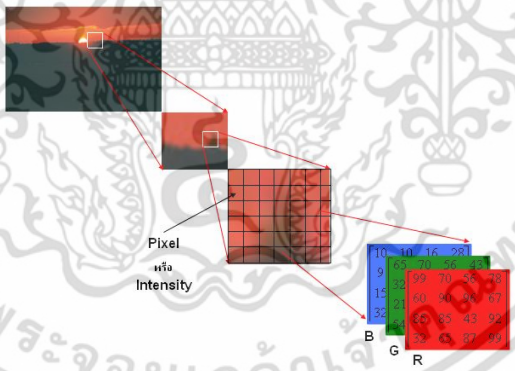
R คือค่าระดับสีแดง

G คือค่าระดับสีเขียว

B คือค่าระดับสีน้ำเงิน

2.1.3 ระบบสี RGB

เป็นระบบสีที่ประกอบด้วยแม่สีหลักสามสีคือ แดง (Red), เขียว (Green) และน้ำเงิน (Blue) RGB นั้นเป็นระบบสีแสง และเป็นแบบ Additive คือ ถ้าไม่มีสีใดเลยจะมองเห็นเป็นสีดำ และหากมีครบทุกสีจะมองเป็นสีขาว ซึ่งปกติจะนำไปใช้ในจอภาพแบบ CRT (Cathode ray tube) ในการใช้งานระบบสี RGB ยังมีการสร้างมาตรฐานที่แตกต่างกันออกไป โดยที่นิยมใช้งานได้มีแต่ RGBCIE และ RGBNTSC



รูปที่ 2.1 ภาพเชิงดิจิตอลประเภท RGB Image

2.1.4 ระบบสี HSV

ระบบสี HSV (Hue Saturation Value) เป็นระบบสีที่ใกล้เคียงกับความคิดของมนุษย์ได้ดีกว่าระบบสี RGB พิจารณาสีโดยใช้ Hue Saturation และ Value

Hue คือ สีของภาพเป็นค่าสีของสีหลัก (แดง เขียวและน้ำเงิน) ในทางปฏิบัติจะอยู่ระหว่าง 0 และ 255 ซึ่งถ้า Hue มีค่าเท่ากับ 0 จะแทนสีแดง และเมื่อ Hue มีค่าเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ สีก็จะเปลี่ยนแปลงไปตามสเปกตรัมของสีจนถึง 256 จึงจะกลับมาเป็นสีแดงอีกครั้ง ซึ่งสามารถแทนให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อยู่ในรูปขององศาได้ดังนี้คือ สีแดงเท่ากับ 0 องศา สีเขียวเท่ากับ 120 องศา สีน้ำเงินเท่ากับ 240 องศา ค่า Hue สามารถคำนวณค่าได้จากระบบสี RGB ได้ดังนี้

$$red_k = red - min(red, green, blue)$$
$$green_k = green - min(red, green, blue)$$
$$blue_k = blue - min(red, green, blue)$$

ระบบของ Hue จะพบว่ามีค่าอย่างน้อยหนึ่งค่าที่จะเท่ากับ 0 แต่ถ้ามีสองค่าเท่ากับ 0 แล้ว hue จะเป็นมุมของสี (ค่าสี) มีค่าเป็นไปตามสีที่สาม และถ้าทั้งสามสีมีค่าเท่ากับ 0 จะทำให้ไม่มีค่าของ Hue หรือสีที่ได้จะมีค่าเท่ากับสีขาวนั่นเอง ตัวอย่างเช่น จอภาพขาว-ดำ ถ้าเกิดมีสีใดสีหนึ่งมีค่าเท่ากับ 0 จะทำให้ค่าสีที่ได้เป็นไปตามสีที่เหลือ การให้น้ำหนักในการพิจารณาเมื่อสีแดงมีค่าเท่ากับ 0

$$\frac{(240 * blue_k) + (120 * green_k)}{blue_k + green_k}$$

Saturation คือ ความบริสุทธิ์ของสี ซึ่งถ้ายิ่งมีค่านี้มากภาพจะมีสีสด ยิ่งมีค่าน้อยภาพจะมีสีหม่น จนในที่สุดจะกลายเป็นรูปที่มีลักษณะแบบ Grayscale Saturation มีค่าเท่ากับ 0 แล้วสีที่ได้จะไม่มี Hue ซึ่งจะเป็นสีขาวล้วนแต่ถ้า Saturation มีค่าเท่ากับ 255 แสดงว่าจะไม่มีแสงสีขาวผสมอยู่เลย Saturation สามารถคำนวณได้ดังนี้

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

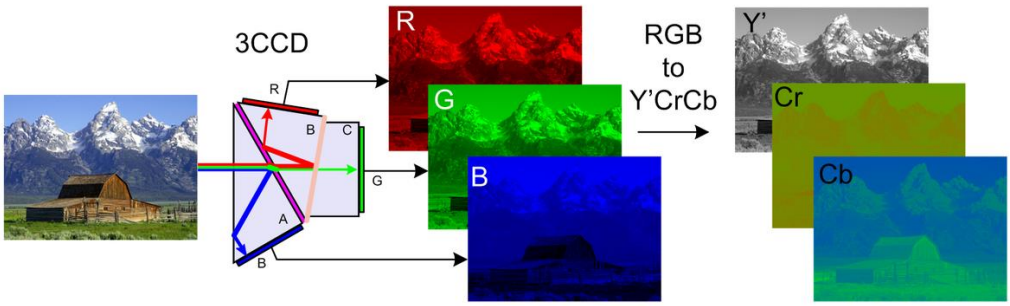
Value หรือ Brightness เป็นค่าที่แสดงถึงปริมาณความสว่างของภาพ หากมีค่ามากภาพจะยิ่งมีความสว่างมาก ซึ่งสามารถวัดได้โดยค่าความเข้มของความสว่างของแต่ละสีที่ประกอบกัน สามารถคำนวณได้จาก

$$value = max(red, green, blue)$$

2.1.5 ระบบสี YCbCr

ระบบสี YCbCr จะแบ่งข้อมูลของจุดภาพตามการรับรู้ของประสาทตาคน โดยจะแยกข้อมูลเกี่ยวกับความสว่างออกจากข้อมูลเกี่ยวกับระดับสีคือ ใช้องค์ประกอบ Y เก็บค่าความสว่างของจุดภาพ ส่วนองค์ประกอบของ Cb คือ ค่าความแตกต่างระหว่างค่าสีน้ำเงินกับค่าความสว่าง (B-Y) องค์ประกอบของ Cr คือ ค่าความแตกต่างระหว่างค่าสีแดงกับค่าความสว่าง (R-Y) ส่วนค่าความแตกต่างระหว่างค่าสีเขียวกับค่าความสว่าง (Cg) ไม่จำเป็นต้องเก็บ เนื่องจากว่าค่าของ Cb+Cr+Cg มีค่าคงที่ ดังนั้นหากทราบเพียงค่า Cb หรือ Cr ก็จะสามารถหา Cg ได้อัตโนมัติ การเก็บข้อมูลของจุดภาพในระบบ RGB หรือ YCbCr จะสามารถแปลงเป็นอีกระบบหนึ่งได้เสมอ ดังตัวอย่างรูปที่ 2.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.2 การแปลงจากระบบสี RGB เป็นระบบสี YCbCr

โดยหาค่าการแปลงจากระบบ RGB เป็นระบบ YCbCr จะสามารถแปลงได้ดังนี้

$$Y = 0.299R + 0.587G + 0.11B$$
$$Cb = 0.564(B - Y)$$
$$\mathrm{Cr} = 0.713(\mathrm{R\text{-}Y})$$

โดยหาค่าการแปลงจากระบบ YCbCr เป็นระบบ RGB จะสามารถแปลงได้ดังนี้

$$\mathrm{R} = \mathrm{Y} + 1.402\mathrm{Cr}$$
$$\mathrm{G} = \mathrm{Y} - 0.344\mathrm{Cb} - 0.714\mathrm{Cr}$$
$$\mathrm{B} = \mathrm{Y} + 1.772\mathrm{Cb}$$

2.2 Computer Vision

Computer Vision คือ การนำเอาข้อมูลภาพอาจจะเป็นภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว แปลงให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมแล้วใช้ศาสตร์ทางด้านคอมพิวเตอร์ในการจัดการหรือประมวลผล เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ ยกตัวอย่างเช่น กล้องดิจิตอลที่สามารถจับใบหน้าของคนได้ ตรงนี้ก็ใช้หลักการของ Computer Vision ในการแปลงสัญญาณภาพแล้วประมวลผล โดยใช้หลักการที่เรียกว่า Face Detection มาใช้ในการประมวลผลภาพนั่นเอง

2.2.1 การใช้ประโยชน์

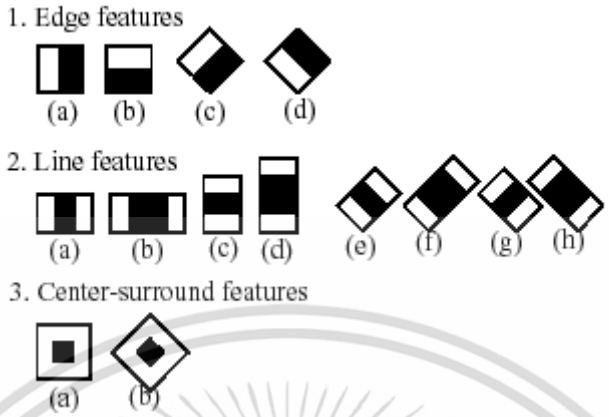
เพื่อให้การพัฒนาโปรแกรมทางด้านการมองเห็นของคอมพิวเตอร์ (Computer Vision) สามารถประมวลผลภาพดิจิตอลได้ทั้งภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหวเช่น ภาพจากกล้อง VDO หรือ VDO File เป็นไปอย่างสะดวกมีฟังก์ชันสำเร็จรูปสำหรับจัดการข้อมูลภาพ และการประมวลผลภาพพื้นฐานเช่น การหาขอบภาพ การกรองข้อมูลภาพ

2.3 Haar-like Feature

การตรวจจับใบหน้าทางผู้จัดทำได้ใช้อัลกอริทึมของ Haar-like Feature โดยหลักการของ Haar เป็นวิธีการตรวจจับ และตีความวัตถุภายในภาพด้วยการสร้าง Feature ที่แสดงถึงผลต่างระหว่างพื้นที่ส่วนสีขาว และพื้นที่ส่วนสีดำ ซึ่ง Feature จะสามารถเปลี่ยนแปลงขนาด และตำแหน่ง

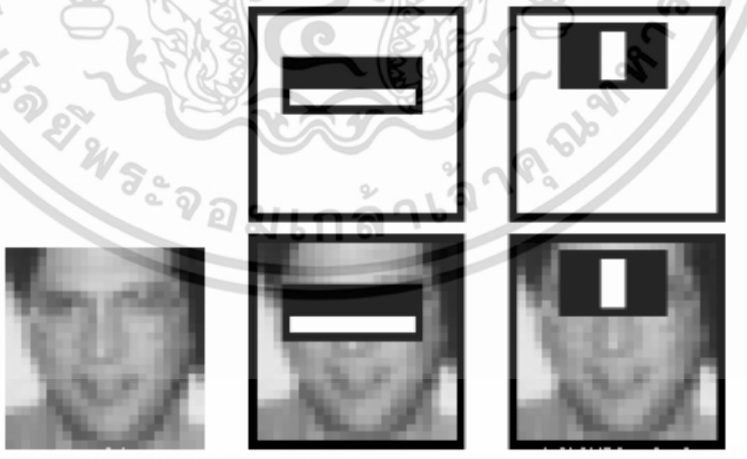
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้ ใช้สำหรับการตรวจจับลักษณะบนภาพแบบต่าง ๆ เช่น เส้นตรง, วงกลม เป็นต้น ตัวอย่างรูปแบบของ Haar-like Feature ดังรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 รูปแบบของ Features สำหรับการตรวจจับลักษณะต่าง ๆ

ด้วยหลักการของ AdaBoost (Adaptive Boost) คือ เพื่อค้นหาค่าของกลุ่มพิกเซลที่มีลักษณะใกล้เคียงกับภาพนำเข้า และจะทำการเลือกคุณลักษณะสำคัญออกมา อัลกอริทึมนี้ถูกออกแบบเพื่อที่จะเลือกคุณลักษณะเพียงลักษณะเดียว ทำให้สามารถแยกภาพที่แตกต่างกันมากที่สุดอย่าง positive หรือภาพตัวอย่างวัตถุที่ต้องการตรวจจับออกจากภาพ negative ที่ไม่ใช่วัตถุที่ต้องการตรวจจับหรือภาพทั่ว ๆ ไป ซึ่งการจำแนกกลุ่มของพิกเซลจะทำภายในส่วนย่อย (sub window) ของภาพจะเป็นกระบวนการหา Feature ที่มีลักษณะใกล้เคียง และแตกต่างกับภาพนำเข้าสำหรับการจัดประเภทของภาพมีกระบวนการดังรูปที่ 2.4



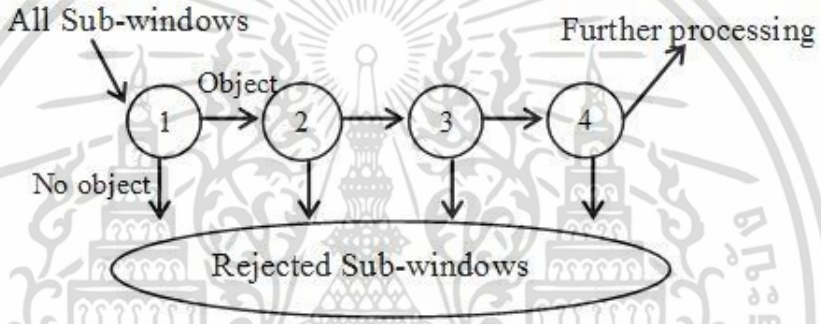
รูปที่ 2.4 กระบวนการแยกของ Adaboost

1. เริ่มแรกกำหนดค่าน้ำหนักให้กับ Feature ที่วิ่งหาภายในภาพตัวอย่าง
2. หาบริเวณที่ประกอบด้วยส่วนที่เราต้องการ
3. เพิ่มค่าน้ำหนักให้กับส่วนที่เหลือเฉพาะลักษณะที่เราต้องการที่ยังไม่ได้แบ่งลักษณะไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ทำวนเช่นนี้ซ้ำไปเรื่อย ๆ จนสุดท้ายนำบริเวณที่ได้ทั้งหมดมารวมกันจะได้บริเวณของ Object ที่เราต้องการหา และลักษณะในส่วนต่าง ๆ ภายใน Object นั้น

Cascade Classifiers เป็นการตีความหมายของภาพตามลักษณะภายในภาพ โดยตัดส่วนของ Sub window ที่เป็น Negative ออกไปในทุกรอบที่พบ และให้ภาพ Positive วิ่งวนภายในภาพ เมื่อจบกระบวนการแล้วจำนวน Sub window จะลดลง โดยเปลี่ยนลักษณะการตรวจจับไปเรื่อย ๆ จนได้รูปที่ต้องการ และสามารถระบุได้ว่าภาพดังกล่าวเป็นภาพอะไร ดังนั้นวิธีการ Haar-like Feature เป็นเทคนิคที่ประสบความสำเร็จมากที่สุดในการตรวจหาวัตถุ มีอัตราการแปรผันของความถูกต้อง และเวลาที่ใช้ในการตรวจจับใบหน้าที่น่าสนใจ โดยโมดูลการตรวจจับใบหน้าจะพัฒนาโดยใช้ Haar cascade classifier ที่สร้างขึ้นมาทำการ train ภาพใบหน้าคน ทำให้ classifier เหมาะสำหรับการนำมาใช้งานในโมดูลตรวจจับใบหน้า กระบวนการทำงานของ Cascade Classifiers แสดงไว้ดังรูปที่ 2.5

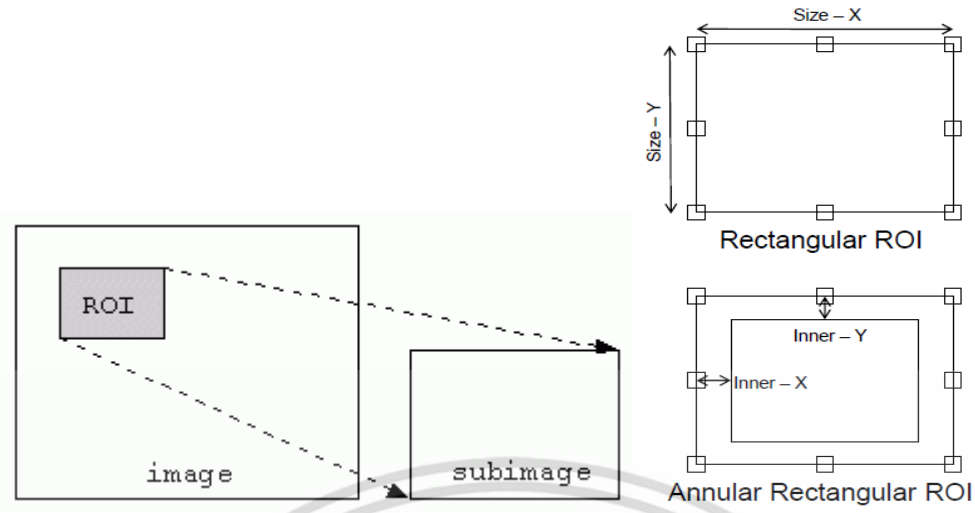


รูปที่ 2.5 กระบวนการทำงานของ Cascade Classifiers

2.4 Region-of-interest (ROI)

Region-of-interest (ROI) คือ บริเวณที่เราสนใจ อาจจะเป็นบริเวณใดภายในภาพก็ได้ โดยการตีกรอบล้อมรอบบริเวณที่สนใจด้วยวงกลม กรอบสี่เหลี่ยม และกรอบรูปเหลี่ยมใด ๆ เพื่อนำภาพเฉพาะส่วนดังกล่าวมาประมวลผลหรือเปลี่ยนแปลงภาพตามต้องการ โดยไม่มีผลกระทบกับส่วนอื่น ๆ ซึ่งใน 1 ภาพ สามารถกำหนดได้หลาย ๆ บริเวณที่สนใจ เมื่อกำหนดตำแหน่งต่าง ๆ แล้วจะสร้าง Mask ที่เป็น Binary Mask สำหรับใช้กำหนดขอบเขตที่จะมีการเปลี่ยนแปลงภายในรูปภาพนั้น ๆ โดยให้ค่าส่วนที่สนใจเป็น 1 หรือสีขาว และให้ส่วนอื่น ๆ เป็น 0 หรือสีดำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.6 รูปแบบของ ROI

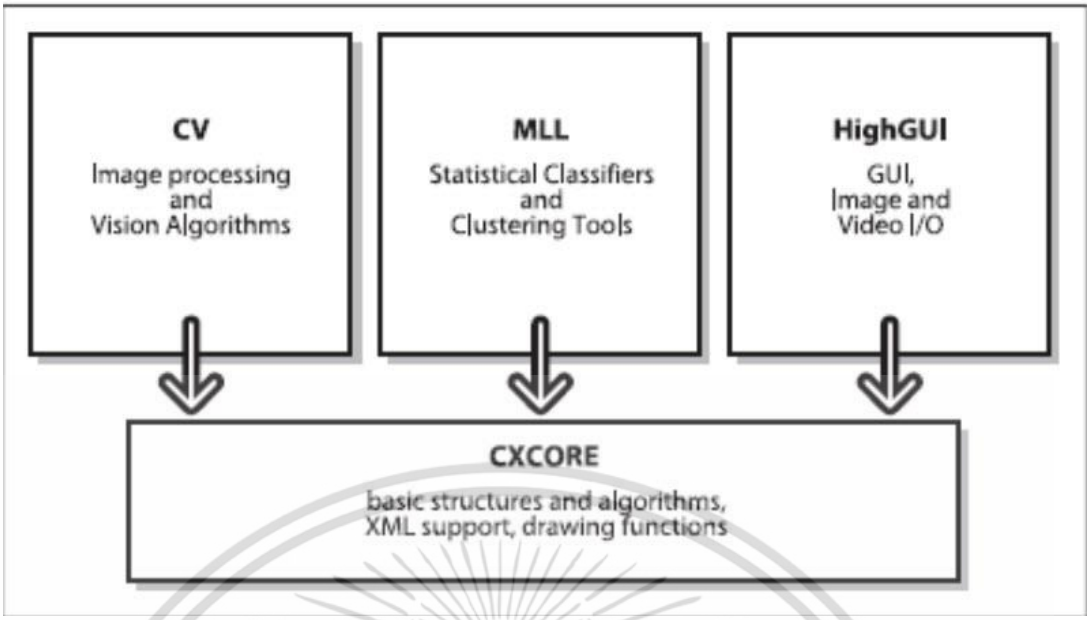
2.5 OpenCV

OpenCV หรือ Open Source Computer Vision Library เป็นไลบรารีที่พัฒนาโดยทีมงานของบริษัท Intel โดยใช้ในการประมวลผลภาพ และงานทางด้าน Computer Vision ไลบรารีนี้ถูกพัฒนาขึ้นด้วยภาษา C และ C++ ซึ่งสามารถรันได้บนระบบปฏิบัติการ Linux , Mac OSX และ Windows นอกจากนั้นยังมี interface ที่ไว้เชื่อมต่อกับภาษาหรือ Tool อื่น ๆ อีกด้วย อาทิเช่น Python, Ruby, Matlab เป็นต้น ส่วนตัวไลบรารียังถูกเขียน และมีการ Optimize scheme ซึ่งทำให้ไลบรารีทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และรองรับการทำงานแบบ Multi-core processors จุดเด่นอีกอย่างของ OpenCV คือ เป็นไลบรารีที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้ใช้หรือนักพัฒนาสามารถใช้ฟังก์ชันในไลบรารี ซึ่งมีมากกว่า 500 ในการพัฒนาชิ้นงานที่มีความซับซ้อน ข้อจำกัดของ OpenCV คือ สามารถใช้งานได้เฉพาะเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้หน่วยประมวลผล (CPU) จาก Intel Corporation แต่ข้อจำกัดที่ทำให้เกิดจุดเด่นเช่นกันกล่าวคือ การประมวลผลต่าง ๆ จะใช้ความสามารถของหน่วยประมวลผลอย่างเต็มที่ทำให้โปรแกรมที่พัฒนา โดยการใช้ OpenCV ที่มีประสิทธิภาพในการประมวลผลที่สูงมากใช้เวลาในการพัฒนาไม่นานจึงมีเวอร์ชันปัจจุบันอยู่ที่ 3.1

2.5.1 โครงสร้างของ OpenCV

OpenCV มีโครงสร้างหลักอยู่ 4 อย่างดังรูปที่ 2.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.7 โครงสร้างของ OpenCV

จากรูปที่ 2.7 จะอธิบายรายละเอียดได้ดังนี้

1. CXCORE เป็นฟังก์ชันเบื้องต้นที่ใช้จัดการเกี่ยวกับจุด ขนาด อะเรย์ หน่วยความจำ คำสั่งในการวาดภาพ และการประกาศตัวแปรภาพ

2. CV เป็นอัลกอริทึมทางด้านการประมวลผลภาพ การประมวลผลภาพเคลื่อไหว การรู้จำ และการปรับศูนย์กล้อง

3. Machine learning เป็นไลบรารีที่รวมคลาส และฟังก์ชันทางสถิติ (Statistical) โดยมีการแยกคลาส และการแบ่งกลุ่มของข้อมูล (Clustering)

4. HighGUI เป็นไลบรารีที่ใช้ในการดึงภาพ การบันทึกภาพ การเปลี่ยนขนาด เคลื่อนย้ายหน้าต่าง รวมไปถึงการตรวจสอบเมาส์ และแป้นพิมพ์

2.5.2 ไลบรารีที่ใช้ในโปรแกรม

1. cv2.CascadeClassifier ("ไฟล์ Cascade Classification.xml") เป็นคำสั่งในการตรวจจับใบหน้าด้วยไลบรารี Haar Cascade Classifier ในการทำงานร่วมกับรูปภาพ โดยการตรวจจับใบหน้านั้นจำเป็นต้องทำให้รูปหรือวิดีโอที่นำเข้ามาต้องเป็นไฟล์นามสกุล .XML ซึ่งในโปรแกรมของเราจะใช้คำสั่งดังนี้

```
cv2.CascadeClassifier ("haarcascade_frontalface_default.xml")
```

เป็นการตรวจหาใบหน้าจากไฟล์ haarcascade_frontalface_default.xml

2. cv2.cv.CV_CAP_PROP_FPS, ค่าอัตราเฟรมเรต เป็นคำสั่งที่ใช้ในการกำหนดอัตราเฟรมของกล้อง โดยในโปรแกรมของเราจะใช้คำสั่งดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

cv2.cv.CV_CAP_PROP_FPS, 60

เป็นการกำหนดอัตราเฟรมเรตอยู่ที่ 60 FPS

3. Cascade.detectMultiScale เป็นคำสั่งในการตรวจจับใบหน้าของบุคคลจากวิดีโอ โดยการประมวลผลภาพ และตรวจจับจำแนกใบหน้าของมนุษย์ โดยมีชุดคำสั่งในโปรแกรมดังนี้

cascade.detectMultiScale (img, scale Factor=1.3,
minNeighbors=4, minSize=(30, 30),flags = cv2.CASCADE_SCALE_IMAGE)

4. cv2.cvtColor (ตัวแปรที่เก็บรูปภาพหรือวิดีโอ, ค่าสีที่เปลี่ยน) เป็นคำสั่งสำหรับเปลี่ยนสีของรูปภาพ และวิดีโอ โดยมีชุดคำสั่งในโปรแกรมดังนี้

cv2.cvtColor (frame, cv2.COLOR_BGR2GRAY)

- ค่าตัวแปรที่เก็บภาพหรือวิดิโอคือ frame
- ค่าสีที่เปลี่ยนคือ cv2.COLOR_BGR2GRAY แปลงสี BGR ไปยัง GRAY

cv2.cvtColor (roi_color, cv2.COLOR_BGR2HSV)

- ค่าตัวแปรที่เก็บภาพหรือวิดิโอคือ roi_color
- ค่าสีที่เปลี่ยนคือ cv2.COLOR_BGR2HSV แปลงสี BGR ไปยัง HSV

5. cv2.inRange (HSV, ค่าสี HSV ช่วงเริ่มต้น, ค่าสี HSV ช่วงสิ้นสุด) เป็นคำสั่งใช้ตรวจจับสีที่อยู่ในช่วงสี HSV ที่กำหนดค่าสี HSV ช่วงเริ่มต้น - สิ้นสุด ส่วนใหญ่จะใช้โมดูล numpy เข้ามาช่วยเรื่องการเขียนช่วงข้อมูลสี HSV โดยคำสั่งนี้ส่วนใหญ่มักจะนำเฟรมปกติกับเฟรมจากคำสั่ง cv2.inRange () มารวมกันเพื่อเปรียบเทียบกับสีจริง โดยมีชุดคำสั่งในโปรแกรมดังนี้

cv2.inRange (imageHSV,min_HSV,max_HSV)

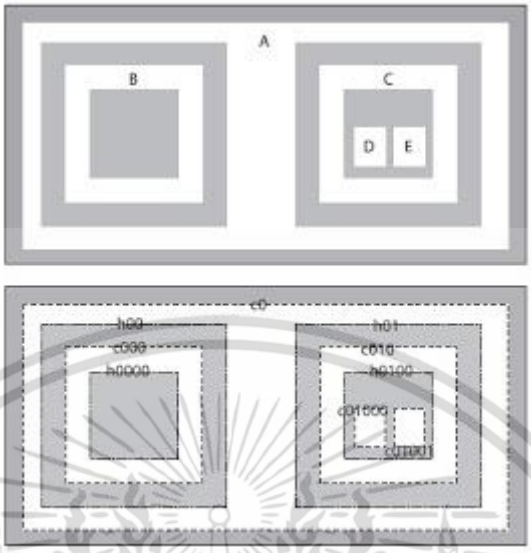
6. np.average npหรือnumpy เป็นโมดูลเสริมของ Python ที่มีฟังก์ชันเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ และการคำนวณต่าง ๆ มาให้ใช้งาน โดยทั่วไปจะเกี่ยวกับการจัดการข้อมูลชุด (Array) ขนาดใหญ่ และเมทริกซ์ ดังนั้น np.average คือ การคำนวณค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักตามแกนที่ระบุ โดยมีชุดคำสั่งในโปรแกรมดังนี้

np.average (roi_color, axis=0)

7. cv2.findContours () เป็นกาหาพื้นที่เพื่อตรวจจับวัตถุในภาพดังตัวอย่างจากรูปที่ 2.8 ที่เราต้องการหา contour ซึ่งประกอบด้วยส่วน A-E ส่วนด้านล่างคือ contour ที่ OpenCV

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หามาได้ โดยใช้ฟังก์ชัน cvFindContours ซึ่งกำกับไว้ด้วยคำว่า cX หรือ hX โดย c หมายถึง contour h หมายถึง hole ตัวที่เป็นเส้นประ ซึ่ง OpenCV จะแยกความแตกต่างระหว่างสองตัวนี้



รูปที่ 2.8 การหาพื้นที่เพื่อตรวจจับวัตถุในภาพ

โดยมีชุดคำสั่งในโปรแกรมดังนี้

cv2.findContours(skinRegion ,cv2.RETR_TREE, cv2.CHAIN_APPROX_SIMPLE)

- cv2.RETR_TREE คือ การหาทุก contour นำมาจัดเรียงเป็น tree
- cv2.CHAIN_APPROX_SIMPLE คือ จุดสองจุดที่สิ้นสุดของบรรทัดนั้น โดยจะลบจุดที่ซ้ำซ้อนทั้งหมด และบีบอัดเส้นขอบทำให้ประหยัดหน่วยความจำ

8. cv2.drawContours คือ การใส่สีที่เราต้องการ นอกจากนี้ยังสามารถใช้เพื่อวาดรูปร่างใด ๆ ที่คุณมีจุดขอบเขต

9. cv2.addWeighted คือ การรวมภาพจะมีการคำนวณผลรวมของอะเรย์สองชุดดังนี้

$$dst=\alpha\cdot img1+\beta\cdot img2+\gamma$$

i เป็นดัชนีหลายมิติขององค์ประกอบอะเรย์

10. np.zeros((row,column),dtype) ในการสร้าง zero matrix ซึ่งเป็นอะเรย์ที่จำเป็นต่อการประมวลผลภาพ

11. cv2.ellipse (img, center, axes, angle, startAngle, endAngle, color[, thickness[, lineType[, shift]]])

2.5.3 ข้อดีของ OpenCV

1. เป็นไลบรารีที่นำไปใช้ได้เลยไม่ต้องมาคิดอัลกอริทึมพื้นฐานหรือโค้ดเอง
2. มีตัวอย่าง source code ให้มาด้วยสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. มี yahoo group เป็นที่รวมตัวของคนที่ใช้จากทั่วโลก

4. OpenCV ถูกพัฒนาจากทีมพัฒนาของ Intel และ optimize code สำหรับ CPU 586 ของ Intel เป็นรุ่นที่มีคำสั่งพิเศษทำให้เป็นไลบรารีที่มีความเร็วในการประมวลผลอยู่ในระดับต้น ๆ

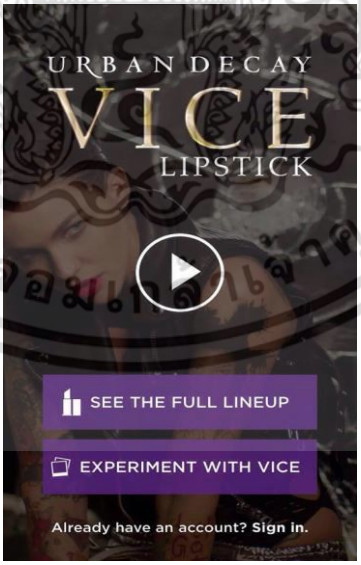
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.6.1 VICE LIPSTICK

Urban Decay เป็นแบรนด์เมคอัพจากสหรัฐอเมริกา ที่มีผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางพาเล็ตต์ที่ได้รับความนิยมไปทั่วโลก โดย VICE LIPSTICK เป็นแอปพลิเคชันตัวใหม่จาก Urban Decay ที่ทำให้สุภาพสตรีสามารถลองสีลิปสติกได้กว่า 100 เฉดสี ปัจจุบันมีเวอร์ชัน 1.0.3

ตัวอย่างหน้าจอการทำงานของแอปพลิเคชัน VICE LIPSTICK

2.6.1.1 หน้าแรกของแอปพลิเคชัน

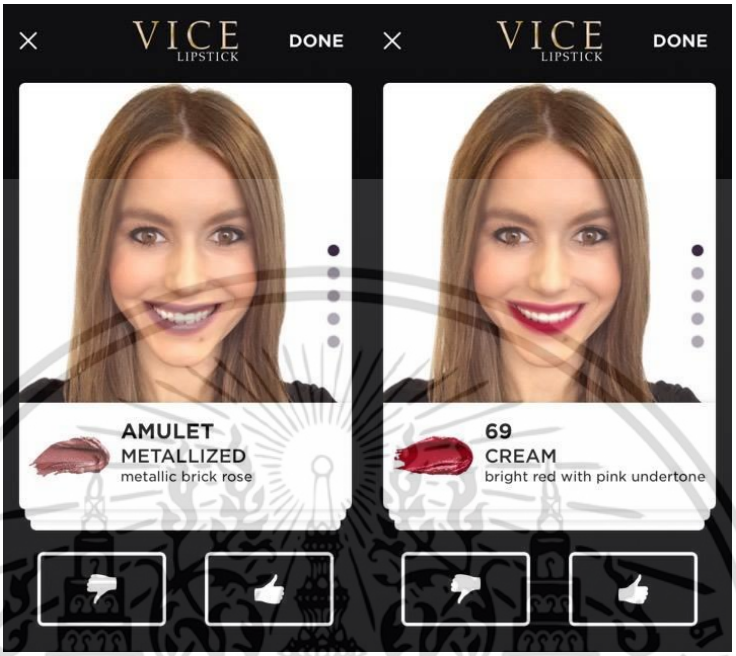


รูปที่ 2.9 หน้าจอเมื่อผู้ใช้เปิดแอปพลิเคชัน VICE LIPSTICK

จากรูปที่ 2.9 แสดงหน้าจอเมื่อผู้ใช้เปิดแอปพลิเคชัน โดยระบบจะให้ผู้ใช้เลือกว่าจะเข้าใช้งานโดย “SEE THE FULL LINEUP” ซึ่งเป็นการเลือกเฉดสีลิปสติกด้วยตัวเอง

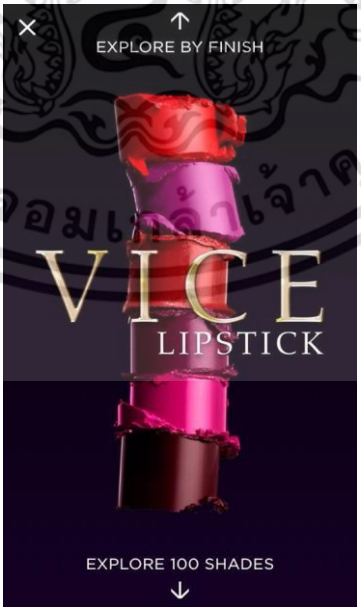
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือเลือก “EXPERIMENT WITH VICE” เป็นการเปิดใช้กล้องหน้าหรือใช้รูปจากคลังภาพ จากนั้นระบบจะโฟกัสที่ริมฝีปากเพื่อให้ผู้ใช้สามารถปัดหน้าจอแล้วเลือกเฉดสีของลิปสติกได้ ดังรูปที่ 2.10



รูปที่ 2.10 หน้าจอเมื่อผู้ใช้ป้อนรูปหรือใช้กล้องหน้า

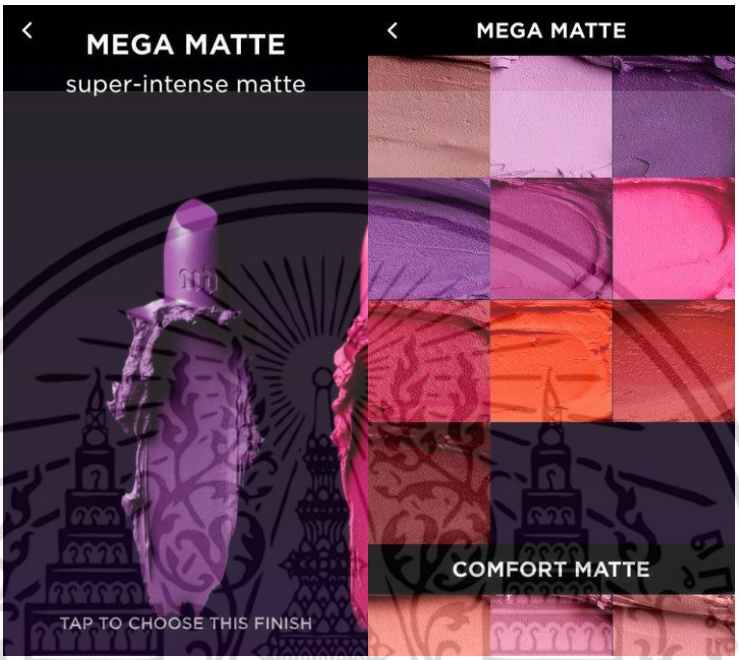
2.6.1.2 ผู้ใช้เลือก SEE THE FULL LINEUP



รูปที่ 2.11 หน้าจอหลังจากกดเลือก SEE THE FULL LINEUP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 2.11 เมื่อกดเลือก SEE THE FULL LINEUP แล้วจะปรากฏหน้าจอดังกล่าวให้ผู้ใช้เลือกปัดหน้าจอขึ้นหรือปัดหน้าจอลงหากผู้ใช้ปัดหน้าจอลงจะปรากฏประเภทเนื้อลิปสติกให้เลือก โดยมี 6 ประเภทไม่เรียงเฉดสี และถ้าผู้ใช้ปัดหน้าจอขึ้นระบบจะให้เลือกเฉดสีของลิปสติก โดยมีให้เลือกมากกว่า 100 เฉดสีดังตัวอย่างในรูปที่ 2.12 และรูปที่ 2.13



รูปที่ 2.12 หน้าจอแบบปัดลงระบบให้ผู้ใช้เลือกประเภทเนื้อลิปสติก

รูปที่ 2.13 หน้าจอแบบปัดขึ้นระบบให้ผู้ใช้เลือกเฉดสีของลิปสติก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.1.3 หน้าจอหลังจากผู้ใช้เลือกเฉดสีที่ต้องการ

รูปที่ 2.14 หน้าจอเมื่อกดเลือกเฉดสีที่ต้องการ

เมื่อผู้ใช้กดเลือกเฉดสีที่ต้องการแล้วจะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ 2.14 จากนั้นให้ผู้ใช้กดบริเวณวงกลมสีม่วงเพื่อทดลองว่าสีที่เลือกเหมาะกับผู้ใช้หรือไม่ เมื่อกดไปแล้วระบบจะเข้าสู่โหมดกล้องหน้า และทำการเปลี่ยนสีริมฝีปากให้ตรงกับเฉดสีลิปสติกที่เลือก ดังรูปที่ 2.15

รูปที่ 2.15 ระบบจับภาพริมฝีปากและเปลี่ยนสีตามที่ผู้ใช้เลือก

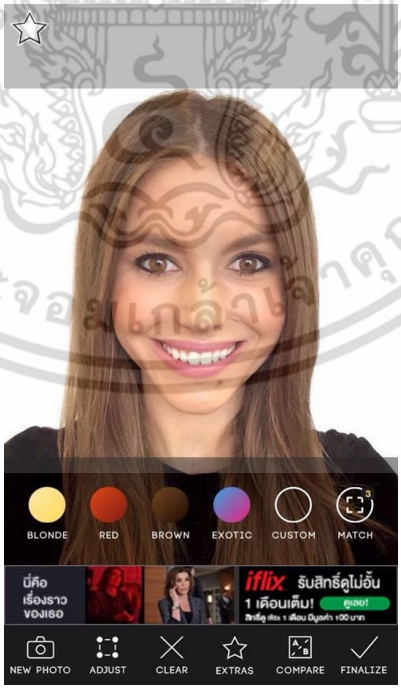
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.2 HAIR COLOR

Hair Color ถูกพัฒนาโดย ModiFace เป็นแอปพลิเคชันที่จะช่วยให้สุภาพบุรุษและสุภาพสตรีที่ต้องการเปลี่ยนสีผมเป็นสีอื่น ๆ สามารถทดลองเปลี่ยนสีผมได้หลายเฉดสีตามต้องการ ซึ่งผู้ใช้งานสามารถดูภาพลักษณ์ของตนเองในรูปแบบของสีผมที่แตกต่างกัน โดยที่เราไม่จำเป็นต้องไปซื้อครีมเปลี่ยนสีผมมาลองให้เสียเวลา และมีสีให้เลือกเปลี่ยนมากกว่า 20 สี จึงครอบคลุมแทบทุกสีที่กำลังนิยมในร้านแต่งผม ดังนั้นแอปพลิเคชันนี้จึงเป็นตัวช่วยอีกทางหนึ่งสำหรับผู้ใช้ที่ยังตัดสินใจไม่ได้ว่าจะเลือกทำสีผมสีไหน โดยตอนนี้แอปพลิเคชันเปิดให้ดาวโหลดฟรีแบบจำกัดเวลา ปัจจุบันมีเวอร์ชัน 1.16.1

ตัวอย่างหน้าจอการทำงานของแอปพลิเคชัน HAIR COLOR

2.6.2.1 หน้าแรกของแอปพลิเคชัน



รูปที่ 2.16 หน้าแรกเมื่อผู้ใช้เปิดแอปพลิเคชัน HAIR COLOR

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 2.16 แสดงหน้าแรกเมื่อผู้ใช้เปิดแอปพลิเคชัน โดยมีสีผมให้ผู้ใช้ได้เลือกสีตามที่ต้องการ เมื่อเลือกสีผมที่ต้องการเปลี่ยนได้แล้วระบบจะปรากฏให้ผู้ใช้เลือกเฉดสีผมดังตัวอย่างรูปที่ 2.17 ผู้ใช้กดเลือกโทนสี EXOTIC จะปรากฏเฉดสีของโทน EXOTIC และเมื่อผู้ใช้เลือกสีที่ต้องการได้ระบบจะทำการเปลี่ยนสีผมให้ดังรูปที่ 2.18

รูปที่ 2.17 ผู้ใช้กดเลือกโทนสี EXOTIC

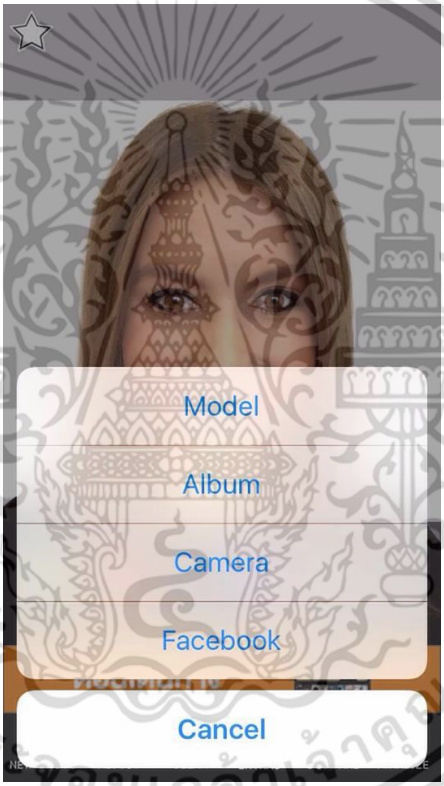
รูปที่ 2.18 การเลือกสีผมที่ผู้ใช้ต้องการระบบจะทำการเปลี่ยนสีผม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.2.2 ฟังก์ชันเพิ่มเติมของแอปพลิเคชัน

รูปที่ 2.19 ฟังก์ชันการใช้งานของแอปพลิเคชัน

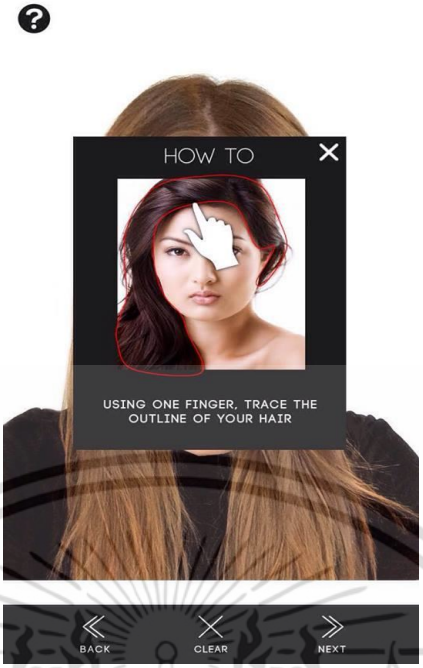
จากรูป 2.19 แสดงฟังก์ชันการใช้งานต่าง ๆ ของแอปพลิเคชัน ซึ่งผู้ใช้สามารถเลือกเพื่อปรับ และตกแต่งรูปภาพตามที่ต้องการได้ดังต่อไปนี้ เมื่อผู้ใช้เลือกใช้งานฟังก์ชัน “NEW PHOTO” ผู้ใช้สามารถนำเข้ารูปภาพของผู้ใช้งานได้ดังรูปที่ 2.20



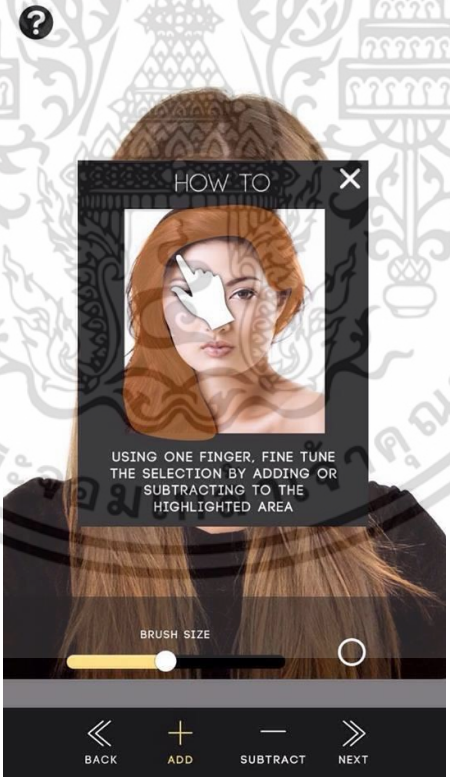
รูปที่ 2.20 หน้าจอที่ผู้ใช้เลือก NEW PHOTO

เมื่อผู้ใช้งานเลือกรูปภาพที่จะเป็นแบบได้แล้วระบบจะกลับเข้าสู่หน้า “ADJUST” ให้โดยอัตโนมัติเพื่อให้ผู้ใช้ทำการลากเส้นคลุมรอบเส้นผมดังรูปที่ 2.21 และสามารถเพิ่มหรือลบส่วนที่ขาดหรือเกินได้ดังรูปที่ 2.22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



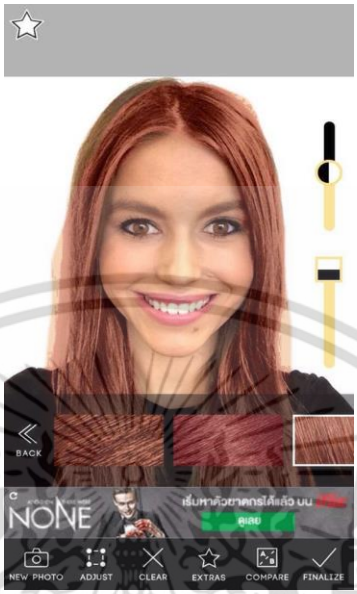
รูปที่ 2.21 วิธีการลากเส้นคลุมรอบเส้นผม



รูปที่ 2.22 วิธีการลากคลุมเพื่อเพิ่มส่วนที่ขาดหรือลดส่วนที่เกิน

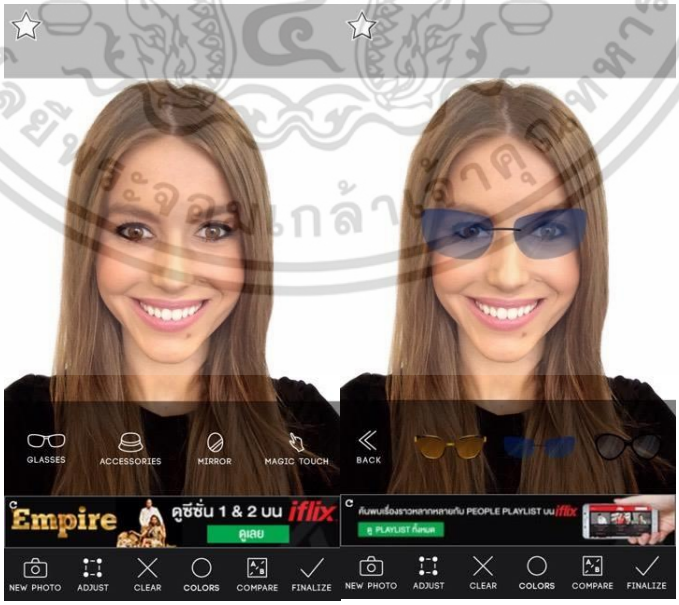
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากนั้นให้ผู้ใช้งานเลือก NEXT ระบบจะกลับเข้าสู่หน้าแรก เพื่อให้ผู้ใช้งานเลือกโทนของสีผมแล้วเมื่อเลือกโทนของสีผมได้แล้วระบบจะเข้าสู่หน้าเลือกเฉดสี และสีของผมที่เลือกจะเปลี่ยนตามส่วนที่ถูกคลุมไว้ดังรูป 2.23



รูปที่ 2.23 การแสดงสีผมหลังจากเลือกสีที่ต้องการ

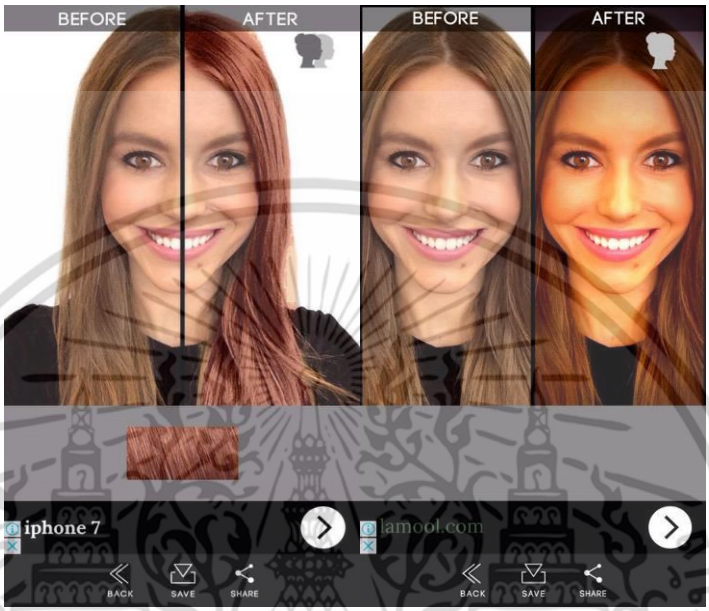
หากผู้ใช้ต้องการจะเริ่มต้นใหม่ให้เลือกฟังก์ชัน “CLEAR” และถ้าผู้ใช้ต้องการตกแต่งรูปภาพเพิ่มเติมสามารถเลือกฟังก์ชัน “EXTRAS” ได้หน้าจอจะปรากฏของตกแต่งให้เลือกดังรูปที่ 2.24



รูปที่ 2.24 ฟังก์ชันตกแต่งของแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฟังก์ชันสุดท้ายเมื่อผู้ใช้งานต้องการจะเปรียบเทียบภาพก่อน และหลังตกแต่งให้ผู้ใช้งานเลือกฟังก์ชัน “COMPARE” หน้าจอจะปรากฏดังรูปที่ 2.25 ซึ่งสามารถเปรียบเทียบแบบครึ่งหน้าหรือเต็มหน้าก็ได้ตามผู้ใช้ต้องการ หากอยากเปรียบเทียบแบบเต็มหน้าให้กดบริเวณรูปคนที่อยู่มุมบนขวาระบบจะเปลี่ยนป็นแบบเต็มหน้า โดยในหน้านี้ผู้ใช้สามารถเลือกจะ “SAVE” หรือ “SHARE” หน้าผลลัพธ์การเปรียบเทียบได้



รูปที่ 2.25 ฟังก์ชันการเปรียบเทียบภาพก่อนและหลังตกแต่ง

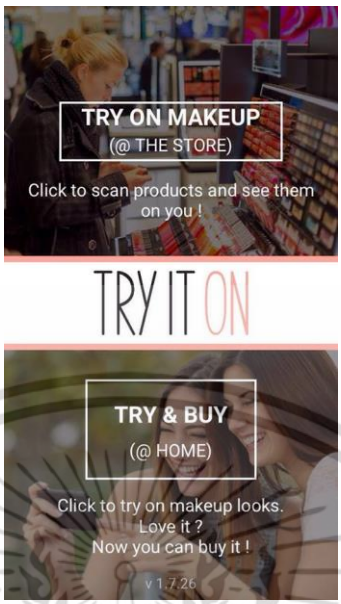
2.6.3 TryItOn Makeup

TryItOn Makeup ถูกพัฒนาโดย Ezface Inc เป็นแอปพลิเคชันที่จะช่วยในการตัดสินใจเลือกซื้อเครื่องสำอางของสุภาพสตรีให้สะดวกรวดเร็ว เนื่องจากสามารถทดลองสีลิปสติกหรือบรัชออนที่ถูกใจ โดยแอปพลิเคชันจะประมวลผลระหว่างเครื่องสำอางกับใบหน้าของผู้ใช้หากใช้เครื่องสำอางตัวที่เลือกแล้วหน้าตา และเฉดสีของผิวผู้ใช้จะออกมาเป็นอย่างไร ดังนั้นลูกค้าจึงสามารถทดสอบเครื่องสำอางที่ต้องการซื้อได้แบบเสมือนจริง ทำให้ลูกค้าเกิดความพอใจสูงสุดก่อนเลือกซื้อ แอปพลิเคชัน TryItOn Makeup ได้ร่วมมือกับแบรนด์เครื่องสำอางชื่อดัง 11 แบรนด์ดังนี้ Revlon, Neutrogena, Covergirl, Rimmel, Maybelline, Wet n Wild, Sally Hansen, JulieG, Jesses Girl, Physicians Formula, l'oreal Paris มีเวอร์ชันปัจจุบันอยู่ที่ 1.7.26

ตัวอย่างหน้าจอการทำงานของแอปพลิเคชัน TryItOn Makeup

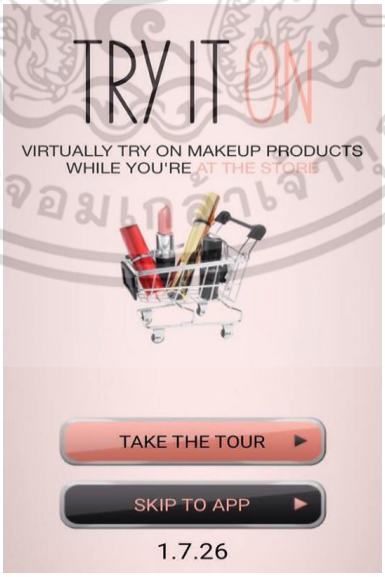
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.3.1 หน้าแรกของแอปพลิเคชัน



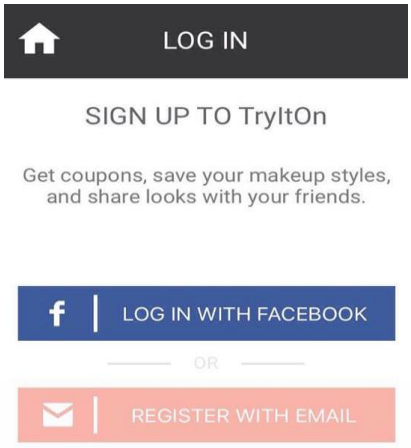
รูปที่ 2.26 หน้าแรกเมื่อเปิดแอปพลิเคชัน TryItOn Makeup

จากรูปที่ 2.26 แสดงหน้าแรกเมื่อผู้ใช้เปิดแอปพลิเคชัน โดยระบบจะให้ผู้ใช้เลือกว่าจะเข้าใช้งานแบบ “TRY ON MAKEUP” เมื่อผู้ใช้ต้องการที่จะสแกนผลิตภัณฑ์และทดลองใช้แบบเสมือนจริงหรือแบบ “TRY & BUY” เมื่อผู้ใช้ต้องการทดลอง และเลือกซื้อผลิตภัณฑ์หากผู้ใช้เลือกแบบ “TRY ON MAKEUP” จะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ 2.27 แต่ถ้าผู้ใช้เลือกแบบ “TRY & BUY” จะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ 2.28 เพื่อเข้าสู่หน้าผลิตภัณฑ์



รูปที่ 2.27 ผู้ใช้เลือกแบบ “TRY ON MAKEUP”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



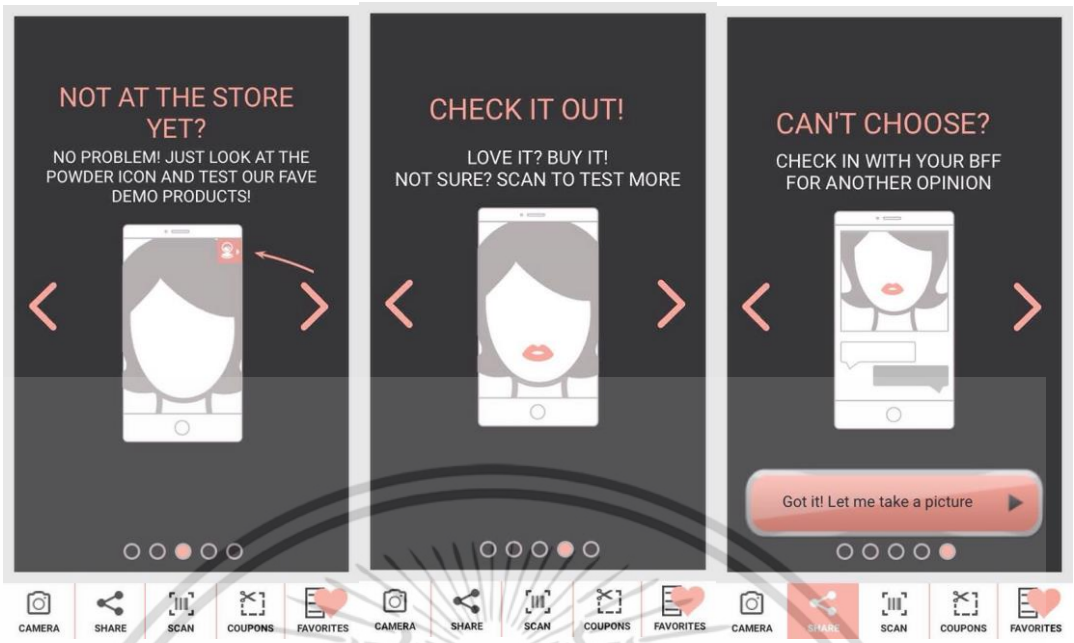
รูปที่ 2.28 หน้าจอเมื่อผู้ใช้เลือกแบบ “TRY & BUY”

2.6.3.2 ผู้ใช้ต้องการจะสแกนและทดลองใช้ผลิตภัณฑ์

จากรูปที่ 2.26 เมื่อผู้ใช้เลือกแบบ “TRY ON MAKEUP” แล้วผู้ใช้กดปุ่ม “TAKE THE TOUR” ระบบจะปรากฏคำแนะนำ และวิธีการใช้ให้ผู้ใช้ได้รับทราบดังรูปที่ 2.29 และรูปที่ 2.30 หรือหากผู้ใช้กดปุ่ม “SKIP TO APP” ระบบจะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ 2.31

รูปที่ 2.29 วิธีการอัพรูปใบหน้าและสแกนบาร์โค้ดที่ผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

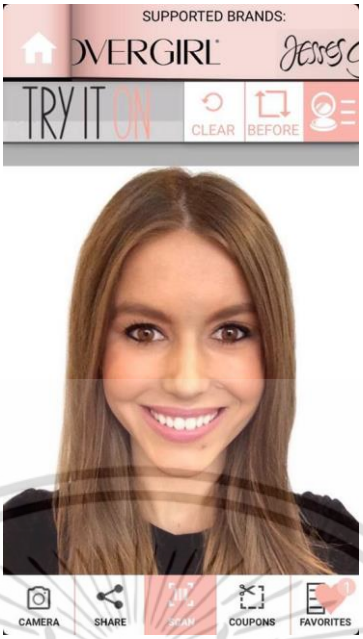


รูปที่ 2.30 คำแนะนำของฟังก์ชันอื่น ๆ ภายในแอปพลิเคชัน

จากรูป 2.30 เมื่อจบคำแนะนำหน้าสุดท้ายระบบจะให้ผู้ใช้กดปุ่ม “Got it! Let me take a picture” เมื่อกดปุ่มแล้วระบบจะปรากฏหน้าดังรูปที่ 2.31 โดยระบบจะนำผู้ใช้เข้าสู่หน้าจอการทำงานหลักดังรูป 2.32

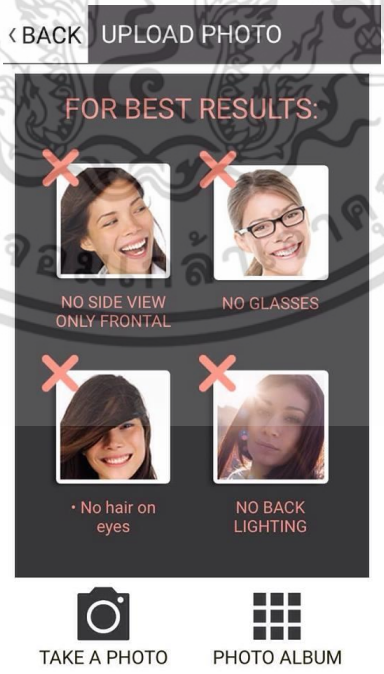
รูปที่ 2.31 หน้าจอที่นำผู้ใช้เข้าสู่หน้าจอหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



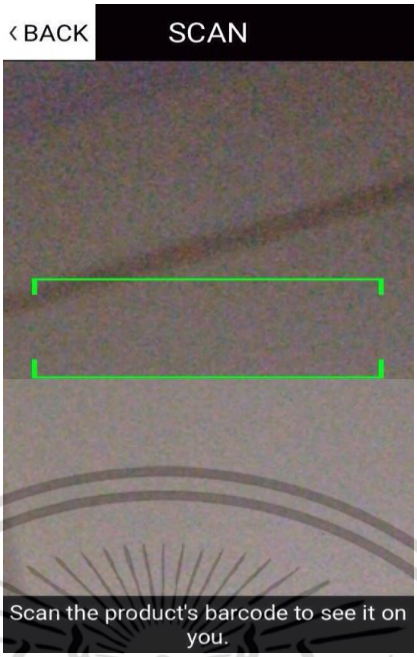
รูปที่ 2.32 หน้าจอการทำงานหลัก

จากรูป 2.32 ถ้าผู้ใช้ต้องการอัพรูปหรือถ่ายภาพใบหน้าของตัวเองให้ผู้ใช้เลือกฟังก์ชัน “CAMERA” จะปรากฏหน้าจอแนะนำว่าจะสามารถใช้รูปถ่ายแบบไหนได้ทุกครั้ง ดังรูปที่ 2.33 และหากผู้ใช้ต้องการสแกนสินค้าเพื่อทดลองการใช้งานแบบเสมือนจริงให้ผู้ใช้กดปุ่ม “SCAN” ดังรูปที่ 2.34 จากนั้นระบบจะทำการประมวลผลเพื่อแสดงรูปการทดลองใช้สินค้าแบบเสมือนจริง



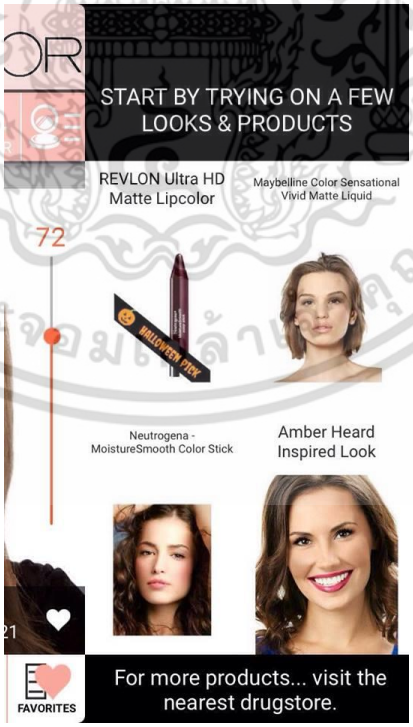
รูปที่ 2.33 หน้าจอเมื่อผู้ใช้เลือกรูปภาพหรือถ่ายรูปใบหน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.34 หน้าจอสแกนบาร์โค้ดสินค้า

ในหน้าหลักของแอปพลิเคชันหากผู้ใช้ต้องการลองสินค้าอื่นเพิ่มเติม สามารถกดบริเวณรูปตลับแป้งบนมุมบนขวา เพื่อทดลองสินค้าอื่น ๆ ได้อีกระบบจะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ 2.35



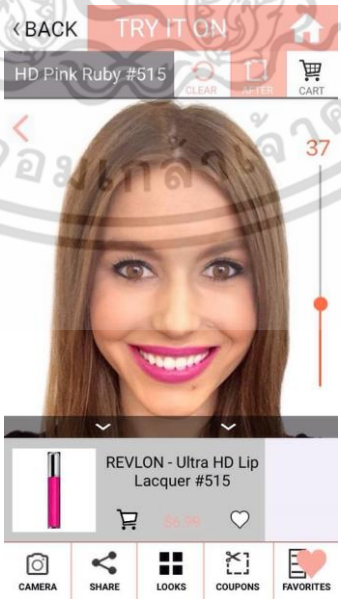
รูปที่ 2.35 ผลิตภัณฑ์แบบอื่น ๆ ให้ผู้ใช้ได้ทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.3.3 ผู้ใช้ต้องการทดลองและเลือกซื้อผลิตภัณฑ์

จากรูปที่ 2.26 เมื่อผู้ใช้เลือกแบบ “TRY & BUY” จะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ 2.27 เพื่อเข้าสู่หน้าเลือกซื้อผลิตภัณฑ์จากแบรนด์ต่าง ๆ ดังรูปที่ 2.36 และเมื่อกดเลือกผลิตภัณฑ์ที่ต้องการจะซื้อได้แล้วระบบจะปรากฏภาพทดลองใช้ผลิตภัณฑ์แบบเสมือนจริงให้ผู้ใช้ได้ตัดสินใจก่อนการซื้อ ดังรูปที่ 2.37 หากผู้ใช้ต้องการจะเลือกผลิตภัณฑ์ใหม่ให้กด “BACK” แต่ถ้าถูกใจผลิตภัณฑ์แล้วต้องการจะซื้อให้กดที่ “รูปรถเข็น” บริเวณข้างผลิตภัณฑ์เพื่อเพิ่มเข้าสู่ตะกร้าบริเวณมุมขวาบน

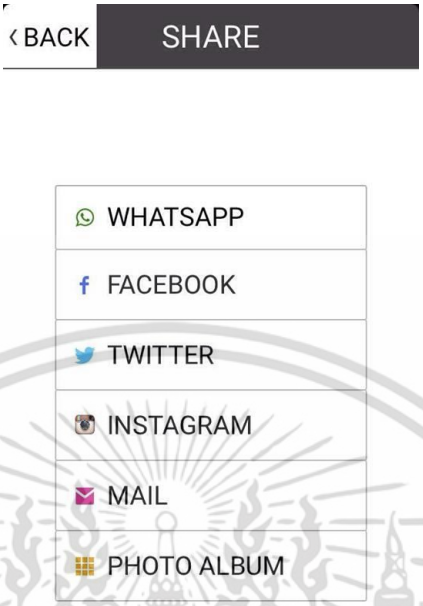
รูปที่ 2.36 หน้าเลือกซื้อผลิตภัณฑ์จากแบรนด์



รูปที่ 2.37 ภาพทดลองใช้ผลิตภัณฑ์แบบเสมือนจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฟังก์ชันสุดท้ายผู้ใช้สามารถเลือกจะแชร์ไปบน Social Network ต่าง ๆ ได้มากมายหรือจะ SAVE รูปเก็บไว้ในมือถือได้อีกด้วยดังรูปที่ 2.38



รูปที่ 2.38 หน้าจอการแชร์ของแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
วิธีการดำเนินงานวิจัย

วิธีดำเนินงานวิจัยในการออกแบบ และพัฒนาต้นแบบโปรแกรมสำหรับเลือกสีรองพื้น ผู้จัดทำได้แบ่งขั้นตอนการดำเนินงานออกเป็นดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูล
2. การออกแบบระบบ
3. การพัฒนาระบบ

3.1 การวิเคราะห์ข้อมูล

โปรแกรมสำหรับอุตสาหกรรมความงามได้ถูกพัฒนามากขึ้นในปัจจุบัน และทางแบรนด์ต่าง ๆ ได้มีการใช้โปรแกรมหรือแอปพลิเคชันเพื่อส่งเสริมยอดขาย โดยให้ลูกค้าสามารถทดลองใช้งานสินค้าแบบเสมือนจริงก่อนการซื้อสินค้า ทำให้พบว่าโปรแกรมสำหรับอุตสาหกรรมความงามเน้นไปทางด้านการทดลองผลิตภัณฑ์เพียงชนิดใดชนิดหนึ่ง ทางผู้จัดทำได้นำแนวคิดนี้มาประยุกต์ใช้ในต้นแบบโปรแกรมสำหรับเลือกสีรองพื้น โดยที่บางโปรแกรมของอุตสาหกรรมความงามผู้ใช้ต้องมีบาร์โค้ดของสินค้าเท่านั้นจึงสามารถทดลองสินค้าแบบเสมือนจริงได้ จึงเกิดความลำบากในการตัดสินใจเลือกซื้อสินค้า ดังนั้นทางผู้จัดทำจึงเห็นว่าการนำแนวคิดนี้มาปรับปรุง เพิ่มเติมให้ผู้ใช้สามารถใช้งานโปรแกรมได้สะดวกยิ่งขึ้น

3.1.1 ความสามารถของระบบ

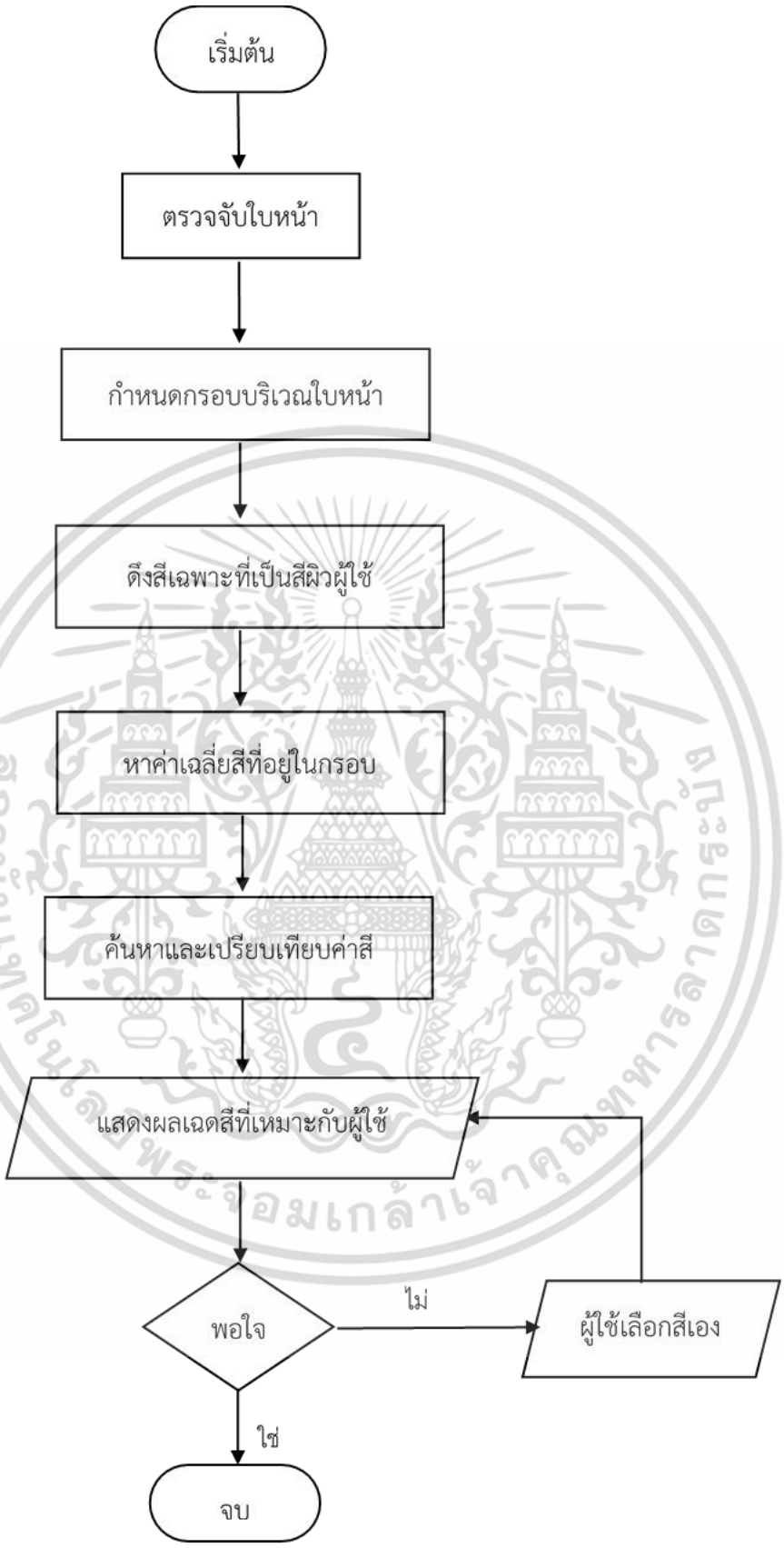
1. ผู้ใช้สามารถเข้าใช้งานโปรแกรมได้โดยไม่ต้องทำการสร้างบัญชีผู้ใช้เพื่อเข้าสู่ระบบ
2. ผู้ใช้สามารถใช้งานกล้องแบบเรียลไทม์ได้
3. ระบบทำการแนะนำสีรองพื้นให้ผู้ใช้ได้อัตโนมัติ
4. ผู้ใช้สามารถเลือกเฉดสีรองพื้นได้เองตามที่ผู้ใช้ต้องการ

3.2 การออกแบบระบบ

3.2.1 ภาพรวมของระบบ

โปรแกรมที่ผู้จัดทำได้พัฒนาขึ้นเพื่อผู้ที่ต้องการค้นหาเฉดสีที่เหมาะสมกับตน สามารถเข้าใช้งานได้โดยไม่ต้องล็อกอิน โปรแกรมจะทำการวิเคราะห์สีผิวของผู้ใช้เพื่อเลือกเฉดสีรองพื้นให้แก่ผู้ใช้ และผู้ใช้สามารถเลือกสีรองพื้นได้เองหากไม่พอใจกับเฉดสีที่ทางโปรแกรมเลือกให้ โดยแผนภาพของภาพรวมระบบสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 3.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.1 Flow chart แสดงการทำงานของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 กระบวนการการทำงาน

ในกระบวนการทำงานของระบบ เริ่มต้นระบบจะรับภาพจากกล้องวิดีโอ และนำเข้าสู่กระบวนการตรวจจับใบหน้าเพื่อกำหนดกรอบวงรีรอบใบหน้า จากนั้นจะทำการดึงสีผิวของใบหน้าผู้ใช้มาคำนวณหาค่า และเปรียบเทียบกับเกณฑ์ของสีรองพื้นที่มีอยู่ 3 เกณฑ์คือ NC25 NC35 NC45 หลังจากเปรียบเทียบแล้วระบบจะแสดงผลสีรองพื้นให้กับผู้ใช้ โดยการทำงานในแต่ละขั้นตอนจะอธิบายรายละเอียดไว้ดังต่อไปนี้

3.2.2.1 ตรวจจับใบหน้า

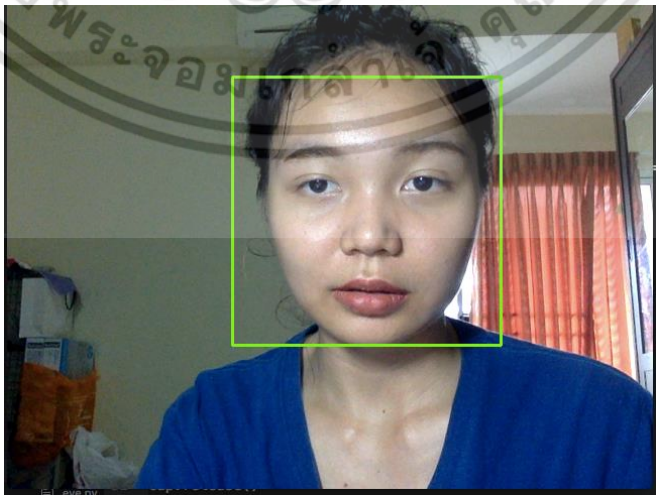
ในการตรวจจับใบหน้าเริ่มจากการค้นหาใบหน้า โดยรับภาพมาจากกล้องหน้าของคอมพิวเตอร์แล้วนำภาพใบหน้าที่ได้จากกล้องเข้าสู่กระบวนการค้นหาใบหน้า ซึ่งผู้จัดทำเลือกใช้อัลกอริทึมของ Haar-like Feature และคำสั่งสำหรับใช้ดึงข้อมูลจากไฟล์ที่เก็บใน .xml เข้ามาเพื่อค้นหาใบหน้าทางผู้จัดทำได้เลือกรูปแบบไฟล์ .xml มาในแบบของ “haarcascade_frontalface_default.xml” เนื่องจากเป็นการค้นหาใบหน้าที่เน้นไปที่ภาพใบหน้าตรง โดยใช้คำสั่งในโปรแกรมดังนี้

```
face_cascade = cv2.CascadeClassifier ('haarcascade_frontalface _default.xml')
```

จากนั้นการตรวจจับใบหน้าจะใช้ไลบรารี detectMultiScale ที่ทำให้สามารถตรวจจับใบหน้าแล้วจะทำการวาดกรอบสี่เหลี่ยม เพื่อระบุส่วนของใบหน้าออกมาผ่านการใช้คำสั่งในโปรแกรมดังต่อไปนี้

```
faces = face_cascade.detectMultiScale(gray, scaleFactor=1.3,
minNeighbors=4, minSize=(30, 30), flags = cv2.CASCADE_SCALE_IMAGE)
```

โดยการใช้คำสั่ง face_cascade.detect MultiScale เป็นคำสั่งสำหรับใช้ตรวจจับใบหน้าตามข้อมูลในไฟล์ที่เก็บในตัวแปร face_cascade



รูปที่ 3.2 ตัวอย่างการตรวจจับใบหน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2.2 กำหนดกรอบบริเวณใบหน้า

หลังจากที่ทำการตรวจจับภาพใบหน้าแล้ว ระบบจะทำการกำหนดกรอบวงรีภายในกรอบริเวณที่สนใจ (ROI) ซึ่งจากรูปที่ 3.2 จะแสดงให้เห็นถึงกรอบบริเวณที่สนใจได้ และในขั้นตอนนี้ผู้จัดทำได้ใช้คำสั่งในโปรแกรมดังต่อไปนี้

```
hi,wi,dept = roi_color.shape
el_mask = np.zeros((hi,wi), dtype=np.uint8)
cv2.ellipse(el_mask, (cx,cy), (120,80), 90, 0,360, (255,255,0), -1)
result_el = cv2.bitwise_and(roi_color,roi_color,mask = el_mask)
```

โดยใช้คำสั่ง cv.ellipse ในการกำหนดกรอบวงรีรอบใบหน้า ซึ่งมีรายละเอียดค่าของวงรีดังนี้ ผู้จัดทำใช้ el_mask ในส่วนของรูปภาพที่ได้จาก ROI เพื่อกำหนดกรอบรูปวงรีภายใน ROI จากนั้นใช้ค่า (cx,cy) เป็นค่าจุดศูนย์กลางของรูปวงรี ทำให้วงรีมีขนาดเป็น 120,80 และใช้ค่ามุมองศาหมุนของวงรีเป็น 90 เนื่องจากต้องการให้กรอบวงรีอยู่ในแนวตั้ง โดยให้องศาเริ่มต้นถึงสิ้นสุดวงรีคือ 0, 360 และกำหนดสีของวงรีเป็น (255,255,0)

รูปที่ 3.3 ตัวอย่างการแสดงผลกรอบบริเวณใบหน้า

3.2.2.3 ดึงสีเฉพาะที่เป็นสีผิวผู้ใช้

หลังจากตีกรอบในบริเวณใบหน้าที่สนใจแล้ว จะทำการตัดพื้นหลังในบริเวณนั้นออก เพื่อให้เหลือเฉพาะส่วนที่เป็นสีผิวของผู้ใช้ โดยทางผู้จัดทำได้ใช้คำสั่งดังนี้

```
imageHSV = cv2.cvtColor(roi_color,cv2.COLOR_BGR2HSV)
skinRegion = cv2.inRange(imageHSV,min_HSV,max_HSV)
contours, hierarchy = cv2.findContours(skinRegion,cv2.RETR_EXTERNAL,
cv2.CHAIN_APPROX_SIMPLE)
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากระบบจะวิเคราะห์เพียงแค่สีผิวบนใบหน้า โดยการนำพื้นหลังที่ไม่ใช่ส่วนสีผิวใบหน้าของผู้ใช้ที่ออกดังรูปที่ 3.4

รูปที่ 3.4 ตัวอย่างการแสดงส่วนที่เป็นสีผิวผู้ใช้

3.2.2.4 หาค่าเฉลี่ยสีที่อยู่ในกรอบ

หลังจากที่ทำการดึงสีเฉพาะส่วนสีผิวออกมาแล้ว ระบบจะนำส่วนสีผิวของผู้ใช้ที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยสีผิว โดยประมวลผลจากการใช้ค่าของสี RGB เนื่องจากการใช้ค่าเฉลี่ยของสี RGB จะมีความใกล้เคียงกับแถบวัดสีผิวที่ใช้วัดความสว่างของสีผิว ทางผู้จัดทำได้ใช้ฟังก์ชันของ np.average() มีคำสั่งในการหาค่าเฉลี่ยของสีผิวดังนี้

```
average_color_per_row = np.average(skin, axis=0)
average_color = np.average(average_color_per_row, axis=0)
sum_average_per = np.mean(skin)
```

3.2.2.5 ค้นหาและเปรียบเทียบค่าสี

หลังจากที่ทำการหาค่าเฉลี่ยของส่วนที่เป็นเฉพาะสีผิวแล้ว ระบบจะทำการค้นหา และเปรียบเทียบ โดยใช้วิธีการนำค่าเฉลี่ยสีผิวผู้ใช้ที่ได้จากกล้องมาลบกับข้อมูลค่าสีรองพื้นที่มีอยู่ในระบบแล้วเลือกสีที่มีค่าใกล้เคียงที่สุด ในขั้นตอนนี้จะใช้คำสั่งในโปรแกรมดังต่อไปนี้

```
a_color = [abs(sum_average_per-nc25),
abs(sum_average_per-nc35),abs(sum_average_per-nc45)]
t_color = a_color.index (min(a_color))
```

3.2.2.6 แสดงผลเฉดสีที่เหมาะสมกับผู้ใช้

การแสดงเฉดสีคือ การแสดงผลของสีรองพื้นที่ระบบทำการวิเคราะห์ว่าเหมาะสมกับสีผิวของผู้ใช้ โดยใช้คำสั่งของ cv2.drawContours() ซึ่งเป็นการเทค่าสีลงบนส่วนที่กำหนด โดยผู้จัดทำได้ใช้คำสั่งดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

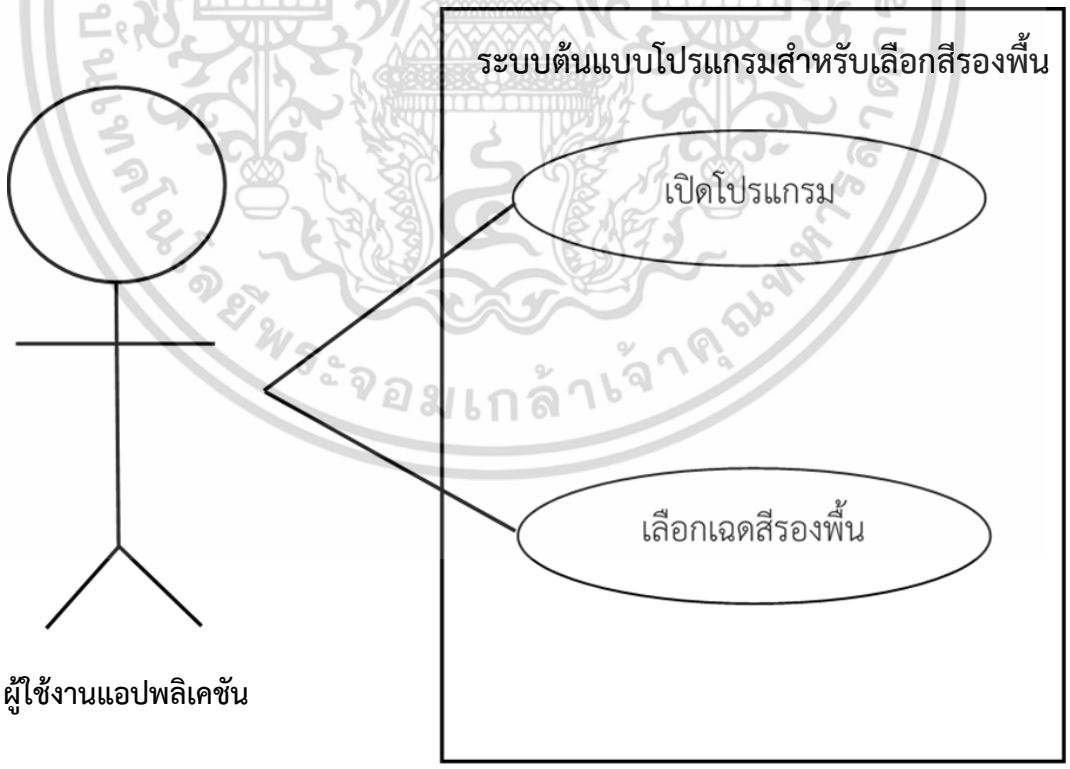
cv2.drawContours(roi_color, [cnt], -1,nc25, -1)

รูปที่ 3.5 ตัวอย่างการแสดงผลลัพธ์การลงเฉดสีรองพื้น

3.2.2.7 ผู้ใช้เลือกสีเอง

หากผู้ใช้ไม่พอใจผลลัพธ์ที่ระบบทำการแนะนำให้ ผู้ใช้สามารถลองเปลี่ยนสีรองพื้นเป็นเฉดอื่น ๆ ได้อีก ดังนั้นทางผู้จัดทำได้ทำแถบเลื่อนให้ผู้ใช้เลือกเฉดสีได้เอง โดยจะมี 3 เฉดสีคือ NC25 NC35 NC45 เมื่อผู้ใช้เลือกเฉดสีระบบจะทำการแสดงผลเฉดสีที่ผู้ใช้เลือกออกมา

3.2.3 Use Case Diagram



รูปที่ 3.6 Use Case Diagram ของระบบต้นแบบโปรแกรมสำหรับเลือกสีรองพื้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 3.6 สามารถเขียนคำอธิบาย Use Case Diagram ได้ดังตารางต่อไปนี้

3.2.3.1 Use Case Description ของการเปิดโปรแกรม

เมื่อผู้ใช้เปิดโปรแกรมระบบจะทำการเปิดกล้องโดยอัตโนมัติ โดยที่การถ่ายรูปดังกล่าวจะต้องมีเงื่อนไข ทั้งหมดดังนี้

1. รูปถ่ายของผู้ใช้ต้องไม่มีการตกแต่งภาพหรือผ่านฟิลเตอร์จากแอปพลิเคชันอื่น ๆ รวมไปถึงการงดแต่งหน้าหรือการใช้เครื่องสำอางด้วย

2. รูปถ่ายของผู้ใช้ควรถ่ายจากแสงธรรมชาติเท่านั้น หากเป็นภาพที่มาจากแสงไฟอาจทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในกระบวนวิเคราะห์ได้

ตารางที่ 3.1 Use Case Description ของการเปิดโปรแกรม

Use Case Name:	เปิดโปรแกรม	
Scenario:	ถ่ายใบหน้า	
Trigger Event:	ต้องการวัดสีผิวของผู้ใช้	
Brief Description:	ผู้ใช้สามารถใช้งานกล้องได้แบบเรียลไทม์	
Actor:	ผู้ใช้งาน	
Related Use Case:	-	
Stakeholders:	ผู้ใช้งาน	
Pre condition:	ต้องการหาสีรองพื้น	
Post condition:	ระบบทำการประมวลผลเลือกสีรองพื้น	
Flow of Activity:	Actor	System
	1. เข้าใช้งานโปรแกรม 2. ใช้งานกล้อง	3. ระบบทำการประมวลผลเลือกสีรองพื้น
Exception Condition:	ถ้ารูปถ่ายไม่เป็นไปตามเงื่อนไข ระบบจะให้ผู้ใช้นำเข้ารูปใหม่อีกครั้ง	

3.2.3.2 Use Case Description ของการเลือกสีรองพื้น

ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องเข้าสู่ระบบเพื่อใช้งานในส่วนดังกล่าว ผู้ใช้สามารถเลือกสีรองพื้นได้เองตามใจผู้ใช้หลังจากระบบแสดงผลลัพธ์ของสีรองพื้นที่ระบบวิเคราะห์ให้

ตารางที่ 3.2 Use Case Description ของการเลือกสีรองพื้น

Use Case Name:	เลือกสีรองพื้น
Scenario:	ผู้ใช้หาสีรองพื้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Trigger Event:	ผู้ใช้เลือกสีรองพื้นที่ชอบ	
Brief Description:	ผู้ใช้ต้องการลองสีรองพื้นให้อื่นๆ	
Actor:	ผู้ใช้งาน	
Related Use Case:	-	
Stakeholders:	-	
Pre condition:	การค้นหาเฉดสีรองพื้น	
Post condition:	ผู้ใช้ทราบเฉดสีรองพื้นที่ต้องการ	
Flow of Activity:	Actor	System
	1. ผู้ใช้ทราบเฉดสีรองพื้นที่เหมาะกับตน	2. แสดงเฉดสีที่ผู้ใช้เลือก
Exception Condition:	-	

3.3 การพัฒนาระบบ

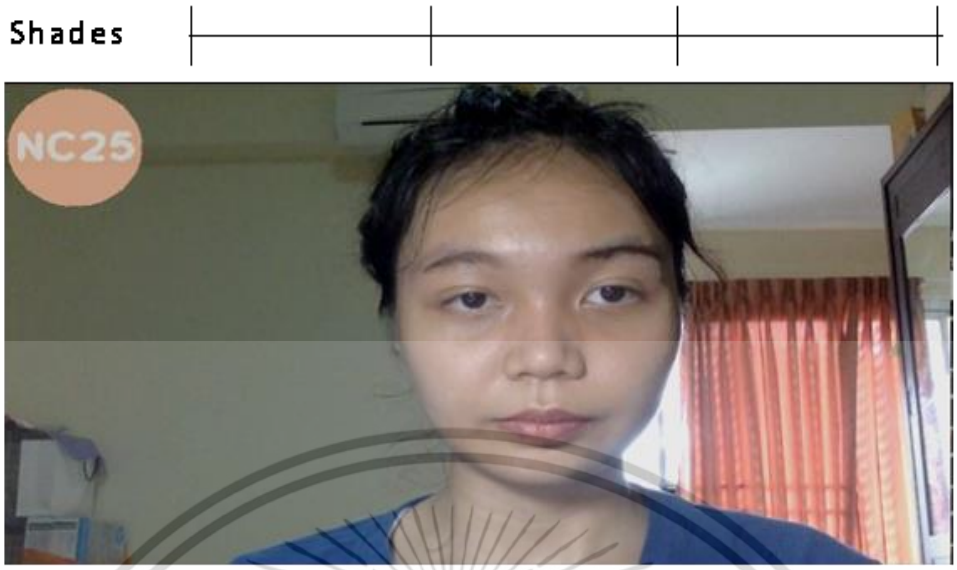
3.3.1 User Interface (UI)

User Interface Design คือ การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ ระหว่างผู้ใช้กับคอมพิวเตอร์ โดยจากการวิเคราะห์ Use Case Diagram ทางผู้พัฒนาจึงออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ดังต่อไปนี้

3.3.1.1 หน้าหลักของโปรแกรม

หน้าหลักของโปรแกรมจะเป็นส่วนแรกที่ผู้ใช้พบเมื่อเปิดโปรแกรม โดยระบบจะทำการเปิดกล้องให้ผู้ใช้แบบอัตโนมัติ และทำการค้นหาเฉดสีของรองพื้นที่เหมาะกับสีผิวใบหน้าของผู้ใช้ดังรูปที่ 3.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.7 หน้าหลักของต้นแบบโปรแกรมสำหรับเลือกสีรองพื้น

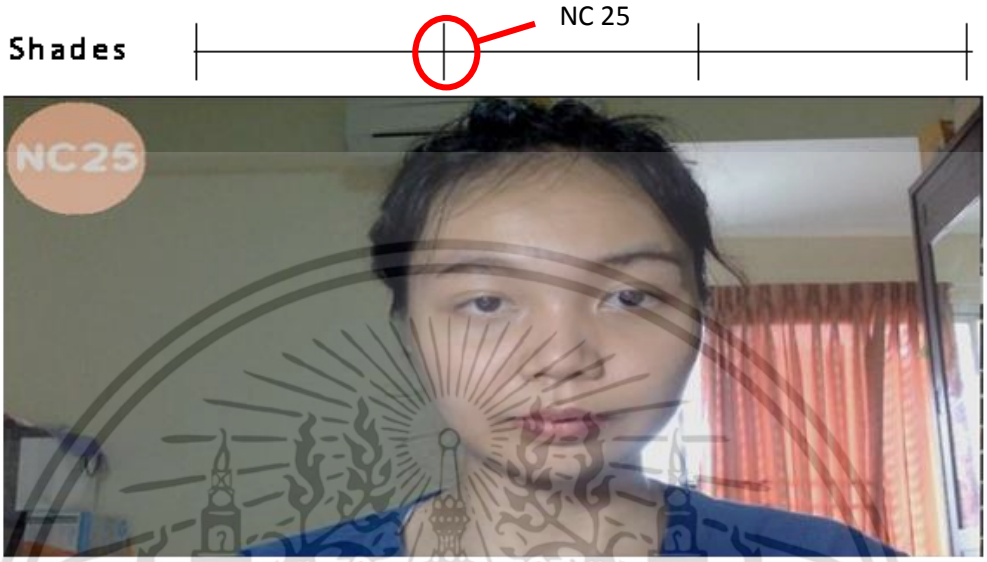
3.3.1.2 การเลือกสีรองพื้นโดยผู้ใช้

ผู้ใช้สามารถเลือกสีรองพื้นได้เองหากไม่พอใจสีรองพื้นที่โปรแกรมกำหนดให้ เนื่องจากเมื่อเปิดโปรแกรมระบบจะทำการเปิดกล้องให้ผู้ใช้แบบอัตโนมัติ ดังนั้นหน้าของโปรแกรมจะเป็นหน้าจอเดียวกับหน้าหลักของโปรแกรมแต่ผู้ใช้สามารถเลือกสีรองพื้นได้จากแถบเลื่อนที่กำหนดดังรูปที่ 3.8

รูปที่ 3.8 ตัวแสดงแถบเลื่อนสำหรับเลือกสีรองพื้นที่ผู้ใช้ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 3.8 โปรแกรมจะมีแถบเลื่อนให้เลือกทั้งหมด 4 จุด โดยแถบเลื่อนอันแรกจะเป็นของการค้นหาสีแบบอัตโนมัติส่วน 3 จุดที่เหลือจะเป็นของค่าเฉดสีรองพื้นตามลำดับดังนี้ NC25 NC35 NC45 แสดงให้เห็นดังรูปที่ 3.9 รูปที่ 3.10 และรูปที่ 3.11



รูปที่ 3.9 การเลื่อนแถบแสดงสถานะเฉดสีรองพื้น NC25

รูปที่ 3.10 การเลื่อนแถบแสดงสถานะเฉดสีรองพื้น NC35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.11 การเลื่อนแถบแสดงสถานะเฉดสีรองพื้น NC45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

ในบทนี้จะกล่าวถึงผลการดำเนินงาน การอภิปรายผลการดำเนินงาน และปัญหาที่พบในการดำเนินงาน

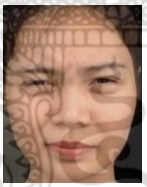
4.1 ผลการดำเนินงาน

ในผลการดำเนินงานจะกล่าวถึงการทดสอบระบบเรื่องแสงที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเฉดสีรองพื้นที่ระบบทำการวิเคราะห์ให้ผู้ใช้ ซึ่งผู้จัดทำจะทำการทดลองด้วยการให้ผู้ใช้ใช้งานโปรแกรมขณะที่อยู่ในสถานที่ที่มีแสงต่างกัน โดยแสงที่จะทำการทดลองคือ แสงธรรมชาติ แสงไฟหน้าเคาน์เตอร์ และแสงภายในห้อง ผู้จัดทำได้กำหนดผู้ทดลอง 1 คนต่อ 3 ภาพ เพื่อวัดความแตกต่างของเฉดสีรองพื้นที่ระบบคำนวณให้ ซึ่งสามารถอธิบายผลการวิจัยได้ในแต่ละขั้นตอนต่อไปนี้

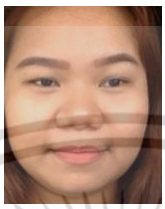
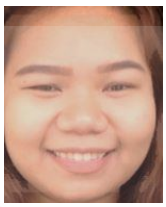
4.1.1 การทดลองในแสงธรรมชาติ

ผู้ทดลองจะเปิดโปรแกรมภายใต้แสงธรรมชาติ ซึ่งจะทำให้ผลที่ออกมาจะเป็นเฉดสีที่เหมาะกับผู้ใช้มากที่สุด

ตารางที่ 4.1 การทดลองวัดเฉดสีรองพื้นในแสงธรรมชาติ

	รูปภาพก่อนเทสีรองพื้น	**รูปภาพหลังเทสีรองพื้น**
ผู้ทดลองคนที่ 1	ปกติใช้ NC25 	NC25
ผู้ทดลองคนที่ 2	ปกติใช้ NC35	NC35
ผู้ทดลองคนที่ 3	ปกติใช้ NC45	NC45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

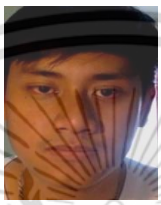
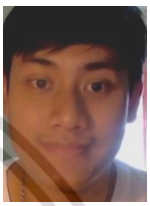
ผู้ทดลองคนที่ 4	ปกติใช้ NC25	NC25
ผู้ทดลองคนที่ 5	ปกติใช้ NC25 	NC25 
ผู้ทดลองคนที่ 6	ปกติใช้ NC45	NC45
ผู้ทดลองคนที่ 7	ปกติใช้ NC35	NC45
ผู้ทดลองคนที่ 8	ปกติใช้ NC25	NC25

4.1.2 การทดลองจากแสงไฟหน้าเคาน์เตอร์

ผู้ทดลองจะเปิดโปรแกรมภายใต้แสงบริเวณหน้าเคาน์เตอร์ ซึ่งจะทำให้ผลที่ออกมาอาจจะมีความคลาดเคลื่อนจากสีที่เหมาะกับผู้ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 การทดลองวัดเฉดสีรองพื้นจากแสงไฟหน้าเคาน์เตอร์

	รูปภาพก่อนเทสีรองพื้น	**รูปภาพหลังเทสีรองพื้น**
ผู้ทดลองคนที่ 1	ปกติใช้ NC25	NC35
ผู้ทดลองคนที่ 2	ปกติใช้ NC35 	NC45 
ผู้ทดลองคนที่ 3	ปกติใช้ NC45	NC45
ผู้ทดลองคนที่ 4	ปกติใช้ NC25	NC35
ผู้ทดลองคนที่ 5	ปกติใช้ NC25	NC45
ผู้ทดลองคนที่ 6	ปกติใช้ NC45	NC45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ทดลองคนที่ 7	ปกติใช้ NC35	NC45
ผู้ทดลองคนที่ 8	ปกติใช้ NC25	NC35

4.1.3 การทดลองจากแสงไฟภายในห้อง

ผู้ทดลองจะเปิดโปรแกรมโดยใช้แสงภายในห้อง ซึ่งจะทำให้ผลที่ออกมาอาจจะมีความคลาดเคลื่อนจากสีที่เหมาะกับผู้ใช้

ตารางที่ 4.3 การทดลองวัดเฉดสีรองพื้นจากแสงไฟภายในห้อง

	รูปภาพก่อนเทสีรองพื้น	**รูปภาพหลังเทสีรองพื้น**
ผู้ทดลองคนที่ 1	ปกติใช้ NC25	NC25
ผู้ทดลองคนที่ 2	ปกติใช้ NC35	NC35
ผู้ทดลองคนที่ 3	ปกติใช้ NC45	NC45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ทดลองคนที่ 4	ปกติใช้ NC25	NC25
ผู้ทดลองคนที่ 5	ปกติใช้ NC25	NC35
ผู้ทดลองคนที่ 6	ปกติใช้ NC45	NC45
ผู้ทดลองคนที่ 7	ปกติใช้ NC35	NC45
ผู้ทดลองคนที่ 8	ปกติใช้ NC25	NC25

4.2 การอภิปรายผลการดำเนินงาน

ในการอภิปรายผลการดำเนินงาน ทางผู้จัดทำได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของโปรแกรมตามสถานที่ที่มีแสงต่างกัน และบันทึกการทดลอง ดังตารางที่ 4.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 ผลการทดลอง

	ปกติใช้เฉดสี	แสงธรรมชาติ	แสงหน้าเคาน์เตอร์	แสงภายในห้อง
ผู้ทดลองคนที่ 1	NC 25	NC 25	**NC 35**	NC 25
ผู้ทดลองคนที่ 2	NC 35	NC 35	**NC 45**	NC 35
ผู้ทดลองคนที่ 3	NC 45	NC 45	NC 45	NC 45
ผู้ทดลองคนที่ 4	NC 25	NC 25	**NC 35**	NC 25
ผู้ทดลองคนที่ 5	NC 25	NC 25	**NC 45**	**NC 35**
ผู้ทดลองคนที่ 6	NC 45	NC 45	NC 45	NC 45
ผู้ทดลองคนที่ 7	NC 35	**NC 45**	**NC 45**	**NC 45**
ผู้ทดลองคนที่ 8	NC 25	NC 25	**NC 35**	NC 25

จากตารางที่ 4.4 ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าการทดลองในสถานที่ที่มีแสงแตกต่างกันมีผลต่อการแสดงผลของค่าเฉดสีรองพื้น โดยการทดลองที่แสงธรรมชาติจากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่ามีเพียง 1 คนจาก 8 คนที่ระบบมีการวิเคราะห์เฉดสีรองพื้นผิดพลาด ในการทดลองที่แสงไฟจากหน้าเคาน์เตอร์แสดงให้เห็นว่ามีจำนวณ 6 คนจาก 8 คนที่ระบบมีการวิเคราะห์เฉดสีรองพื้นผิดพลาดจากค่าปกติ และในการทดลองจากแสงภายในห้องแสดงให้เห็นว่ามีจำนวณ 2 คนจาก 8 คนที่ระบบมีการวิเคราะห์เฉดสีรองพื้นผิดพลาดจากปกติ

4.3 ปัญหาที่พบในการดำเนินงาน

4.3.1 ค่าเฉลี่ยในการเลือกสีที่นำมาใช้

ค่าเฉลี่ยที่นำมาใช้เป็นเกณฑ์เพื่อระบุเฉดสีรองพื้นให้ผู้ใช้เกิดจากการเฉลี่ยของประชากรกลุ่มหนึ่งเท่านั้น

4.3.2 ผู้ใช้ไม่ควรมีการตกแต่งใบหน้า

ไม่สามารถให้ผลลัพธ์ที่แม่นยำกับผู้ใช้ที่ทำการตกแต่งใบหน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยชิ้นนี้มีความเกี่ยวข้องในเรื่องของสีและแสงเป็นตัวแปรสำคัญ ดังนั้นทางผู้จัดทำจึงทำการทดลองในสถานที่ที่มีแสงต่างกัน เพื่อดูความแตกต่างระหว่างแสงที่ทำการทดลอง จากการทดลองพบว่าแสงที่ผู้ใช้ควรใช้มากที่สุดในขณะเลือกสีรองพื้นคือ แสงธรรมชาติ และแสงที่ผู้ใช้ไม่ควรใช้เลยในการเลือกสีรองพื้นคือ แสงไฟหน้าเคาน์เตอร์ เนื่องจากการทดลองแสดงให้เห็นว่าแสงไฟหน้าเคาน์เตอร์มีผลทำให้เลือกเฉดสีรองพื้นผิดพลาดมากที่สุดจากผู้ทดลอง 8 คนมีผู้ใช้ได้เฉดสีรองพื้นที่ถูกต้องเพียง 2 คน ข้อจำกัดของงานวิจัยชิ้นนี้คือ เรื่องของคุณภาพแสง ทางผู้จัดทำไม่สามารถปรับคุณภาพแสงให้สมดุลกัน ในสถานที่ที่มีแสงต่างกันได้ เนื่องจากในปัจจุบันไลบรารี Opencv ที่เกี่ยวกับการปรับแต่งคุณภาพแสงยังไม่สามารถนำมาใช้ได้จริง

5.2 ข้อเสนอแนะ

จากที่ได้กล่าวถึงความสามารถของโปรแกรมนั้น ทางผู้จัดทำเห็นว่าบางความสามารถของโปรแกรมควรได้รับการพัฒนาต่อไป เพื่อให้สามารถอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้ได้มากยิ่งขึ้น อีกทั้งยังทำให้โปรแกรมได้รับความนิยมทำให้เกิดการใช้งานกันอย่างกว้างขวางอีกด้วย

1. พัฒนาโปรแกรมให้เป็นแอปพลิเคชัน โดยสามารถใช้งานบนระบบปฏิบัติการ Android หรือ IOS ได้
2. เพิ่มความสามารถของโปรแกรมให้สามารถเลือกรูปที่มีอยู่แล้วได้
3. เพิ่มฟังก์ชันในการเผยแพร่ผลงานหรือแชร์ไฟล์ผลงานไปยังโซเชียลมีเดียอื่น ๆ เช่น Facebook เพื่อเพิ่มความสามารถในการประชาสัมพันธ์ผลงานของโปรแกรม และเพิ่มจำนวนของผู้ใช้งานโปรแกรมให้มีจำนวนที่มากขึ้น
4. พัฒนาโปรแกรมให้มีคุณภาพมากขึ้น โดยศึกษางานวิจัยจากเรื่อง Color Correction On Digital Image Based On Reference Color Charts Surrounding Object

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

[1] ตติยา สวุรรณบุบผา, ภานิสา เชมากรณ์ และสันติ ถาวรวิภาส. 2545. **FaceRecognition.**

[2] **ดาวน์โหลด Hair Color แอพช่วยเปลี่ยนสีผม**. [Online]. Available : http://www.downloadzeed.com/ProgramId-1126-ProgramName-Hair_Color_แอพช่วยเปลี่ยนสีผม-VDownload.aspx.

[3] นัฐพงษ์ หนูสิงห์. 2551. “Multiple Peoples Detection and Tracking Designed for Video Surveillance System.” โครงงานวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

[4] ประชาชาติธุรกิจออนไลน์. 2558. **แอปใหม่! “Try It On” ลองเครื่องสำอางง่าย ๆ แค่เซลฟี่ทีเดียวจบ**. [Online]. Available : https://www.yaklai.com/featured/app-try-it-on-cosmetics/.

[5] Bapat, C. Kalbande, D. Kolkur, S. Shimpi, P. and Jatakia, J. 2016. “Human Skin Detection Using RGB, HSV and YCbCr Color Models.” Advances in Intelligent Systems Research. (137) : 324-332.

[6] Chen, C. Dung, H. and Wei, R. 2012. “Enhanced Face-Based Adaptive Skin Color Model.” Journal of Applied Science and Engineering. 2 : 167-176.

[7] Gary, R. Bradski. **Computer Vision Face Tracking For Use in a Perceptual User Interface.** USA.

[8] Gary, R Bradski and Adrian, K. 2008. **Learning OpenCV Computer Vision with the OpenCV Library.** USA.

[9] Howse, J. 2013. **OpenCV Computer Vision with Python**. UK : Packt Publishing Ltd.

[10] Jones, M. and Viola, P. 2001. **Rapid Object Detection using a Boosted Cascade of Simple Feature.**

[11] Lienhart, R and Maydt, J. **An Extended Set of Haar-like Feature for Rapid Object Detection**. USA.

[12] Meenwp (นามแฝง). 2016. **สาวๆต้องโหลด!! ‘VICE’ แอพฯลองลิปสติกสุดเริ่ด ช่วยให้สาวๆกระเป๋าไม่ฉีก**. [Online]. Available : http://www.girlsallaround.com/test-out-lipsticks-on-your-smartphone/.

[13] Mordvintsev, A. and Abid, K. 2017. **OpenCV-Python Tutorials Documentation**.

[14] Patil, Y.M. and Patil, P.M. 2012. “Robust Skin Colour Detection And Tracking Algorithm.” International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT). 1 : 1-6.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

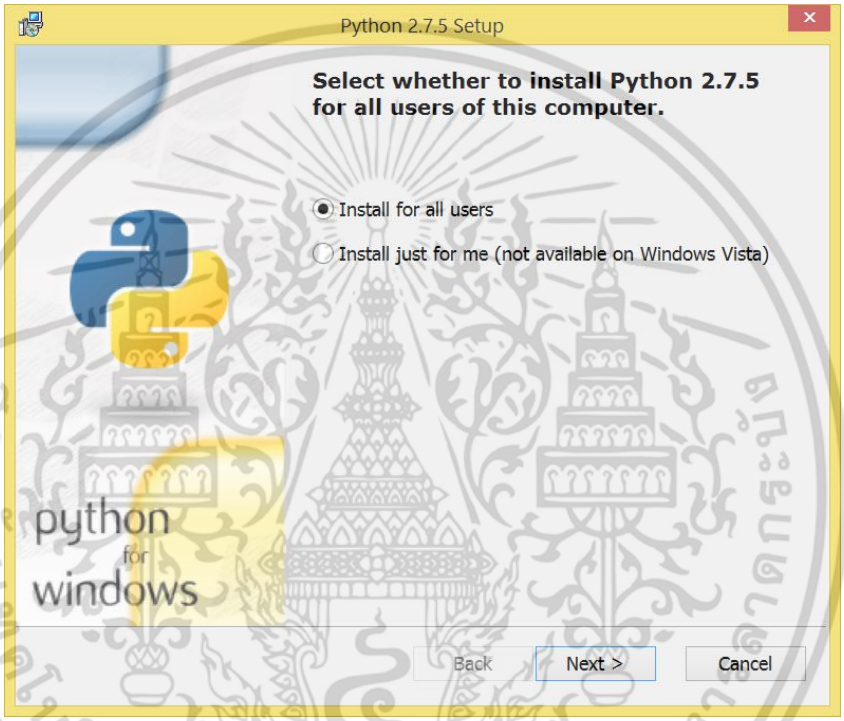
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

คู่มือการลง OpenCV ใน Python

- **การติดตั้ง Python**

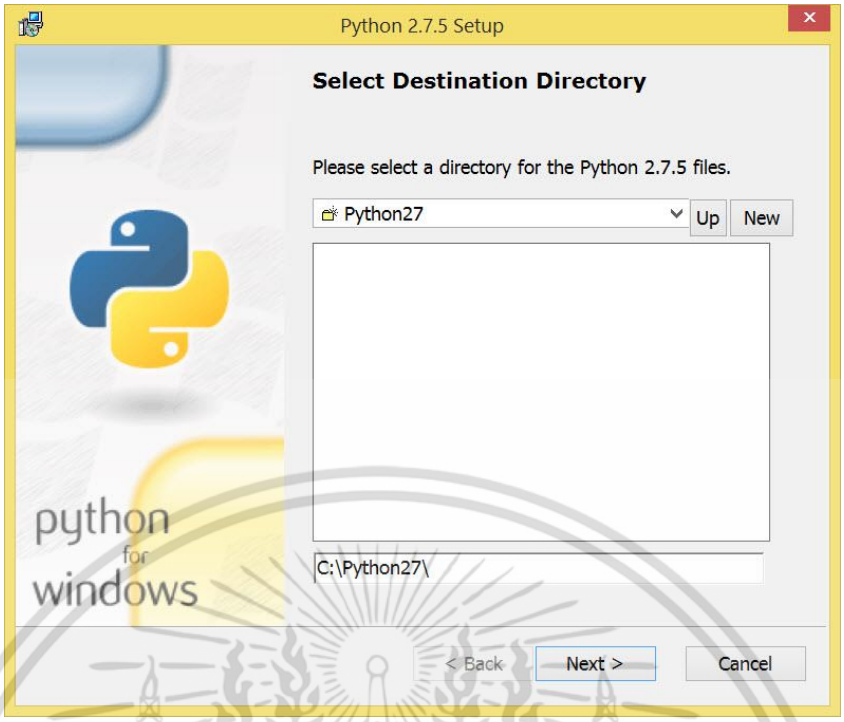
1. ติดตั้ง Python โดยจากเว็บไซต์ http://python.org/ftp/python/2.7.5/python-2.7.5.msi จากนั้นให้ไปที่โฟลเดอร์ที่เก็บไฟล์ เพื่อที่จะรันไฟล์ที่ดาวโหลดมา เมื่อรันไฟล์แล้วจะโชว์หน้าต่าง ดังรูปที่ ก.1



รูปที่ ก.1 หน้าแรกของการติดตั้งโปรแกรม python

2. หลังจากในรูปที่ ก.1 ให้คลิกปุ่ม next> ไปยังหน้าต่างต่อไปดังรูปที่ ก.2 ซึ่งจะเป็นการเลือก directory ในการเก็บไฟล์ เมื่อเลือกแล้วก็ให้คลิกปุ่ม next>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.2 หน้าการเลือก directory ที่จะเก็บไฟล์

3. หลังจากคลิกปุ่ม next> ในรูปที่ ก.2 จะปรากฏหน้าต่างดังรูป ก.3 ให้คลิกปุ่ม next> ได้ทันที

รูปที่ ก.3 หน้าการเลือกบริการที่จะใช้ใน python

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

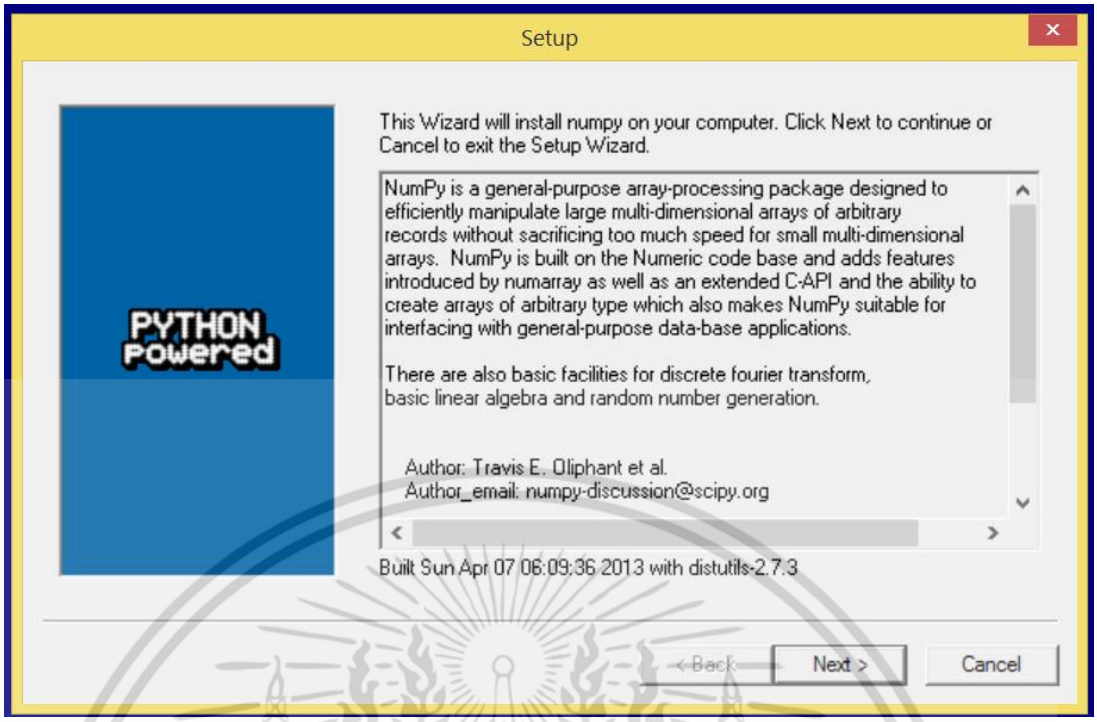
4. หลังจากรูปที่ ก.3 เมื่อคลิกปุ่ม next> ให้รอสักครู่เพื่อให้โปรแกรมดาวโหลดไฟล์ จากนั้นจะปรากฏหน้าต่างดังรูปที่ ก.4 จากนั้นให้คลิกปุ่ม Finish เป็นการเสร็จสิ้นการลง Python

รูปที่ ก.4 หน้าต่างหลังจากแสดงการติดตั้งเสร็จสมบูรณ์

- **การติดตั้ง numpy**

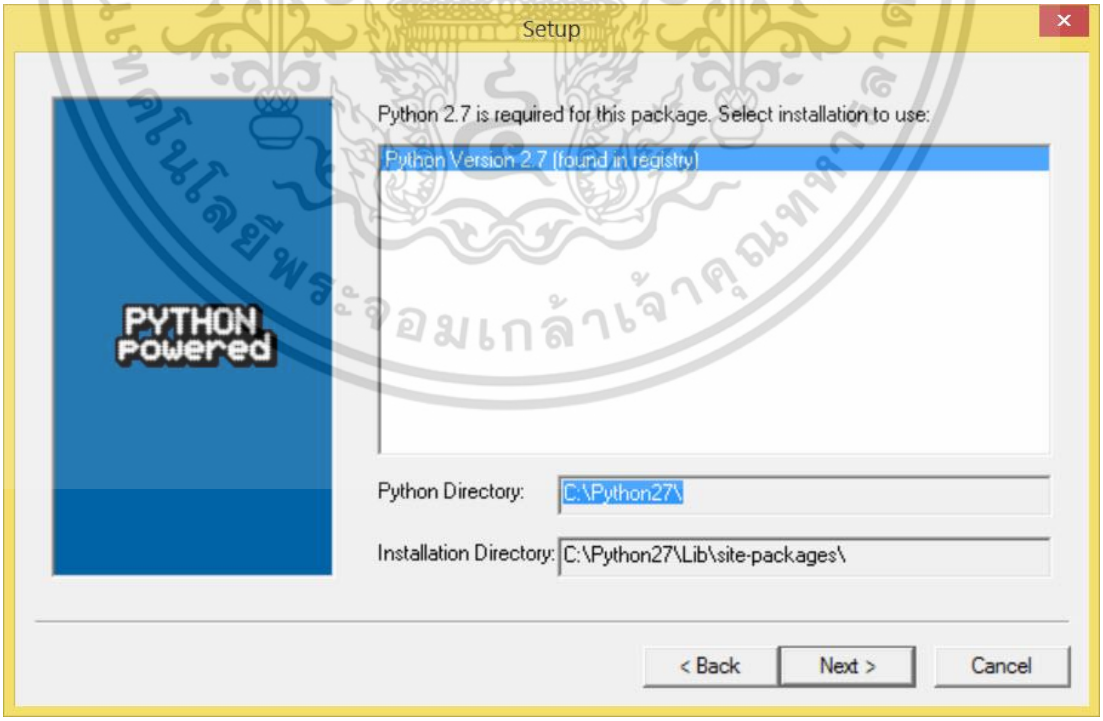
1. ดาวโหลด numpy ได้จากเว็บไซต์ http://sourceforge.net/projects/numpy/files/NumPy/1.7.1/numpy-1.7.1-win32-superpack-python2.7.exe/download จากนั้นให้ไปที่โฟลเดอร์ที่เก็บไฟล์ เพื่อที่จะรันไฟล์ที่ดาวโหลดมา เมื่อรันไฟล์แล้ววจะโชว์หน้าต่างดังรูปที่ ก.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.5 หน้าแรกของการติดตั้ง numpy

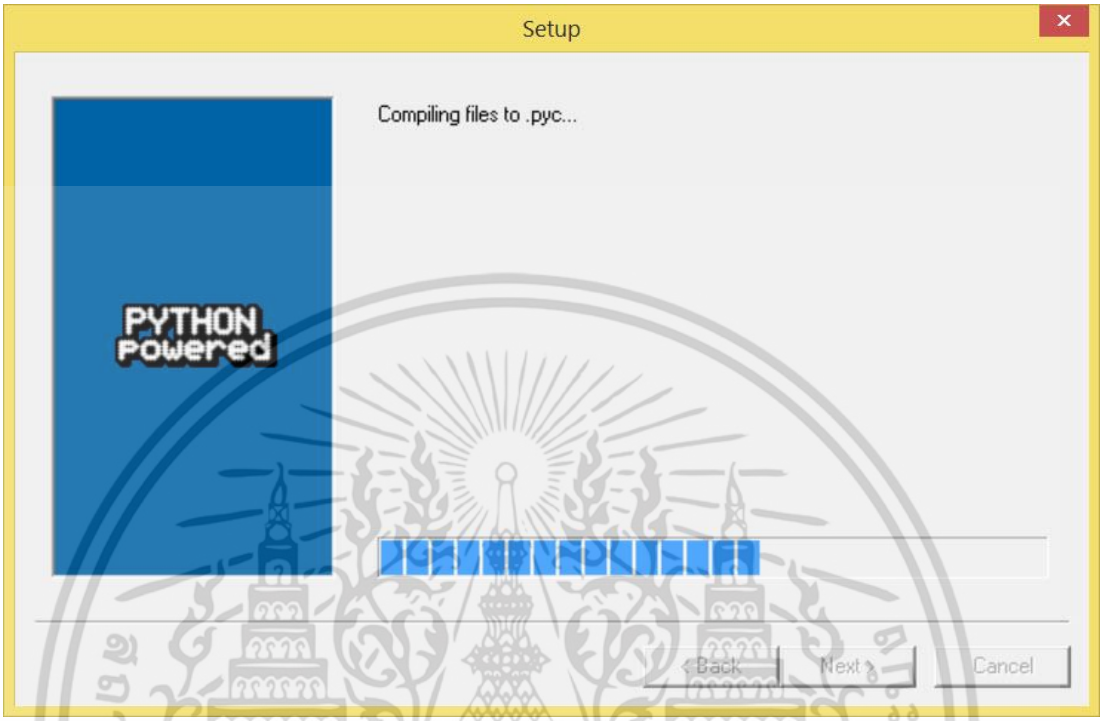
2. หลังจากคลิกปุ่ม next> ในรูปที่ ก.5 จะปรากฏหน้าต่างดังรูปที่ ก.6 ซึ่งจะเป็นการเลือก package python หลังจากนั้นให้คลิกปุ่ม next>



รูปที่ ก.6 การเลือก package python

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

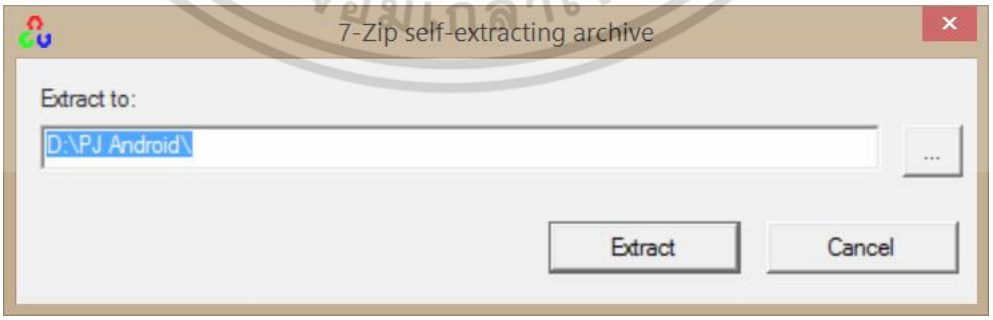
3. หลังจากคลิกปุ่ม next> ในรูปที่ ก.6 จะปรากฏหน้าต่างดังรูปที่ ก.7 ให้รอสักครู่เพื่อให้โปรแกรมดาวโหลดไฟล์ เมื่อดาวโหลดไฟล์เสร็จแล้วให้ลองตรวจสอบการติดตั้งโดย เปิด IDLE (Python GUI) แล้วพิมพ์ import numpy ถ้าไม่มี error จะถือว่าติดตั้งเสร็จสมบูรณ์



รูปที่ ก.7 หน้าต่างขณะรอโปรแกรมดาวโหลดไฟล์

- **การติดตั้ง OpenCV**

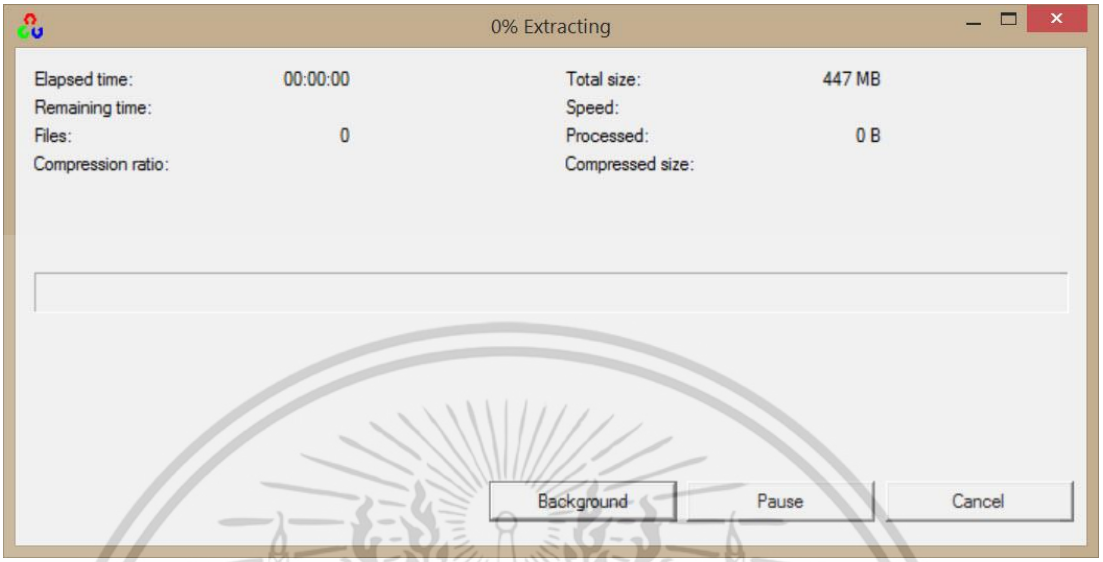
1. ดาวโหลดไฟล์ OpenCV จากเว็บไซต์ https://sourceforge.net/projects/opencvlibrary/files/latest/download?source=files จากนั้นให้ไปที่โฟลเดอร์ที่เก็บไฟล์ เพื่อที่จะรันไฟล์ที่ดาวโหลดมา เมื่อรันไฟล์แล้ววจะโชว์หน้าต่าง ดังรูปที่ ก.8 เลือกไฟล์ที่จะเก็บไฟล์ที่แตก



รูปที่ ก.8 หน้าต่างแรกของโปรแกรม

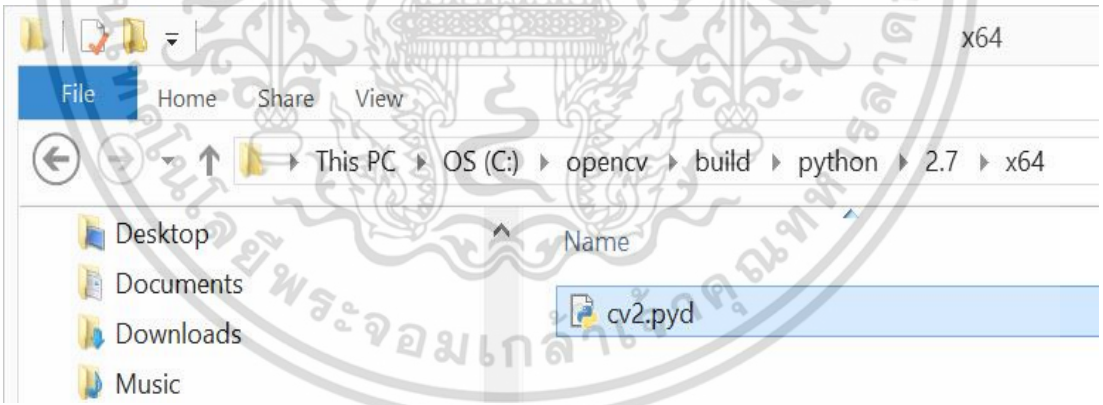
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. หลังจากคลิกปุ่ม Extract ในรูปที่ ก.8 จะปรากฏหน้าต่างดังรูปที่ ก.9 ให้รอสักครู่เพื่อให้โปรแกรมดาวโหลดไฟล์



รูปที่ ก.9 หน้าต่างรอการแตกไฟล์ของ OpenCV

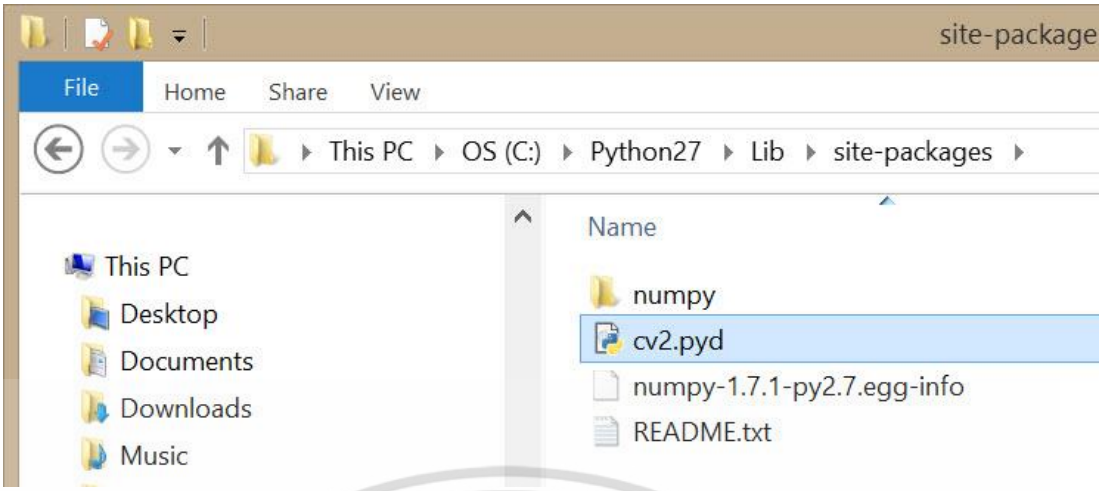
3. เมื่อแตกไฟล์เสร็จสิ้นแล้ว ให้ไปที่ D:\opencv\build\python\2.7\x64 แล้ว copy ไฟล์ cv2.pyd ดังรูปที่ ก.10



รูปที่ ก.10 directory ของไฟล์ cv2.pyd

4. หลังจาก copy ไฟล์ cv2.pyd แล้วให้ไปที่ C:\Python27\Lib\site-packages แล้ว paste ไฟล์ไว้ดังรูปที่ ก.11 จากนั้นให้ทดสอบการติดตั้งโดย เปิด IDLE (Python GUI) แล้วพิมพ์ import cv2 ถ้าไม่มี error จะถือว่าติดตั้งเสร็จสมบูรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.11 directory ที่นำไฟล์ cv2.pyd มาวาง

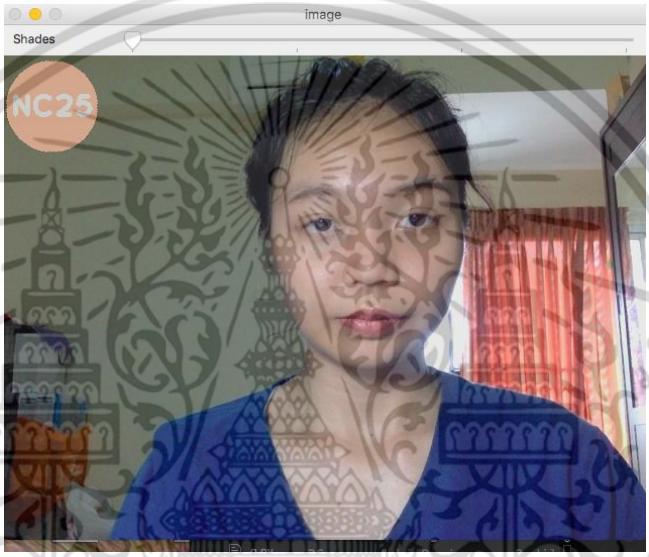
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

คู่มือการงานโปรแกรม

1. หน้าค้นหาสีรองพื้นให้ผู้ใช้

เมื่อผู้ใช้เปิดโปรแกรมขึ้นมาระบบจะทำการเปิดกล้องให้โดยอัตโนมัติ และทำค้นหาสีรองพื้นที่เหมาะกับผู้ใช้ได้ทันที โดยหน้าจอจะแสดงผลค่าสีรองพื้นที่เหมาะกับผู้ใช้ และตัวอย่างการลงรองพื้นสีนั้น ดังนั้นผู้ใช้จะสามารถทราบค่าสีรองพื้นที่เหมาะสมกับตัวเองได้ และผู้ใช้สามารถลองเปลี่ยนสีรองพื้นได้ในภายหลังดังรูปที่ ข.1

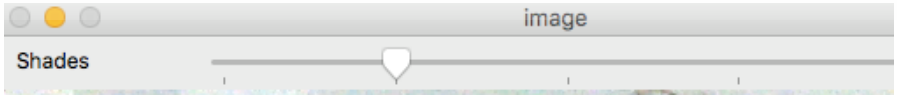


รูปที่ ข.1 หน้าค้นหาสีรองพื้นให้ผู้ใช้

จากรูปที่ ข.1 ผู้ใช้มีสีผิวที่เหมาะกับสีรองพื้นเฉดที่ NC 25 ระบบจะแสดงผลแบบเรียลไทม์ เหมือนผู้ใช้ได้ลองสีรองพื้นนั้น ๆ

2. หน้าเลือกสีรองพื้นโดยผู้ใช้

เมื่อระบบทำการค้นหาเฉดสีรองพื้นให้ผู้ใช้แล้ว หากผู้ใช้ไม่พอใจกับเฉดสีรองพื้นที่ระบบแนะนำให้ ผู้ใช้ก็สามารถเลือกเฉดสีรองพื้นได้เอง โดยเลื่อนแถบสกอร์บาร์ ดังรูปที่ ข.2

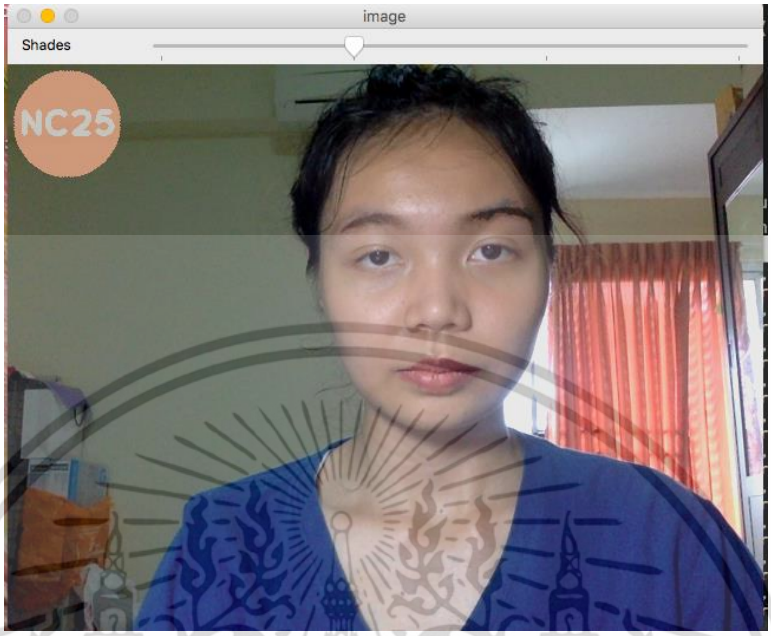


รูปที่ ข.2 การเลื่อนแถบเลือกสีรองพื้น

จากรูปที่ ข.2 แถบเลือกสีรองพื้นจะเรียงลำดับสีรองพื้นดังนี้ อัตโนมัติ NC25 NC35 NC45 ตามลำดับ โดยสีรองพื้นที่ใช้เปรียบเทียบนั้นทางผู้จัดทำได้นำมาจากผลิตภัณฑ์รองพื้นจากแบรนด์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

M.A.C. โดยส่วนใหญ่เฉดสีผิวของคนไทยจะอยู่ในช่วงของ NC25 – NC45 ตัวอย่างของเฉดสี NC25 ดังรูปที่ ข.3



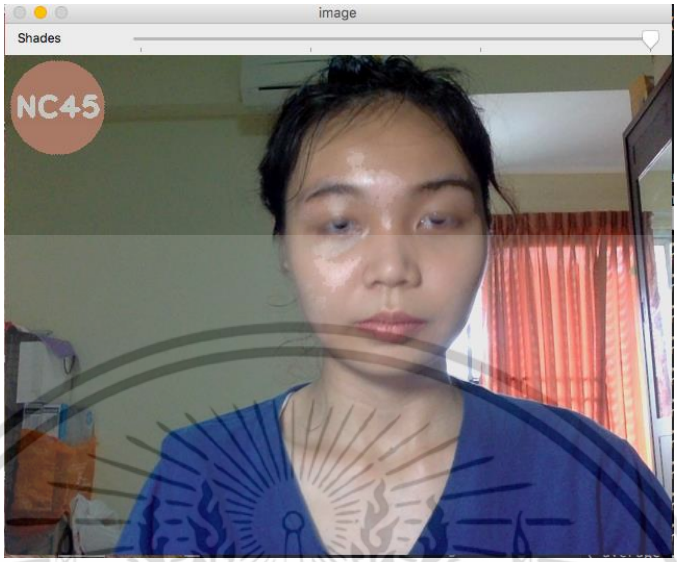
รูปที่ ข.3 การเลือกเฉดสีรองพื้นที่ NC25

จากรูปที่ ข.3 จะแสดงให้เห็นว่าแถบเลื่อนมาอยู่ลำดับที่ 2 ซึ่งเป็นค่าของ NC25 ตัวอย่างของเฉดสี NC35 ดังรูปที่ ข.4

รูปที่ ข.4 การเลือกเฉดสีรองพื้นที่ NC35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ ข.4 จะแสดงให้เห็นว่าแถบเลื่อนมาอยู่ลำดับที่ 3 ซึ่งเป็นค่าของ NC35 ตัวอย่างของเฉดสี NC45 ดังรูปที่ ข.5



รูปที่ ข.5 การเลือกเฉดสีรองพื้นที่ NC45

จากรูปที่ ข.5 จะแสดงให้เห็นว่าแถบเลื่อนมาอยู่ลำดับที่ 4 ซึ่งเป็นค่าของ NC45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้