ระบบสแกนใบหน้าสำหรับแคชเชียร์
Recognition for cashier

นางสาวภัทราภรณ์ อินทา

โครงงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
ภาควิชาคณิตศาสตร์ สถิติ และคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
ปีการศึกษา 2562

โครงงาน	:	ระบบสแกนใบหน้าสำหรับแคชเชียร์ Recognition for cashier
โดย	:	นางสาวภัทราภรณ์ อินทา
อาจารย์ที่ปรึกษา	:	ดร.ไพชยนต์ คงไชย
ระดับการศึกษา	:	วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา	:	2562

ได้รับการพิจารณาให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์

คณะกรรมการสอบประเมินความรู้โครงงานคอมพิวเตอร์

. . . . . อาจารย์ที่ปรึกษา
(ดร.ไพชยนต์ คงไชย)

. . . . . กรรมการ
(ดร. วราวุฒิ ผ้าเจริญ)

. . . . . กรรมการ
(ดร. ทศพร จูฉิม)

. . . . . หัวหน้าภาควิชา
(ผศ.ดร. สุพจน์ สีบุตร)

วันที่ . . . / . . . / . . .

กิตติกรรมประกาศ

การพัฒนาโครงงานระบบ สแกนใบหน้าสำหรับแคชเชียร์ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาแลความช่วยเหลือจากหลายๆ ท่าน ข้าพเจ้าขอขอพระคุณทุกท่าน ที่มีส่วนร่วมในการพัฒนาโครงงานนี้

ขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษา ดร.ไพชยนต์ คงไชย อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานที่ได้แนะนำทฤษฎีและแนวทางในแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างการพัฒนาระบบ อีกครั้งยังคอยตรวจสอบความก้าวหน้าของการทำงานเป็นระยะ ๆ รวมทั้งสร้างกำลังใจให้ผู้พัฒนาอยู่เสมอ

ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ภาควิชาคณิตศาสตร์ สถิติและคอมพิวเตอร์ ที่คอยเอื้อยอำนวยความสะดวกทั้งเรื่องอุปกรณ์และสถานที่ต่อการปฏิบัตงานของผู้พัฒนา

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ที่คอยให้กำลังใจ คอยให้ความรักและความห่วงใยเสมอมา ตลอดจนคอยช่วยเหลือทุนทรัพย์ทางด้านการศึกษาและอุปกรณ์ในการพัฒนาโครงงาน

ขอบคุณเพื่อน ๆ สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ชั้นปีที่ 4 ที่ได้คอยช่วยแก้ไขปัญหาและให้คำปรึกษาในการพัฒนาโครงงานครั้งนี้จนเสร็จสิ้น

นางสาวภัทราภรณ์ อินทา

วันที่ 8 มิถุนายน 2563

โครงงาน	:	ระบบสแกนใบหน้าสำหรับแคชเชียร์
โดย	:	นางสาวภัทราภรณ์ อินทา
อาจารย์ที่ปรึกษา	:	ดร.ไพชยนต์ คงไชย
ระดับการศึกษา	:	วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา	:	2562

บทคัดย่อ

แอปพลิเคชันสแกนใบหน้าสำหรับแคชเชียร์ เป็นเว็บแอปพลิเคชันสำหรับการชำระเงินของลูกค้า ที่ทำงานบนเว็บบราวเซอร์ (Web browser) ใช้ Sqlite3 ซึ่งเป็นระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ในการจัดเก็บข้อมูล เว็บแอปพลิเคชันถูกพัฒนาด้วย Django และใช้ภาษาโปรแกรม Python ผู้ใช้งานจะแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ลูกค้า พนักงานแคชเชียร์ และเจ้าของร้าน โดยเจ้าของร้าน จะมีการจัดเก็บข้อมูลพนักงาน จำกัดสิทธิ์การใช้งานของพนักงาน เพื่อให้พนักงานทำการใช้งานเว็บแอปพลิเคชันเพื่อทำการสั่งซื้อสินค้า และจัดการข้อมูล ในส่วนลูกค้าจะมีการสมัครสมาชิก เพื่อเก็บข้อมูลที่มาใช้บริการสำหรับลูกค้าที่ต้องการเป็นสมาชิกในระบบ และการสแกนใบหน้านี้จะใช้แทนบัตรสมาชิกสำหรับลูกค้าที่เป็นสมาชิกแล้ว เมื่อสแกนใบหน้าแล้วจะมีการแสดงข้อมูลในระบบ จะประกอบด้วย ประวัติลูกค้า รายการสั่งซื้อ สำหรับลูกค้าที่เป็นสมาชิกเท่านั้น ส่วนที่ไม่เป็นสมาชิกจะไม่มีการเก็บข้อมูลลูกค้า จะสามารถสั่งซื้อสินค้าได้เพียงเท่านั้น จุดเด่นของแอปพลิเคชันจะมีเนื้อหาชี้ให้เห็นได้ชัดเจนถึงการสแกนใบหน้าเพื่อเก็บข้อมูลของลูกค้าและบันทึกข้อมูล ประวัติการสั่งซื้อนี้สินค้าของลูกค้าทุกครั้ง และใช้แทนบัตรสมาชิกในการระบุตัวตนว่าเป็นสมาชิกในระบบแล้ว

คำสำคัญ: เว็บแอปพลิเคชัน ระบบการรู้จำใบหน้า ไพธอน ดีจังโก้เฟรมเวิร์ค

Topic	:	Recognition for cashier
Author	:	PATTARAPORN INTA
Advisor	:	PAICHAYON KONGCHAI , Ph.D.
Degree	:	Bachelor of Science (Computer Science)
Academic Year	:	2019

Abstract

Face scanning application for Kashy Is a web application for payment of customers That runs on a web browser use Sqlite3, a relational database management system To store data The web application is developed by Django and uses Python programming language. Users are classified into 3 groups: customers, employees, employees. And the shopkeeper By the shopkeeper There will be staff storage. Restrict employee privileges For employees Make an order And manage information for customers There will be a subscription to collect information of customers who come to use the service for customers who want to be members in the system. And this face scan will be used as a membership card for customers that are members When the face is scanned then the information is displayed in the system, consisting of customer history Order list For customers that are members only Non-members do not collect customer information. Will be able to order products only The highlight of the application is the content that clearly shows the face scan to collect customer information and save data. This purchase history of every customer's product. And use the membership card to identify yourself as a member in the system
Keywords: Web Application Facerecognition

สารบัญ

หน้า

กิตติกรรมประกาศ . . . . . ค
บทคัดย่อภาษาไทย . . . . . ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ . . . . . จ
สารบัญ . . . . . ฉ
สารบัญตาราง . . . . . ฌ
สารบัญภาพ . . . . . ญ

บทที่

1 บทนำ 1
1.1 ที่มาและเหตุผล 1
1.2 วัตถุประสงค์ 1
1.3 ขอบเขตของโครงงาน 2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 2
1.5 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา (Development tools) 2
1.5.1 ฮาร์ดแวร์ 2
1.5.2 ซอฟต์แวร์ (Software) 3
1.5.3 แผนการดำเนินการ 4
2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง 5
2.1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ Python 5
2.2 ความรู้พื้นฐาน Django Framework 5
2.3 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ Bootstrap 7
2.4 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ OpenCV(OpenSourceComputerVision) 7
2.4.1 การประมวลผลภาพ (Image Processing) 7
2.5 ความรู้เกี่ยวกับ SQLite 10
2.6 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ Pillow 12
2.7 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) 13
2.7.1 โครงข่ายประสาทเทียม (Neural Network) 14
2.7.2 ระบบรู้จำใบหน้า(Face Recognition Algorithm) 15

2.7.3 การเรียนรู้แบบต้นไม้ตัดสินใจ (decision tree learning) 16
2.7.4 Random Forest 17
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 19
3 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ 20
3.1 โครงสร้างภาพรวมของระบบ 21
3.2 System Requirements 22
3.2.1 Functional Requirements 22
3.2.2 Non-functional Requirements 22
3.3 User Interface Design 23
3.3.1 ส่วนของผู้ดูแลระบบ 25
3.4 Use Case Diagram 26
3.5 Class Diagram 31
3.6 Sequence Diagram 35
3.7 โครงสร้างฐานข้อมูล SQLite3 40
4 การพัฒนาระบบ 44
4.1 การพัฒนาในส่วนการสมัครสมาชิกหรือเพิ่มข้อมูล 44
4.2 การพัฒนาในส่วนการเข้าสู่ระบบโดยการสแกนใบหน้า 47
4.3 การพัฒนาในส่วนการเข้าสู่ระบบของพนักงาน 48
4.4 การพัฒนาในส่วนการแสดงข้อมูลลูกค้า 49
4.5 การพัฒนาในส่วนการสั่งซื้อสินค้า 50
4.6 การพัฒนาในส่วนของระบบรู้จำใบหน้า 51
5 การทดสอบระบบ 57
5.1 การทดสอบในส่วนฟังก์ชันก์ของระบบ 57
5.1.1 ผลการทดสอบการสมัครสมาชิกสำหรับลูกค้า 57
5.1.2 ผลการทดสอบการเข้าสู่ระบบผู้ใช้งาน 58
5.1.3 ผลการทดสอบการแก้ไขข้อมูลลูกค้า 58
5.1.4 ผลการทดสอบหน้าสั่งซื้อสินค้า 59
6 สรุปและข้อเสนอแนะ 60
6.1 สรุปความสามารถของระบบ 60

6.2 ปัญหาและอุปสรรคในการพัฒนา 60
6.3 แนวทางการพัฒนาต่อ 61

บรรณานุกรม 62

ภาคผนวก 64
ภาคผนวก ก การติดตั้งเครื่องมือที่ใช้พัฒนาโปรแกรม 64
ก.1 การติดตั้ง Visual Studio Code 64
ก.2 การติดตั้ง Django Framework 67
ภาคผนวก ข คู่มือการติดตั้งระบบ 69
ภาคผนวก ค คู่มือการใช้งานระบบ 71
ค.1 ส่วนผู้ใช้งาน 71
ค.2 ส่วนผู้ดูแลระบบ 76

ประวัติผู้พัฒนา 80

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

1.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน 4
3.1 สัญลักษณ์ของ Use case Diagram 26
3.2 อธิบาย Use Case หน้าที่ของระบบ ในภาพที่ ?? 28
3.3 Use Caseสมัครสมาชิก 28
3.4 Use Case สแกนใบหน้าลูกค้า 29
3.5 Use Case แสดงข้อมูลลูกค้า 29
3.6 Use Case สั่งซื้อสินค้า 30
3.7 สัญลักษณ์ของ Class Diagram 31
3.8 อธิบาย Class Diagram ของคลาสพื้นฐานของระบบ 33
3.9 อธิบาย Class Diagram ของคลาสพื้นฐานของระบบ 34
3.10 สัญลักษณ์ของ Sequence Diagram 35
3.11 อธิบายโครงสร้างฐานข้อมูลของ datamodel ของ Order 41
3.12 อธิบายโครงสร้างฐานข้อมูลของ datamodel ของ Incustumer 41
3.13 อธิบายโครงสร้างฐานข้อมูลของ datamodel ของ Employees 42
3.14 อธิบายโครงสร้างฐานข้อมูลของ datamodel ของ user 42
3.15 อธิบายโครงสร้างฐานข้อมูลของ datamodel ของ Product 43
5.1 ผลการทดสอบการสมัครสมาชิกสำหรับลูกค้า 57
5.2 ผลการทดสอบการเข้าสู่ระบบโดยการสแกนใบหน้าลูกค้า 58
5.3 ผลการทดสอบการแก้ไขข้อมูลลูกค้า 58
5.4 ผลการทดสอบหน้าสั่งซือสินค้า 59

สารบัญภาพ

รูปที่		หน้า
2.1	รูปแบบ MVC ของ Django	6
2.2	ภาพแบบ Binary	8
2.3	ภาพแบบ Grayscale Image	8
2.4	ภาพแบบ RGB Image	9
2.5	การขยายรูปโดยใช้ Pillow	13
2.6	ขั้นตอนของโครงข่ายประสาทเทียมแบบคอนโวลูชันนัล	14
2.7	ภาพแสดงกระบวนการทำงานของระบบรู้จำใบหน้า	16
2.8	หลักการทำ Random Forest	18
3.1	ภาพรวมและโครงสร้างการทำงานของระบบ	21
3.2	หน้าเข้าสู่ระบบสำหรับพนักงาน	23
3.3	หน้าเข้าสู่ระบบสำหรับพนักงาน	23
3.4	หน้าจอหลัก	24
3.5	หน้าจอแสดงข้อมูลลูกค้า	24
3.6	หน้าจอสั่งซื้อสินค้า	24
3.7	หน้าจอเข้าสู่ระบบผู้ดูแลระบบ	25
3.8	หน้าจอฐานข้อมูลทั้งหมดในระบบ	25
3.9	Use Case Diagram ระบบสแกนใบหน้าสำหรับแคชเชียร์	27
3.10	Class Diagram ของแอปพลิเคชันระบบสแกนใบหน้าสำหรับแคชเชียร์	32
3.11	Sequence Diagram การสมัครสมาชิก	36
3.12	Sequence Diagram ล็อกอินลูกค้าโดยการสแกนใบหน้า	37
3.13	Sequence Diagram การแก้ไขข้อมูลลูกค้าที่เป็นสมาชิก	38
3.14	Sequence Diagram การสั่งซื้อสินค้า	39
3.15	ตารางฐานข้อมูลรายการสั่งซื้อสินค้า	40
3.16	ตารางฐานข้อมูลสินค้า	43
4.1	การทำงานของระบบเมื่อผู้ใช้สมัครสมาชิกหรือเพิ่มข้อมูล	44
4.2	การทำงานฟังก์ชั่นaddFace()	45
4.3	การทำงานของระบบเมื่อผู้ใช้สมัครสมาชิกหรือเพิ่มข้อมูล (ต่อ)	46
4.4	การทำงานของระบบเมื่อผู้ใช้เข้าสู่ระบบโดยการสแกนใบหน้า	47
4.5	การทำงานของระบบเมื่อพนักงานเข้าสู่ระบบ	48
4.6	การทำงานของระบบเมื่อพนักงานสแกนใบหน้าลูกค้าที่เป็นสมาชิก	49
4.7	การทำงานของระบบเมื่อผู้ใช้กดสั่งซื้อสินค้า	50
4.8	การทำงานของฟังก์ชัน faceDetect()	51
4.9	การทำงานของฟังก์ชัน trainFace()	53
4.10	การทำงานของฟังก์ชั recognizeFace()	55
ก.1	หน้าเว็บดาวน์โหลด Visual Studio Code	64

ก.2 หน้าต่างต้อนรับของ Visual Studio Code 65
ก.3 หน้าต่างข้อตกลงการใช้งาน Visual Studio Code 65
ก.4 หน้าต่างที่จัดเก็บไฟล์ต่างๆ ของ Visual Studio Code 66
ก.5 หน้าต่างติดตั้งโปรแกรม Visual Studio Code 66
ก.6 หน้าต่างผลการติดตั้ง Visual Studio Code 67
ก.7 การติดตั้ง Django Framework 67
ก.8 การติดตั้งส่วนของโปรเจค 67
ก.9 การติดตั้ง Django Framework 68
ก.10 การรัน Server เพื่อใช้งานระบบ 68
ข.1 หน้าเว็บ Reposity ของโปรเจ็ค 69
ข.2 คำสั่ง migrate สร้างตาราง 69
ข.3 คำสั่ง migrate สร้างตาราง 70
ข.4 คำสั่ง migrate สร้างตาราง 70
ข.5 คำสั่ง migrate สร้างตาราง 70
ค.1 หน้าจอเข้าสู่ระบบสำหรับพนักงาน 71
ค.2 หน้าจอสมัครสมาชิก 72
ค.3 หน้าจอหลักของ 73
ค.4 หน้าจอแสดงข้อมูลลูกค้า 74
ค.5 หน้าจอสั่งซื้อสินค้า 75
ค.6 หน้าจอเข้าสู่ระบบสำหรับผู้ดูแลระบบในฐานข้อมูล 76
ค.7 หน้าฐานข้อมูลทั้งหมดในระบบ 77
ค.8 หน้าจอแสดงข้อมูลร้านค้าทั้งหมด 78
ค.9 หน้าจอแสดงรายการสั่งซื้อ โดยผู้ดูแลระบบสามารเพิ่ม ลบ แก้ไขได้ 78
ค.10 หน้าจอแสดงข้อมูลรายชื่อลูกค้า 79
ค.11 หน้าจอแสดงรายชื่อลูกค้าที่เป็นสมาชิก โดยผู้ดูแลระบบสามารเพิ่ม ลบ แก้ไขได้ . . 79

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและเหตุผล

การตรวจสอบเพื่อยืนยันตัวตนของลูกค้าที่มาชำระเงินนั้นมีหลากหลายวิธี เช่น การตรวจสอบจากข้อมูลที่ลงทะเบียนโดยการบันทึกข้อมูลหรือประวัติส่วนตัวไว้ แต่ละวิธีก็มีระยะเวลาในการประมวลผลแตกต่างกันและใช้เวลานาน บางวิธีจะต้องมีอุปกรณ์เพื่อช่วยให้เข้าถึงข้อมูล ในบางครั้งลูกค้าลืมบัตรสมาชิกบ้าง จำเบอร์โทรศัพท์เพื่อดูข้อมูลไม่ได้บ้าง ซึ่งทำให้เกิดความยุ่งยากมากยิ่งขึ้น

ปัจจุบันเทคโนโลยีเกี่ยวกับการประมวลผลภาพได้ถูกนำไปประยุกต์ใช้มากมาย เช่น การสแกนใบหน้าเพื่อเข้าใช้งานโทรศัพท์มือถือ การสแกนลายนิ้วมือ อีกทั้งการนำไปจดจำใบหน้าเพื่อเก็บข้อมูล และนำข้อมูลมาใช้ในครั้งต่อไป และเทคโนโลยีการประมวลผลภาพนี้ยังเป็นที่นิยมในสังคมตอนนี้ เพราะมันง่ายต่อการใช้งาน ไม่ต้องมีอุปกรณ์ที่ช่วยในการเข้าถึงข้อมูล ใช้แค่ใบหน้าในการตรวจสอบ อีกทั้งยังมีการนำ Machine learning มาใช้ในการช่วยตัดสินใจในการสั่งสินค้าของลูกค้า

ด้วยเหตุนี้จึงมีความประสงค์ที่จะนำเทคโนโลยีการประมวลผลภาพมาใช้ เพื่อที่จะบันทึกใบหน้าของลูกค้าที่มาชำระเงิน เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในครั้งต่อๆไป แทนการใช้อุปกรณ์ที่ช่วยในการเข้าถึงข้อมูลลูกค้าที่ยุ่งยาก และสะดวกต่อลูกค้าเพื่อช่วยแก้ไขการลืมบัตรสมาชิก สะกดชื่อไม่ถูก ลืมเบอร์โทรศัพท์ที่ใช้ในการสมัคร และช่วยในการตัดสินใจสั่งสินค้าได้รวดเร็วขึ้น โดยใช้ Decition Tree มาช่วยในการแนะนำเมนู

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชั่น จดจำใบหน้าในการชำระเงิน
2. เพื่อดูข้อมูล และประวัติการสั่งซื้อที่ผ่านมาของลูกค้าได้ โดยผ่านการสแกนใบหน้าลูกค้า
3. ใช้การสแกนใบหน้าแทนการใช้บัตรสมาชิก
4. เพื่อช่วยลดทรัพยากรที่ใช้ในการผลิตบัตรสมาชิก และอปุกรณ์อื่นๆที่ต้องใช้ร่วมกัน

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

1. ใช้สำหรับพนักงานแคชเชียร์เท่านั้น
2. เพื่อดูข้อมูล และประวัติการสั่งซื้อที่ผ่านมาของลูกค้าได้อย่างรวดเร็ว โดยผ่านการสแกนใบหน้าลูกค้าเท่านั้น
3. ไม่ต้องมีบัตร ก็สามารถดูข้อมูลต่างๆของลูกค้าได้ จากการสแกนใบหน้า
4. พนักงานแคชเชียร์สามารถสั่งสินค้าให้ลูกค้าได้เท่านั้น

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ช่วยลดปริมาณทรัพยากรที่ใช้ในการผลิตบัตร
2. ช่วยให้พนักงานแคชเชียร์ทำงานได้ถูกต้องและแม่นยำ
3. ช่วยลดปัญหาลูกค้าลืมบัตรสมาชิก ลืมชื่อที่ใช้สมัครสมาชิก

1.5 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา (Development tools)

1.5.1 ฮาร์ดแวร์

1. สมาร์ทโฟน (Smart phone)
    - ทำงานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอย์เวอร์ชัน 5.0 หรือ API Level 21
    - หน่วยประมาลผลกลาง Mediatek MT6753 Octa-core ความเร็ว 1.3 กิกะเฮิร์ตซ์ (Gigahertz, GHz)
    - หน่วยประมวลผลกราฟฟิกอย่างน้อย Mali-T720MP3
    - หน่วยความจำหลักอย่างน้อย 2 กิกะไบต์ (Gigabyte, GB)
    - หน่วยความจำสำรองอย่างน้อย 16 กิกะไบต์ (Gigabyte, GB)
    - หน้าจอแสดงผลความละเอียดอย่างน้อย 1080 x 1920 พิกเซล (Pixel)
    - หน้าจอแสดงผลขนาดอย่างน้อย 5 นิ้ว
    - กล้องถ่ายรูปความละเอียดอย่างน้อย 13 เมกกะพิกเซล (Magapixel)
2. เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Personal computer)
    - ทำงานบนระบบปฏิบัติการ Elementary os พื้นฐานการทำงานบน Linux
    - หน่วยประมวลผลกลาง Intel Core i3-3217U ความเร็ว 1.80 กิกะเฮิร์ตซ์ (Gigahertz, GHz)

- หน่วยประมวลผลกราฟฟิก NVIDIA GeForce GT 720M ความจำ 2 กิกะไบต์ (Gigabyte, GB)
- หน่วยความจำหลัก 4 กิกะไบต์ (Gigabyte, GB)
- หน่วยความจำสำรอง 120 กิกะไบต์ (Gigabyte, GB)

1.5.2 ซอฟต์แวร์ (Software)

1. Visaul Studio Code เป็นโปรแกรมสำหรับพัฒนาเว็บแอปพลเคชั่น พัฒนาด้วยภาษา HTML, JavaScript, Python และ Java
2. Django เป็น Framework ที่ใช้สำหรับสร้าง UI สำหรับระบบ หรือเรียกอีกอย่างว่า Backend Framework ใช้สำหรับเป็นเว็บเซิฟเวอร์ (Web Server)
3. OpenCV เป็นไลบรารีฟังก์ชันการเขียนโปรแกรมที่มุ่งเน้นไปทาง การแสดงผลแบบเรียลไทม์ ซึ่งนำมาใช้ในส่วนของการสแกนใบหน้า
4. Machine Learning ในส่วนของการเรียนรู้ของอัลกอริทึม Association Rule
5. Sqlite3 เป็นตัวจัดการฐานข้อมูล

1.5.3 แผนการดำเนินการ

ในการสร้างระบบสแกนใบหน้าสำหรับแคชเชียร์ ผู้พัฒนาได้แบ่งขั้นตอนการดำเนินงานไว้ด้วยกัน 7 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1.1: ขั้นตอนการดำเนินงาน

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

บทนี้จะเป็นรายละเอียดเกี่ยวกับทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวของกับการพัฒนาโปรแกรมในครั้งนี้ โดยที่แต่ละหัวข้อจะมีความสัมพันธ์กันเป็นลำดับ โดยหัวข้อที่หนึ่งจะแนะนำความรู้เรื่อง Python เพื่อให้เข้าใจพื้นฐานเบื้องต้นเกี่ยวกับที่มาของโครงงาน หัวข้อที่สองที่สามจะช่วยเตรียมให้ผู้อ่านเข้าใจเทคโนโลยที่ใช้ในการออกแบบและพัฒนา ส่วน ...

2.1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ Python

Python [1] [2] คือ ภาษาเขียนโปรแกรมระดับสูงที่ใช้กันอย่างกว้างขวางในการเขียนโปรแกรมสำหรับวัตถุประสงค์ทั่วไป ภาษา Python นั้นเป็นภาษาแบบ Interprete ที่ถูกออกแบบให้โค้ดอ่านได้ง่ายขึ้น และโครงสร้างของภาษานั้นจะทำให้โปรแกรมเมอร์สามารถเข้าใจแนวคิดการเขียนโค้ด โดยใช้บรรทัดที่น้อยลงกว่าภาษาอย่าง C++ และ Java ซึ่งภาษานั้นถูกกำหนดให้มีโครงสร้างที่ตั้งใจให้การเขียนโค้ดเข้าใจง่าย ทั้งในโปรแกรมเล็กไปจนถึงโปรแกรมขนาดใหญ่ คุณลักษณะเด่นของภาษา Python

1. สนับสนุนแนวแบบคิดออปเจกต์โอเรียนเทด หรือ OOP (Object Oriented Programming)
2. เป็น Open Source
3. โค้ดที่เขียนด้วย Python สามารถนำไปรันบนระบบปฏิบัติการได้หลากหลาย
4. สามารถประมาลผมทางด้านวิยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
5. มีฟังก์ชันสนับสนุนฐานข้อมูล เช่น MySQL, Sybase, Oracle , Informix, ODBC และอื่นๆ
6. มี Library สนับสนุนด้านการสร้างภาพกราฟฟิก ตลอดจนบันถึกไฟล์ในรูปแบบต่างๆ ได้อย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพ
7. มี Library สนับสนุนด้านปัญญาประดิษฐ์

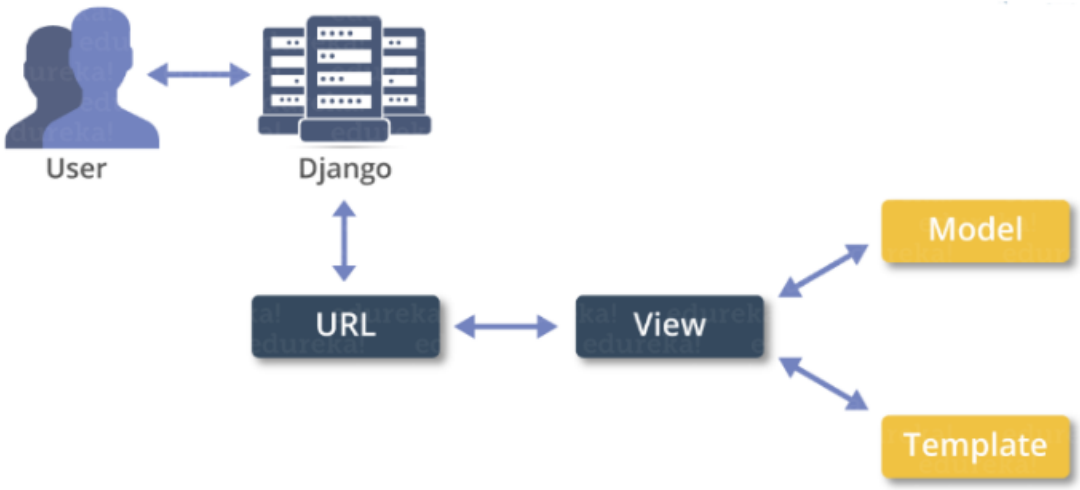
2.2 ความรู้พื้นฐาน Django Framework

Django Framework [3] คือ ชุดเครื่องมือ Framework สำหรับ การพัฒนาเว็บไซต์ด้วยภาษา Python ซึ่งความเป็นจริงแล้วทุกวันนี้มี Framework สำหรับการเขียนเว็บไซต์ด้วยภาษา Python ค่อนข้างเยอะ ซึ่ง Django Framework เป็นหนึ่งใน Framework สำหรับการพัฒนา

เว็บไซต์ และทำเว็บไซต์ด้วยภาษา Python ด้วยเช่นกัน โดยปัจจุบันภาษา Python นั้นค่อนข้างได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้น Django Framework [?] มีคุณสมบัติดังนี้

1. Object-relational mapper คือ การกำหนด Data Model ในภาษา Python เพื่อการทำงานด้านข้อมูล และสนับสนุน Dynamic database-access API
2. Automatic admin interface คือ ส่วนของการสร้าง Interface อัตโนมัติสำหรับการ add, edit , delete และ search ด้วย Django Framework
3. Elegant URL design คือ การทำให้ URL มีความสวยงาม สั้น กระชับ และสื่อความหมายของหน้านั้น ๆ ได้อย่างชัดเจน เหมาะสมกับการทำ SEO ในปัจจุบัน
4. Template system คือ Django นั้นมีการออกแบบ Template Language เพื่อการเขียนแยกส่วนระหว่าง Design และ Business Logic
5. Cache system คือ ส่วนของการบันทึก หรือจัดการข้อมูลที่มีการดาวน์โหลดไปแล้ว เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของเว็บไซต์ด้านความเร็ว และด้านอื่น ๆ
6. Internationalization คือ Django สนับสนุน Application ที่มีความหลากหลายด้านภาษาในการแสดงผล

รูปแบบ MVC ของ Django เรียกอีกอย่างว่า MTV คือ Model Template View ดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1: รูปแบบ MVC ของ Django

ที่มา: https://www.edureka.co/blog/django-tutorial/

2.3 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ Bootstrap

Bootstrap คือ Front-end Framework ที่ช่วยให้สามารถสร้างเว็บแอปพลิเคชันได้อย่างสวยงาม ตัว Bootstrap มีทั้ง CSS Component และ JavaScript Plugin ให้เรียกใช้งานได้ และยังถูกออกแบบมาให้รองรับการทำงานแบบ Responsive Web ซึ่งทำให้ การพัฒนาเว็บแค่ครั้งเดียวสามารถนำไปใช้งานบนเบราเซอร์ใน มือถือ แท็บเล็ต และคอมพิวเตอร์ ได้ และผู้พัฒนาไม่ต้องมีความรู้ด้าน CSS มาก สามารถสร้างเว็บที่สวยงามได้เช่นกัน

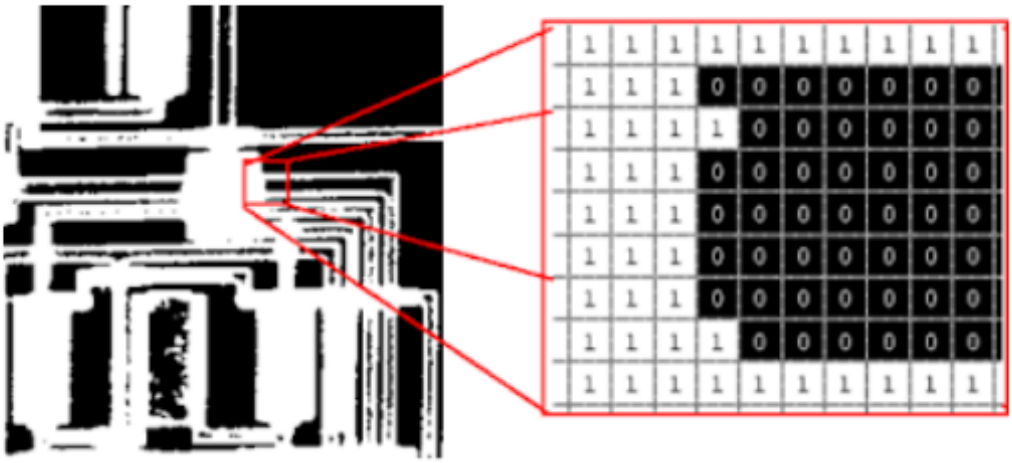
2.4 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ OpenCV(OpenSourceComputerVision)

OpenCV [4] เป็น Library ที่รวบรวมฟังก์ชันสำหรับการประมวลผลภาพและคอมพิวเตอร์วิทัศนศาสตร์ ไว้เป็นจำนวนมากอยู่ภายใต้ใบอนุญาต BSD ซึ่งสามารถใช้ได้ฟรีทั้งทางด้าน การศึกษาและทางการค้า เนื่องจากนี้ยังมีการประยุกต์ใช้งาน OpenCV ในแบบต่างๆ ได้แก่ ระบบตรวจจับใบหน้า (Face Detection) การจดจำใบหน้า (Face Recognition) การติดตามวัถตุ (Object Tracking) การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) เป็นต้น

2.4.1 การประมวลผลภาพ (Image Processing)

Image Processing [5] การประมวลผลภาพคือการนำรูปที่มีอยู่แล้ว หรือรูปที่รับเข้ามาจากอุปกรณ์ต่างๆ หรือรูป ที่มีอยู่มาประมวลผลเพื่อหาลักษณะเด่นบางประการของรูปที่มีอยู่ หรืออาจจะเป็นการตีความ หมายของภาพรวมถึงการปรับคุณลักษณะของภาพให้เป็นไปตามต้องการโดยใช้กระบวนการทาง คณิตศาสตร์ การประมวลผลภาพแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่ช้ในการประมวลผล Signalprocessing มาทำการประยุกต์ใช้กับสัญญาณภาพ และภาพจะเก็บอยู่ในรูปของอาเรย์ (array) โดยกลุ่มของ ของอาเรย์กลุ่มหนึ่งจะเป็นค่าของภาพหนึ่งพิกเซล เช่น ภาพแบบ RBG ใช้อาเรย์ 3 ช่องเพื่อเก็บ ค่าสีของ RBG ในหนึ่งพิกเซล รูปแบบการจัดเก็บภาพแต่ละชนิดจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับระบบสี ของภาพโดยแบ่งชนิดของภาพได้ดังนี้

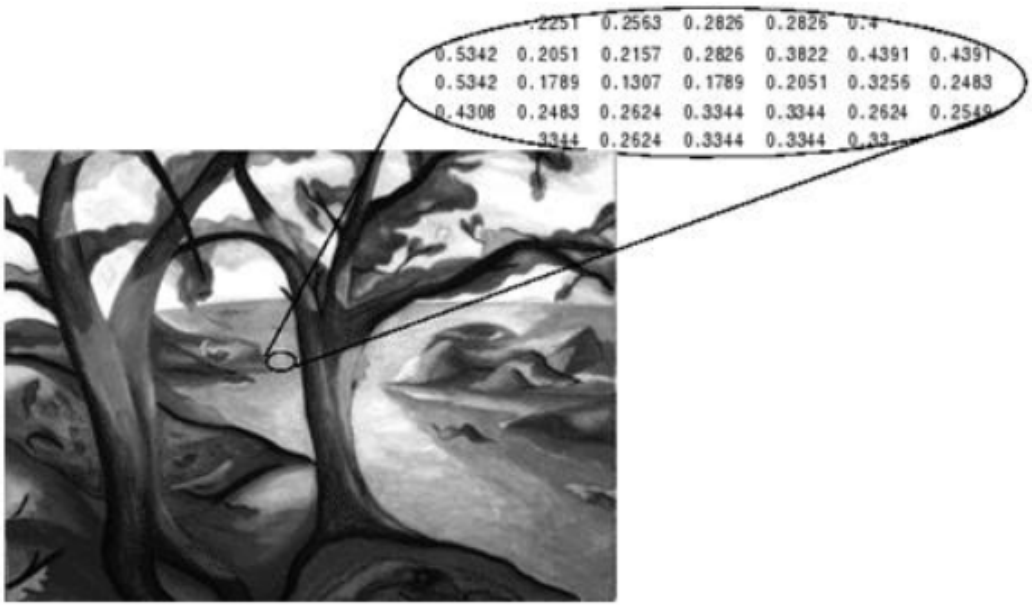
- Binary imageหรือ ภาพขาว-ดำ เป็นรูปที่ใช้เนื้อที่เพียง 1 บิต ต่อ พิกเซล โดยค่าสีจะมีแค่สองค่าคือ 0 หรือสีดำ และ 1 หรือสีขาว ดังรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2: ภาพแบบ Binary

ที่มา: https://nextsoftwares.wordpress.com/2014/05/22/

- Grayscale Image เป็นรูปที่เก็บโดยใช้รูปแบบของอาร์เรย์ 2 มิติ โดยค่าที่เก็บจะมีค่าอยู่ในช่วงๆหนึ่ง ซึ่งระดับของสีขึ้นอยู่กับขนาดของบิตที่ใช้เก็บค่าสี ดังรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3: ภาพแบบ Grayscale Image

ที่มา: https://nextsoftwares.wordpress.com/2014/05/22/

- RGB Image หรือ Truecolor Image เป็นรูปที่เก็บโดยใช้อาร์เรย์ 3 มิติ ขนาด m x n x 3 โดยที่ m คือความยาว และ n คือความกว้างของภาพในหน่วยพิกเซล ส่วนมิติสุดท้ายนั้น ในแต่ละมิติจะเก็บค่าสีแยกกัน คือสีแดง (Red) สีเขียว (Green) และสีน้ำเงิน (Blue) ดังรูปที่ 2.4

รูปที่ 2.4: ภาพแบบ RGB Image

ที่มา: https://nextsoftwares.wordpress.com/2014/05/22/

2.5 ความรู้เกี่ยวกับ SQLite

เอสคิวแอลไลท์ (SQLite) [6] เป็นห้องสมุดที่น่าทึ่งที่ฝังตัวอยู่ภายในแอปพลิเคชันที่ใช้งานในฐานะที่เป็นฐานข้อมูลแบบไฟล์ในตัว SQLite มีชุดเครื่องมือที่ยอดเยี่ยมในการจัดการข้อมูลทุกประเภทโดยมีข้อ จำกัด และความสะดวกน้อยกว่ามากเมื่อเปรียบเทียบกับฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์แบบโฮสต์กระบวนการ (เซิร์ฟเวอร์)

เมื่อแอปพลิเคชันใช้ SQLite กาพรวมจะทำงานกับการเรียกใช้งานและการโทรโดยตรงกับไฟล์ที่เก็บข้อมูล (เช่นฐานข้อมูล SQLite) แทนการสื่อสารผ่านอินเทอร์เฟซประเภท (พอร์ตพอร์ตซ็อกเก็ต) สิ่งนี้ทำให้ SQLite รวดเร็วและมีประสิทธิภาพเป็นอย่างยิ่งและยังมีเทคโนโลยีพื้นฐาน

ประเภทข้อมูลที่สนับสนุนของ SQLite

- โมฆะ:

ค่า NULL

- จำนวนเต็ม:

เลขจำนวนเต็มที่ลงนามซึ่งเก็บใน 1, 2, 3, 4, 6 หรือ 8 ไบต์ขึ้นอยู่กับขนาดของค่า

- จริง:

ค่าจุดลอยตัวเก็บไว้เป็นหมายเลขทศนิยม IEEE 8 ไบต์

- ข้อความ:

สตริงข้อความที่จัดเก็บโดยใช้การเข้ารหัสฐานข้อมูล (UTF-8, UTF-16BE หรือ UTF-16LE)

- หยด:

หยดของข้อมูลที่จัดเก็บเหมือนกับข้อมูลที่ป้อนเข้า
หมายเหตุ: หากต้องการเรียนรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับประเภทข้อมูลของ SQLite และความสัมพันธ์ประ-เภท SQLite ให้ตรวจสอบเอกสารอย่างเป็นทางการเกี่ยวกับเรื่องนี้

ข้อดีของ SQLite

- ไฟล์ที่ใช้:

ฐานข้อมูลทั้งหมดประกอบด้วยไฟล์เดียวบนดิสก์ซึ่งทำให้พกพาได้อย่างมาก

- มาตรฐานการตระหนักถึง:

แม้ว่ามันอาจดูเหมือนการใช้งานฐานข้อมูล“ แบบง่าย” แต่ SQLite ก็ใช้ SQL มันมีคุณสมบัติบางอย่างที่ถูกละเว้น (เข้าร่วมขวาหรือเพื่อแต่ละงบ) แต่บางส่วนเพิ่มเติมจะถูกอบเข้า

- เหมาะสำหรับการพัฒนาและการทดสอบ:

ในระหว่างขั้นตอนการพัฒนาแอปพลิเคชั่นส่วนใหญ่สำหรับคนส่วนใหญ่มีแนวโน้มที่จะต้องการโซลูชันที่สามารถปรับขนาดสำหรับการทำงานพร้อมกัน SQLite ซึ่งมีฐานคุณลักษณะที่หลากหลายสามารถให้มากกว่าสิ่งที่จำเป็นสำหรับการพัฒนาด้วยความเรียบง่ายในการทำงานกับไฟล์เดียวและไลบรารีบนฐาน C ที่เชื่อมโยง

ข้อเสียของ SQLite

- ไม่มีการจัดการผู้ใช้:

ฐานข้อมูลขั้นสูงมาพร้อมกับการสนับสนุนสำหรับผู้ใช้เช่นการเชื่อมต่อที่มีการจัดการที่มีสิทธิ์ตั้งค่าการเข้าถึงฐานข้อมูลและตาราง เมื่อพิจารณาถึงวัตถุประสงค์และลักษณะของ SQLite (ไม่มีระดับที่สูงขึ้นของการทำงานพร้อมกันของไคลเอนต์หลายรายการ) คุณลักษณะนี้ไม่มีอยู่

- ขาดความเป็นไปได้ที่จะจัดด้วยสำหรับประสิทธิภาพเพิ่มเติม

อีกครั้งโดยการออกแบบ SQLite เป็นไปไม่ได้ที่จะได้รับประสิทธิภาพที่เพิ่มขึ้นอย่างมาก ไลบรารี่นั้นง่ายต่อการปรับแต่งและใช้งานง่าย เนื่องจากมันไม่ซับซ้อนจึงเป็นไปไม่ได้ในทางเทคนิคที่จะทำให้มันมีประสิทธิภาพมากกว่ามันแล้วน่าประหลาดใจคือ

เมื่อต้องการใช้ SQLite

- แอปพลิเคชันแบบฝัง:

แอปพลิเคชันทั้งหมดที่ต้องการความสะดวกในการพกพาซึ่งไม่จำเป็นต้องมีการขยายเช่น แอพพลิเคชั่นในท้องถิ่นแอปพลิเคชันมือถือหรือเกม

- การแทนที่การเข้าถึงดิสก์:

ในหลายกรณีแอปพลิเคชันที่จำเป็นต้องอ่าน / เขียนไฟล์ไปยังดิสก์โดยตรงจะได้ประโยชน์จากการสลับไปใช้ SQLite สำหรับการทำงานเพิ่มเติมและความเรียบง่ายที่มาจากการใช้ภาษาที่มีโครงสร้างของแบบสอบถาม (SQL)

- การทดสอบ:

มันเกินความเป็นจริงสำหรับแอปพลิเคชันขนาดใหญ่เพื่อใช้กระบวนการเพิ่มเติมสำหรับการทดสอบตรรกะทางธุรกิจ (เช่นวัตถุประสงค์หลักของแอปพลิเคชัน: ฟังก์ชันการทำงาน)

เมื่อไม่ต้องการใช้ SQLite

- แอปพลิเคชันผู้ใช้หลายคน:

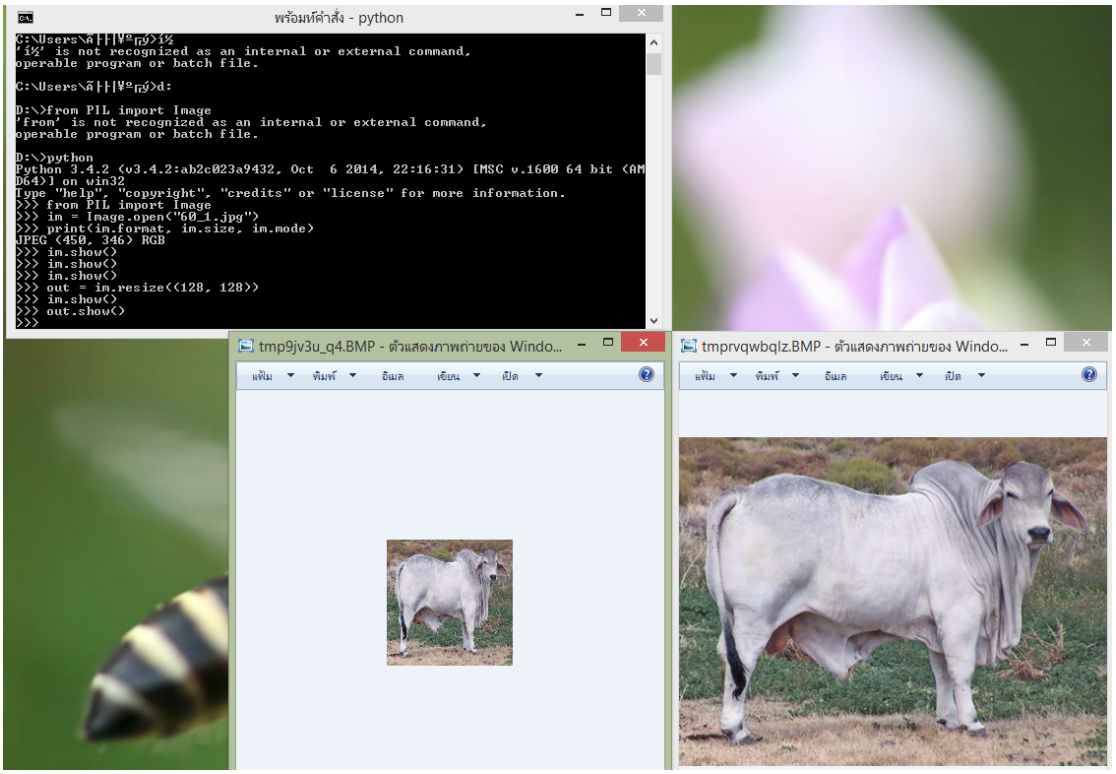
หากคุณกำลังทำงานกับแอปพลิเคชันที่ลูกค้าหลายรายต้องการเข้าถึงและใช้ฐานข้อมูลเดียวกัน RDBM ที่มีคุณสมบัติครบถ้วน (เช่น MySQL) น่าจะเลือก SQLite ได้ดีกว่า

- แอปพลิเคชันที่ต้องการปริมาณการเขียนสูง:

หนึ่งในข้อ จำกัด ของ SQLite คือการดำเนินการเขียน DBMS นี้อนุญาตให้ใช้งานการเขียน * เพียงครั้งเดียวในเวลาที่กำหนดดังนั้นจึงอนุญาตให้มีปริมาณงานที่ จำกัด

2.6 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ Pillow

Pillow เป็น Library ด้านความสามารถในการประมวลผลภาพและกราฟฟิก หรือโมดูลจัดการและประมวลผลรูปภาพบน Python ใน Python มีโมดูลด้านที่ชื่อว่า Python Imaging Library (PIL) ซึ่งรองรับแต่ Python 2 จึงมีคนมาพัฒนาเป็นโมดูล Pillow ที่รองรับทั้ง Python 2 และ Python 3 โมดูล Pillow สามารถจักการจัดเก็บรูปภาพ (Image Archives) แสดงรูปภาพ (Image Display) ประมวลผลรูปภาพ เช่น ปรับขนาดรูปภาพ แปลงไฟล์รูปภาพ ใส่ตัวอักษรลงในภาพ และอื่น ๆ เป็นต้น ดังรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5: การขยายรูปโดยใช้ Pillow

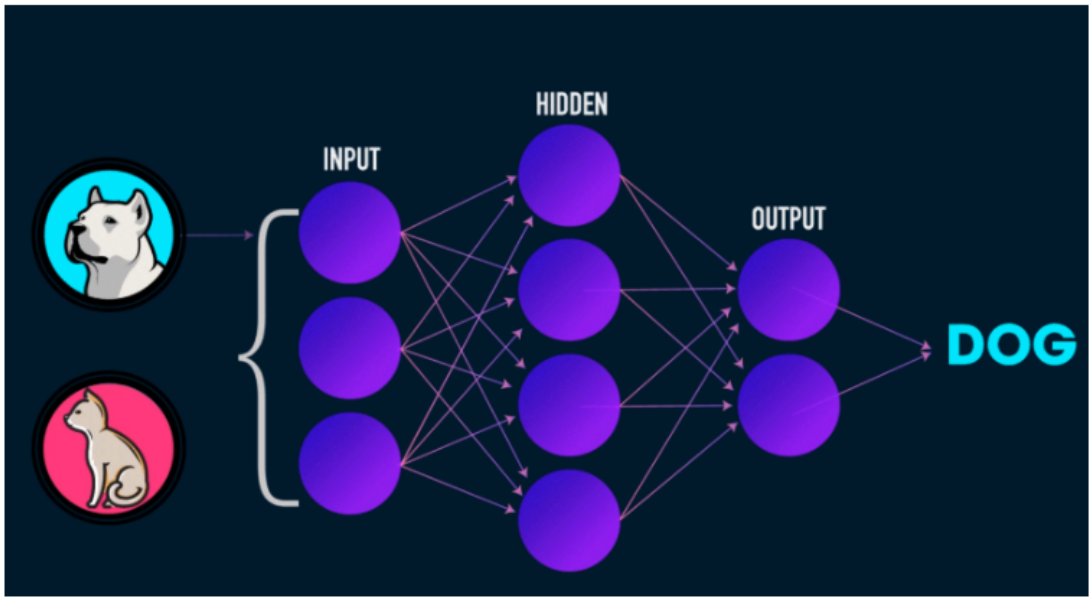
ที่มา: https://python3.wannaphong.com/2014/11/image-processing-python.html

2.7 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence)

ปัญญาประดิษฐ์ (AI) [7] เป็นศาสตร์แขนงหนึ่งของวิทยาศาสตร์ คอมพิวเตอร์ ที่เกี่ยวข้องกับวิธีการทำให้คอมพิวเตอร์มีความสามารถคล้ายมนุษย์ หรือเลียนแบบพฤติกรรมมนุษย์ โดยเฉพาะความสามารถในการคิดเองได้ หรือมีปัญญานั่นเอง ปัญญานี้มนุษย์เป็นผู้สร้างให้คอมพิวเตอร์ จึงเรียกว่าปัญญาประดิษฐ์

2.7.1 โครงข่ายประสาทเทียม (Neural Network)

โครงข่ายประสาทเทียม คือ โครงข่ายประสาทเทียมที่เป็นการจำลองมาจากสมองของมนุษย์ เพื่อจำลองการทำงานของเครือข่ายประสาทในสมองมนุษย์ ด้วยวัตถุประสงค์ที่จะสร้างเครื่องมือ ซึ่งมีความสามารถในการเรียนรู้การจดจำรูปแบบ (Pattern Recognition) และการสร้างความรู้ใหม่ (Knowledge Extraction) เช่นเดียวกับความสามารถที่มีในสมองมนุษย์นั่นเอง หลักการของ Neural Network ในคอมพิวเตอร์ neurons ประกอบด้วย input และ output เหมือนกัน โดยจำลองให้ input แต่ละอันมี weight เป็นตัวกำหนดน้ำหนักของ input โดย neuron แต่ละหน่วยจะมีค่า threshold เป็นตัวกำหนดว่าน้ำหนักรวมของ input ต้องมากขนาดไหนจึงจะสามารถส่ง output ไปยัง neurons ตัวอื่นได้ เมื่อนำ neuron แต่ละหน่วยมาต่อกันให้ทำงานร่วมกัน การทำงานนี้ในทางตรรกแล้ว จะเหมือนกับปฏิกิริยาเคมีที่เกิดในสมอง เพียงแต่ในคอมพิวเตอร์ทุกอย่างเป็นตัวเลขเท่านั้นเอง ดังรูปที่ 2.6



รูปที่ 2.6: ขั้นตอนของโครงข่ายประสาทเทียมแบบคอนโวลูชันนัล

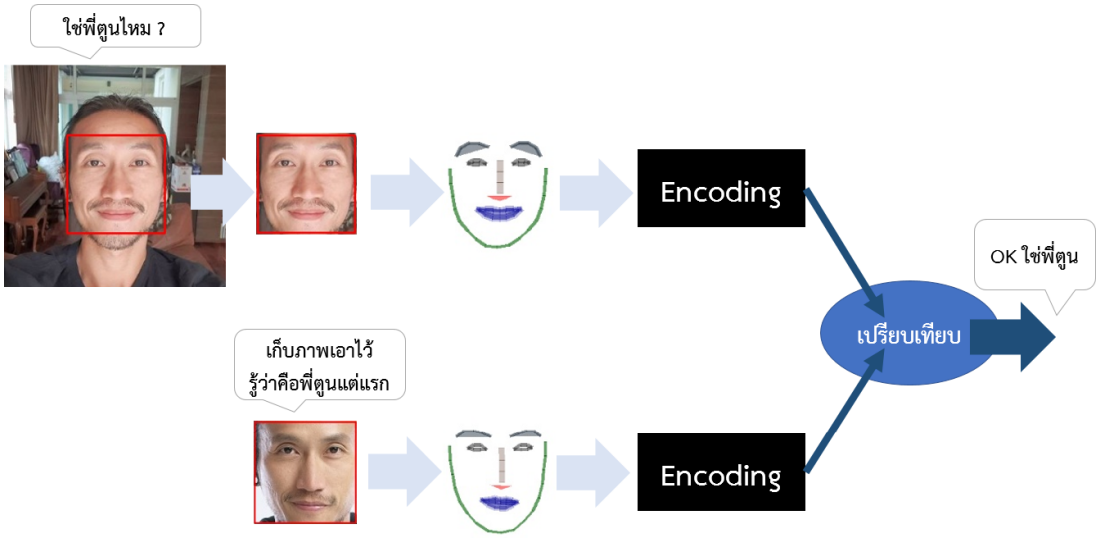
ที่มา: https://analyticsindiamag.com/most-common-activation-functions-in-neural-networks-and-rationale-behind-it/

2.7.2 ระบบรู้จำใบหน้า(Face Recognition Algorithm)

Face Recognition เป็นระบบที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการระบุ และยืนยันอัตลักษณ์บุคคลด้วยความรวดเร็ว แม่นยำ และสามารถเพิ่มโอกาสในการต่อยอดความสำเร็จให้หลากหลายแวดวงธุรกิจได้ด้วย เทคโนโลยีตรวจสอบและจดจำใบหน้า คือ ความก้าวหน้าของการพัฒนาศักยภาพการทำงานเอไอด้วยระบบ แมชชีน เลิร์นนิ่ง (Machine Learning) สร้างเป็นระบบประมวลผลที่สามารถตรวจจับใบหน้า (detect) และระบุตัวตน (identify) ได้ทั้งลักษณะภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหวที่ถูกบันทึกไว้ ตลอดจนการเคลื่อนไหวแบบเรียลไทม์ (real time) หลักการทำงานของ Face Recognition คือ การสร้างโมเดลการอ้างอิง ที่เรียกว่า “faceprint” ขึ้นมา โดยระบบจะวิเคราะห์จากลักษณะเฉพาะต่างๆ บนใบหน้า เช่น โครงหน้า ความกว้างของจมูก ระยะห่างระหว่างตาทั้งสองข้าง ขนาดของโหนกแก้ม ความลึกของเบ้าตา รวมถึงพื้นผิวบนใบหน้า (facial texture) เป็นต้น จากนั้น ระบบจะทำการสร้างจุดเชื่อมโยงบนใบหน้า (nodal points) เพื่อเปรียบเทียบกับรูปภาพที่ถูกเก็บไว้ในฐานข้อมูล (data base) ทั้งในลักษณะภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว เพื่อความแม่นยำในการระบุตัวตนของผู้ที่ต้องเข้าสู่กระบวนการตรวจสอบ โดยทั่วไประบบรู้จำใบหน้าจะประกอบไปด้วย 2 ขั้นตอนหลักคือ

การตรวจจับใบหน้า (Face Detection) กระบวนการค้นหาใบหน้าของบุคคลจากภาพหรือวีดีโอ หลังจากนั้นก็ทำการประมวลผลภาพใบหน้าที่ได้สำหรับนำไปใช้ในขั้นตอนถัดไป

การรู้จำใบหน้า (Face Recognition) กระบวนการที่นำภาพไปตรวจจับประมวลผลแล้ว จากขั้นตอนการตรวจจับใบหน้า แล้วนำมาเปรียบเทียบกับฐานข้อมูลของใบหน้า เพื่อระบุว่าใบหน้านั้นตรงกับบุคคลใด ซึ่งการระบุใบหน้าก็มีหลากหลายวิธีเช่น Principal Component Analysis (PCA), Linear Discriminant Analysis (LDA), Elastic Bunch Graph Matching (EBGM) ดังรูปที่ 2.7



รูปที่ 2.7: ภาพแสดงกระบวนการทำงานของระบบรู้จำใบหน้า

ที่มา: http://asd.co.th/เทคโนโลยีระบบตรวจจับใบหน้า/

2.7.3 การเรียนรู้แบบต้นไม้ตัดสินใจ (decision tree learning)

decision tree learning ป็นหนึ่งในวิธีการเรียนรู้ซึ่งใช้ในสถิติ, การเรียนรู้ของเครื่อง และการทำเหมืองข้อมูล โดยพิจารณาการสังเกตการแบ่งแยกข้อมูลโดยพิจารณาข้อมูล ในการเรียนรู้ของเครื่อง (machine learning) ต้นไม้ตัดสินใจ เป็นโมเดลทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ทำนายประเภทของวัตถุโดยพิจารณาจากลักษณะของวัตถุ บัพภายใน (inner node) ของต้นไม้จะแสดงตัวแปร ส่วนกิ่งจะแสดงค่าที่เป็นไปได้ของตัวแปร ส่วนบัพใบ (leaf node) จะแสดงประเภทของวัตถุ ต้นไม้ตัดสินใจที่บัพใบแสดงถึงข้อมูลที่เป็นข้อมูลไม่ต่อเนื่อง (discrete values) จะเรียกว่าต้นไม้ตัดสินใจแบบจำแนก (classification trees) และต้นไม้ตัดสินใจที่บัพใบเป็นข้อมูลต่อเนื่อง (continuous values) จะเรียกว่าต้นไม้ตัดสินใจแบบถดถอย (regression trees) ต้นไม้การตัดสินใจในการบริหารธุรกิจ เป็นแผนผังต้นไม้ช่วยในการตัดสินใจ โดยแสดงถึงมูลค่าของทรัพยากรที่จะใช้ ความเสี่ยงในการลงทุนและผลลัพธ์ที่มีโอกาสเกิดขึ้น ต้นไม้ตัดสินใจสร้างขึ้นเพื่อช่วยการตัดสินใจเพื่อใช้ในการสร้างแผนงาน นิยมใช้มากในการบริหารความเสี่ยง (risk management) ต้นไม้ตัดสินใจเป็นส่วนหนึ่งของทฤษฎีการตัดสินใจ (decision theory) และ ทฤษฎีกราฟ ต้นไม้ตัดสินใจเป็นวิธีการพื้นฐานอย่างหนึ่งสำหรับการทำเหมืองข้อมูล

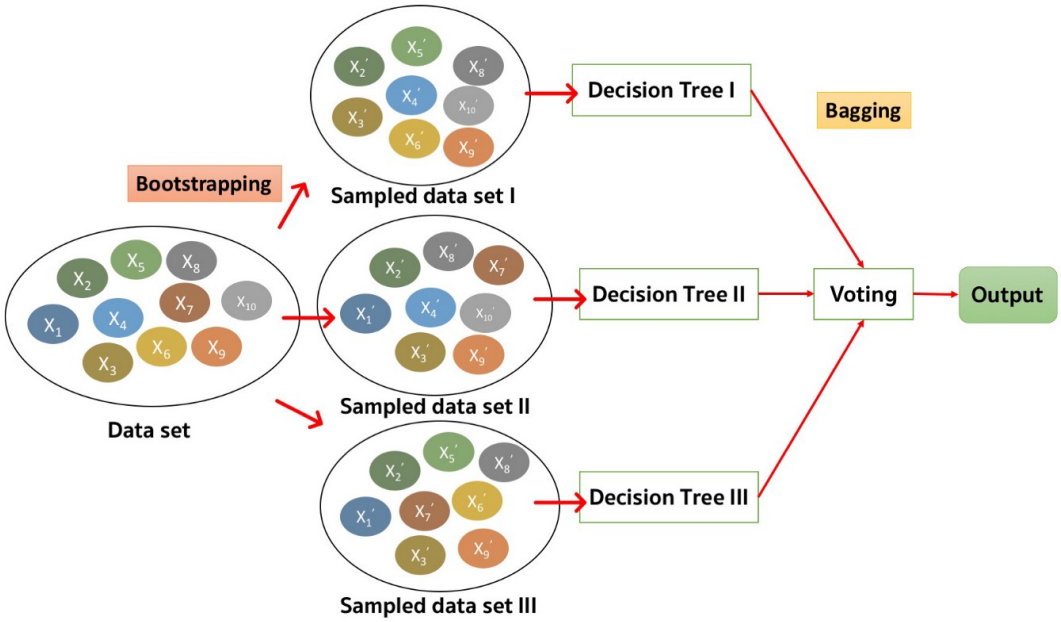
2.7.4 Random Forest

หลักการของ Random Forest คือ สร้าง model จาก Decision Tree หลายๆ model ย่อยๆ (ตั้งแต่ 10 model ถึง มากกว่า 1000 model) โดยแต่ละ model จะได้รับ data set ไม่เหมือนกัน ซึ่งเป็น subset ของ data set ทั้งหมด ตอนทำ prediction ก็ให้แต่ละ Decision Tree ทำ prediction ของใครของมัน และคำนวณผล prediction ด้วยการ vote output ที่ ถูกเลือกโดย Decision Tree มากที่สุด (กรณี classification) หรือ หาค่า mean จาก output ของแต่ละ Decision Tree (กรณี regression) Decision Tree แต่ละ model ใน Random Forest ถือว่าเป็น weak learner — ประมาณว่าเป็น model ที่ไม่เก่งเท่าไหร่ แต่พอนำเอาแต่ละ Decision Tree มาทำ prediction ร่วมกัน ก็จะได้ model รวมที่มีความเก่ง และแม่นยำมากกว่า Decision Tree ที่ทำ prediction แบบเดี่ยวๆ

sample ข้อมูล (bootstrapping) จาก data set ทั้งหมด ให้ได้ข้อมูลออกมา n ชุด ที่ไม่เหมือนกัน ตามจำนวน Decision Tree ใน Random Forest เช่น data set ตั้งต้นมีอยู่ 10 feature (X1,X2, ...,X10) แต่ละ Decision Tree จะได้ feature ไปไม่เหมือนกัน และ จะได้ข้อมูลไม่ครบทุก row ด้วยจาก data set ทั้งหมดด้วย (X1 -> X1',X2->X2',...)

สร้าง model Decision Tree สำหรับแต่ละชุดข้อมูล

ทำ aggregation ผลลัพธ์ จากแต่ละ model (bagging) เช่น voting ในกรณี classification หรือ หาค่า mean ในกรณี regression ดังรูปที่ 2.8



รูปที่ 2.8: หลักการทำ Random Forest

ที่มา: https:// medium.com/ @witchapongdaroontham/ random-forest-part-2-of-decision-tree-random-forest

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นางสาวสุภาภรณ์ จินดาวงษ์ ได้นำเสนอวิจัยเกี่ยวกับ การศึกษาพฤติกรรมการเลอืกใช้บริ-การร้านกาแฟสดของผู้บริโภค ผู้ศึกษาจึงสนใจเกี่ยวกับ พฤติกรรมการเลือกใช้บริการร้านกาแฟสดของผู้บริ โภคในอำเภอเมือง จังหวัด นครปฐม กรณีศึกษา ร้านบ้านไร่กาแฟ สาขาที่29 เพื่อทราบถึงเหตุผลการเข้าใช้บริการร้านกาแฟสดบ้านไร่กาแฟ สาขาที่29 ผลการวิจัยทำให้ สามารถใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงธุรกิจให้ตรงกับความตอ้งการผู้บริโภคและเป็นแนวทาง ดำเนินกิจการแก่ผู้สนใจธุรกิจร้านกาแฟ

นางสาวกานดา เสือจำศิล ได้นำเสนอวิจัยเกี่ยวกับ พฤติกรรมการเข้าใช้บริการร้านกาแฟสด อเมซอน ของผู้บริโค เพื่อศึกษาพฤติกรรมการเข้าใช้บริการร้านกาแฟสด อเมซอน ปัจจัยส่วนบุคคลของผู้บริโภคที่เข้าใช้บริการร้านกาแฟสด อเมซอน และปัจจัยส่วนผสมทางการตลาดต่อการเข้าใช้บริการร้านกาแฟสด อเมซอน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ คือ ผู้บริโภคในจังหวัดปทุมธานีที่เข้าใช้บริการร้านกาแฟสด อเมซอน จำนวน 400 คน

นางสาวอัจจิมา มณฑาพันธุ์ ได้นำเสนอวิจัย การวิเคราะห์เปรียบเทียบการระบุตัวตนโดยใช้ลักษณะเฉพาะทางกายภาพของร่างกาย ผู้ศึกษาได้ศึกษาเกี่ยวกับการระบุตัวตนโดยใช้คุณลักษณะเฉพาะทางกายภาพของร่างกายในแต่ละประเภท ได้แก่ รูปแบบใบหน้า เสียง ลายนิ้วมือ ม่านตา และลายเซ็น มาวิเคราะห์เปรียบเทียบเพื่อหาว่าประเภทของการแยกแยะบุคคลที่เป็นที่นิยมในด้านต่างๆมีอะไรบ้าง เช่น ความถูกต้อง จำนวนผู้ใช้ การยอมรับ ซึ่งผลที่ได้จะนำไปประยุกต์ใช้กับระบบความมั่นคงของเครื่องจักรหรือเครื่องคอมพิวเตอร์ในอนาคต

นางสาวพิชญา จตุรวัฒน์, นางสาวภาสินี พงศ์มานะวุฒิ และ นายมานพ พันธ์โคกกรวด ได้นำเสนอวิจัยเกี่ยวกับ การพฒนาระบบบันทึกเวลาเรียนด้วยการตรวจจับ และรู้จำใบหน้า ผู้ศึกษาจึงสนใจเกี่ยวกับการระบุตัวตนของนักเรียน ซึ่งหากนักเรียนมีจำนวนมากจะทำให้การเรียกชื่อเสียเวลา โดยเริ่มจากกระบวนการสร้างฐานข้อมูลรูปภาพ และพัฒนาระบบในลักษณธเว็บแอพพลิเค-ชั่นเพื่อนำไปใช้ไงาน โดยใช้ Haar-Like Feature ในการตรวจจับใบหน้า และใช้ Local Binary Patterns Histogram ในการรู้จำใบหน้า โดยเบื้องต้นมี่ความแม่นยำของการรู้จำใบหน้าที่48 เปอร์เซ็น

บทที่ 3

การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

การวิเคราะห์และออกแบบระบบก่อนดำเนินการจริงเป็นอีกหนึ่งขั้นตอนที่มีความสำคัญมาก เพราะการวิเคราะห์และออกแบบระบบนั้นเป็นการกระทำที่ทำให้ผู้พัฒนาเห็นรายละเอียดส่วนย่อยของงานทั้งหมด เพิ่มประสิทธิภาพในการวางแผน การทำงาน และยังช่วยลดปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นในระหว่างพัฒนา เพื่อให้ระบบมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น เนื่องจากการวิเคราะห์และออกแบบระบบนั้นจะช่วยให้ให้บริการ จัดการทรัพยากรได้อย่างคุ้มค่าและตรงตามความต้องการของระบบ

การวิเคราะห์และออกแบบระบบสแกนใบหน้าสำหรับแคชเชียร์ ในบทนี้จะแบ่งออกเป็น 6 ข้นตอนเพื่อให้เห็นการดำเนินงานอย่างมีระบบ ในหัวข้อแรกจะนำเสนอภาพรวมของระบบ ก่อนจะนำเสนอเอกสารแสดงความต้องการของระบบซึ่งจะทำให้เห็นที่มาของเพจต่าง ๆ ในขั้นตอนของการออกแบบในหัวข้อที่สาม ส่วนหัวข้อที่เหลือจะแสดงแผนภาพการการทำงานของระบบโดยใช้ UML diagram ซึ่งประกอบไปด้วย Use Case, Class และ Sequence Diagram เพื่อแสดงรายละเอียดของระบบก่อนนำไปเขียนคำสั่งด้วยภาษาโปรแกรมในบทต่อไป

3.1 โครงสร้างภาพรวมของระบบ (System Architecture) เป็นการออกแบบภาพรวมและเทคโนโลยีของระบบ

3.2 System Requirements คือ ความต้องการหรือสิ่งที่ระบบควรจะทำ หรือหน้าที่หลักของระบบที่จะต้องทำ

3.3 User Interface Design เป็นการออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้

3.4 Use Case Diagram เป็นแผนภาพที่ใช้แสดงให้ทราบว่าระบบทำงานหรือมีหน้าที่ใดบ้าง

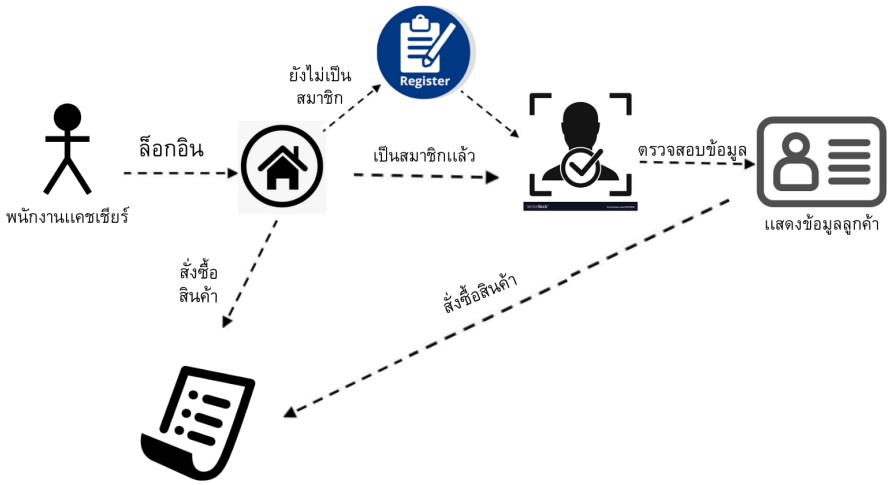
3.5 Class Diagram เป็นแผนภาพที่ใช้แสดง Class และความสัมพันธ์ระหว่าง Class

3.6 Sequence Diagram เป็นแผนภาพที่ใช้แสดงให้เห็นถึงการตอบโต้ข้อมูลระหว่างคลาส เรียงตามลำดับของเวลาที่เกิดเหตุการณ์จากน้อยไปมาก

3.1 โครงสร้างภาพรวมของระบบ

ความหมายของ System Architecture หมายถึง กรอบโครงสร้างของระบบที่อธิบายความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ ไปจนถึงขั้นการเชื่อมต่อกันของระบบย่อยต่าง ๆ โดยจัดกลุ่มองค์ประกอบไว้ในหลาย ๆ ลักษณะเพื่อให้ผู้เกี่ยวข้อง (Stakeholder) จากพื้นฐานสาขาอาชีพที่แตกต่าง กันสามารถทำความเข้าใจได้ง่าย เช่น การจัดแบ่งองค์ประกอบตามลักษณะการทำงานของระบบ (functional components) เป็นต้น

การออกแบบ System architecture แสดงภาพรวมและเทคโนโลยีของระบบสแกนใบหน้าสำหรับแคชเชียร์ มีรายละเอียดดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1: ภาพรวมและโครงสร้างการทำงานของระบบ

จากรูปที่ 3.1เมื่อพนักงานแคชเชียร์ทำการล็อกอินแล้วจะเข้าหน้าหลัก ยังไม่เป็นสมาชิกจะทำการสมัครก่อน ถ้าเป็นสมาชิกแล้วจะเข้าสู่สู่ระบบสแกนใบหน้าสำหรับลูกค้า โดยระบบจะทำการตรวจสอบรูปภาพที่สแกนว่าตรงกับรูปภาพของในระบบ แล้วแสดงจ้อมูลของลูกค้าให้กับพนักงานแคชเชียร์แล้วยังหน้าสั่งสินค้า

3.2 System Requirements

3.2.1 Functional Requirements

ระบบสแกนใบหน้าสำหรับแคชเชียร์ แบ่งความสามารถของระบบตามประเภทของผู้ใช้งาน ดังนี้

1. พนักงานแคชเชียร์
    - สามารถทำการเข้าสู่ระบบได้
    - สแกนใบหน้าของลูกค้าได้
    - สมัครสมาชิกให้ลูกค้าได้
    - แก้ไขข้อมูลลูกค้าเมื่อลูกค้าต้องการได้
    - สามารถสั่งสินค้าให้ลูกค้าได้
2. ลูกค้า
    - สแกนใบหน้าเพื่อทำการแสดงข้อมูล
    - สั่งสินค้ากับพนักงาน

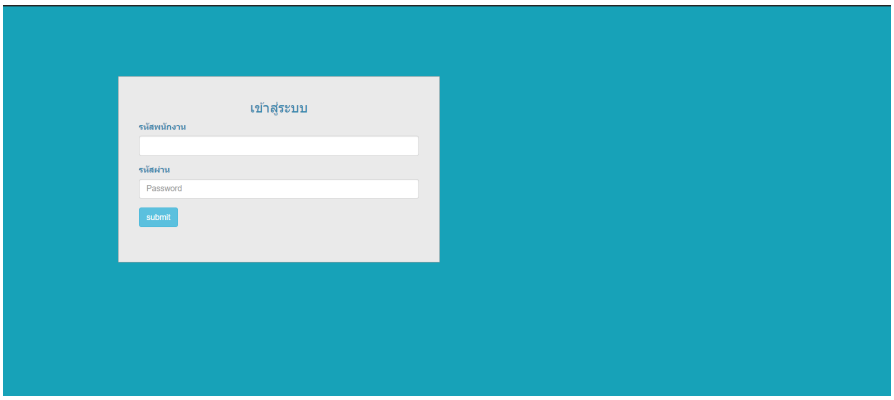
3.2.2 Non-functional Requirements

1. เว็บแอปพลิเคชัน
    - ใช้โปรโตคอล (Protocol) แบบ HTTPS (Hypertext Transfer Protocol Secure) ในการสื่อสารที่ช่วยรักษาความสมบูรณ์ถูกต้องของข้อมูลผู้ใช้และเก็บข้อมูลไว้เป็นความลับระหว่างคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้กับเว็บไซต์
    - ใช้ดีลิบ (dlib)ซึ่งมี Machine learning algorithms ในการจดจำหน้าของลูกค้าเพื่อระบุตัวตน
    - ใช้ต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Trees) ในการทำโมเดล(Model) ในการทำระบบแนะนำเมนู

3.3 User Interface Design

ในการออกแบบ User Interface Design ของระบบสแกนใบหน้าสำหรับแคชเชียร์

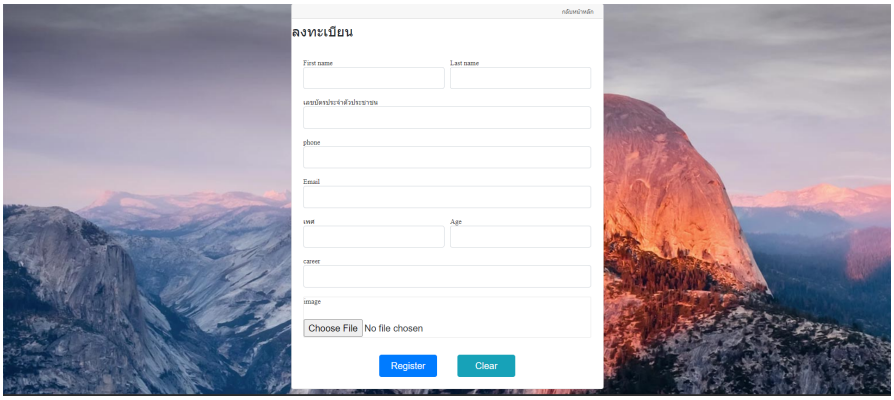
- การออกแบบหน้าจอเข้าสู่ระบบ



รูปที่ 3.2: หน้าเข้าสู่ระบบสำหรับพนักงาน

จากภาพที่ 3.2 แสดงหน้าจอการเข้าสู่ระบบของพนักงานแคชเชียร์ จำเป็นต้องกรอกข้อมูรหัสพนักงานและรหัสผ่านเพื่อเข้าใช้งานระบบ

- การออกแบบหน้าจอเข้าสู่ระบบ



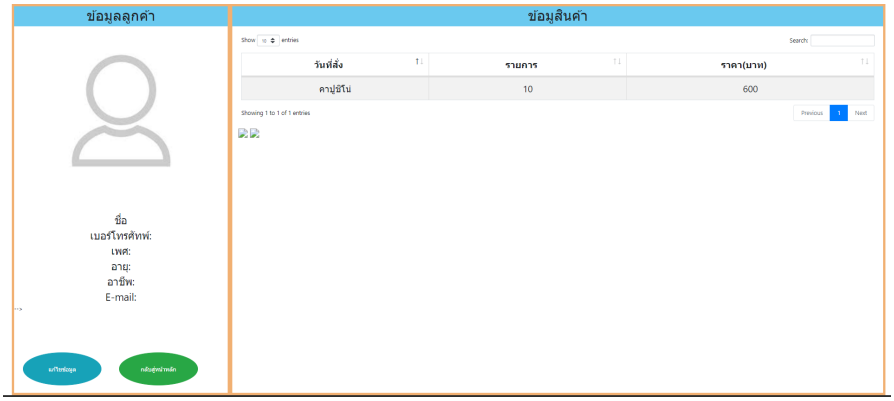
รูปที่ 3.3: หน้าเข้าสู่ระบบสำหรับพนักงาน

จากภาพที่ 3.3 แสดงหน้าจอสมัครสมาชิกสำหรับลูกค้าที่ต้องการเป็นสมาชิกในระบบ

- การออกแบบหน้าจอหลัก

รูปที่ 3.4: หน้าจอหลัก

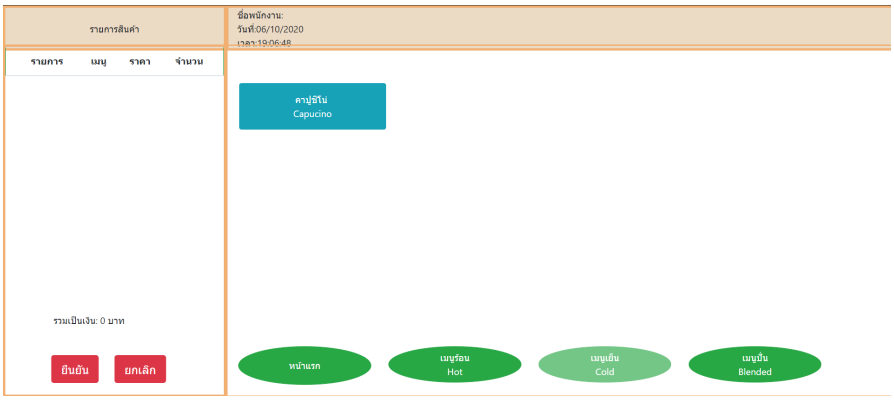
จากภาพที่ 3.4แสดงหน้าจอหลัก ให้พนักงานเลือก ไหยังหน้า สมัครสมาชิก เข้าสู่ระบบโดยการสแกนใบหน้า ดขเาสู่ระบบโดยล็อกอินผ่านเบอร์โทรศัพท์



รูปที่ 3.5: หน้าจอแสดงข้อมูลลูกค้า

จากภาพที่ 3.5 แสดงหน้าจอ ข้อมูลลูกค้า หลังจากที่ผ่านการสแกนใบหน้า จะแสดงข้อมูลลูกค้าที่สมัครสมาชิก แสดงประวัติการสั่งซื้อสินค้า แต้มสะสม และมีการกนะนำเมนูแก่ลูกค้า ทั้งนี้จะแสดงเฉพาะลูกค้าที่เป็นสมาชิกเท่านั้น

- การออกแบบหน้าจอสั่งซื้อสินค้า



รูปที่ 3.6: หน้าจอสั่งซื้อสินค้า

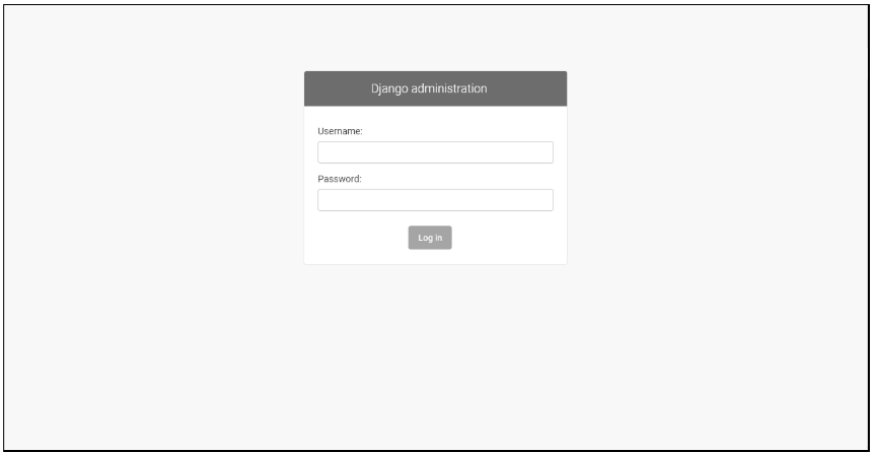
จากภาพที่ ค.8 แสดงหน้าจอรายการเมนูที่มีในร้าน โดยจะมีอยู่3ประเภทหลัก คือ

เมนูร้อน เมนูเย็น เมนูปั่น เมื่อลูกค้าสั่งจะมีการแสดงรายการที่สั่ง ราคา จำนวนที่ลูกค้าสั่ง

3.3.1 ส่วนของผู้ดูแลระบบ

โดยประกอบด้วยส่วนการออกแบบหน้าจอทำงาน ดังนี้

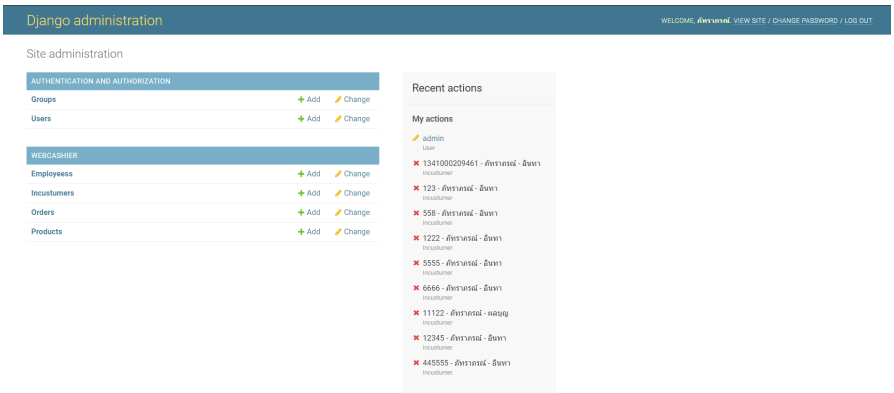
1. การออกแบบหน้าจอเข้าสู่ระบบ



รูปที่ 3.7: หน้าจอเข้าสู่ระบบผู้ดูแลระบบ

จากภาพที่ 3.7 แสดงหน้าจอเข้าสู่ระบบ โดยต้องกรอกชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านก่อนกดปุ่ม Login

2. การออกแบบหน้าจอฐานข้อมูลทั้งหมดในระบบ



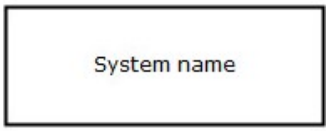
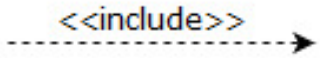
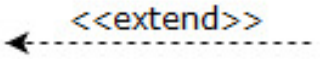
รูปที่ 3.8: หน้าจอฐานข้อมูลทั้งหมดในระบบ

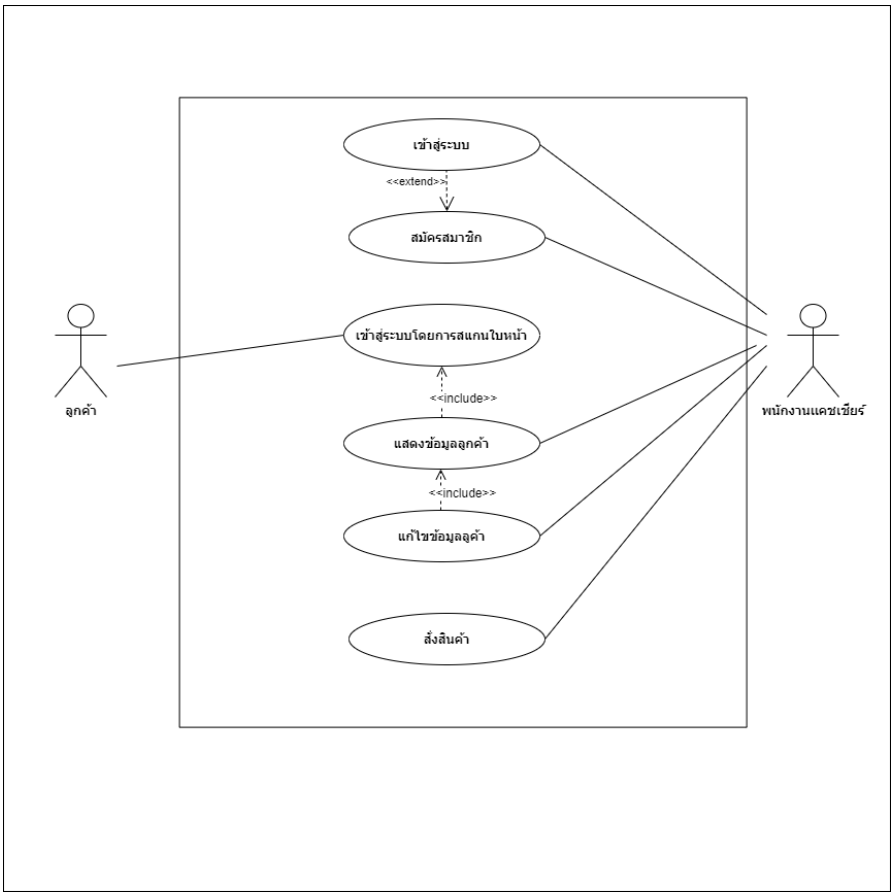
จากภาพที่ ค.7 แสดงหน้าจอฐานข้อมูลทั้งหมดในระบบ ยกตัวอย่างเช่น ข้อมูลผู้ใช้งาน ข้อมูลร้านค้า ข้อมูลเสื้อผ้า เป็นต้น

3.4 Use Case Diagram

Use Case Diagram เป็นแผนผังเพื่อแสดงฟังก์ชันแสดงการทำงานของระบบโดยรวม แสดงส่วนประกอบในระบบและกิจกรรมที่เกิดขึ้นในระบบ สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียน Use Case Diagram แสดงในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1: สัญลักษณ์ของ Use case Diagram

สัญลักษณ์	การใช้งาน
Use case	Use case คือส่วนย่อยของระบบงาน แทนด้วยวงรีและชื่อของ Use case ภายในวงรี
	Actor คือบุคคลหรือระบบงานอื่นที่ใช้งานระบบหรือได้รับประโยชน์จากระบบซึ่งอยู่ภายนอกระบบ แทนด้วยรูปคนและมีชื่อบทบาทการใช้งานระบบ
	เส้นตรงที่แสดงถึงการใช้งาน Use case ของผู้กระทำ
	กรอบ สี่เหลี่ยม แสดง ถึง ขอบเขต ของ ระบบ โดย แสดง ชื่อ ระบบ ภายในหรือด้านบนกรอกสี่เหลี่ยม Use case อยู่ภายในกรอบสี่เหลี่ยม และ actor อยู่ภายนอกกรอบสี่เหลี่ยม
	ความสัมพันธ์แบบ «includes» แสดงว่า Use case หนึ่งดำเนินการตามขั้นตอนของ Use case อื่น โดยแทนด้วยสัณลักษณ์ลูกศรเส้นประ ซึ่ง Use case ที่หางลูกศรเรียกใช้งาน Use case ที่หัวลูกศรทุกครั้งที่มีการทำงาน
	ความสัมพันธ์แบบ «extend» แสดงว่า Use case หนึ่งดำเนินการตามขั้นตอนของ Use case อื่น โดยแทนด้วยสัญลักษณ์ลูกศรเส้นประ ซึ่ง Use case ที่หัวลูกศรเรียกใช้งาน Use case ที่หางลูกศร แต่การใช้งานไม่จำเป็นต้องเกิดขึ้นทุกครั้งขึ้นอยู่กับเงื่อนไขระหว่างการทำงาน



รูปที่ 3.9: Use Case Diagram ระบบสแกนใบหน้าสำหรับแคชเชียร์

ตารางที่ 3.2: อธิบาย Use Case หน้าที่ของระบบ ในภาพที่ ??

Use Case	คำอธิบาย
สมัครสมาชิก	พนักงาน ทำการ สมัคร สมาชิก แก่ ลูกค้า ที่ ต้องการ เป็น สมาชิก โดย ผ่านการล็อกอินของพนักงานก่อน
สแกนใบหน้าลูกค้า	พนักงาน สแกน ใบหน้า ลูกค้า ที่ เป็น สม่ำ ชิก ใน ระบบ โดย ผ่าน การ ล็อกอินก่อน
แสดงข้อมูลลูกค้า	แสดงข้องมูลลูกค้าที่เป็นสมาชิกในระบบ โดยต้องผ่านการสแกนใบหน้าก่อนหรือพนักงานที่เป็นสมาชิก
แก้ไขข้อมูลลูกค้า	พนักงานทำการแก้ไขข้อมูลลูกค้าท่เป็นสมาชิก โดยต้องการการแสดงข้อมูลของลูกค้าก่อน
สั่งซื้อสินค้า	พนักงานสั่งสินค้าตามที่ลูกค้าต้องการ โดยไม่ต้องสมัครเป็นสมาชิกก็สามารสั่งซื้อสินค้าได้

ตารางที่ 3.3: Use Caseสมัครสมาชิก

Use Case Title : สมัครสมาชิก	Use case Id : 1
Primary Actor : พนักงานแคชเชียร์	
Stakeholder Actor : ลูกค้า	
Main Flow : พนักงานแคชเชียร์สมัครสาชิกให้ลูกค้าที่ต้องการเป็นสมาชิก โดยพนักงานแคชเชียร์ต้องผ่านการล็อกอิน	
Exceptional Flow ที่ 1 : หากผู้ใช้งานไม่ได้เชื่อมต่ออินเตอร์เน็ตจะไม่สามารถสมัครสมาชิกให้แก่ลูกค้าได้	
Exceptional Flow ที่ 2 : พนักงานแคชเชียร์จะไม่สามารถสมัครสมาชิกให้แก่ลูค้าได้ถ้าไม่ทำการล็อกอินก่อน	

ตารางที่ 3.4: Use Case สแกนใบหน้าลูกค้า

Use Case Title : สแกนใบหน้าลูกค้า	Use case Id : 2
Primary Actor : พนักงานแคชเชียร์	
Stakeholder Actor : ลูกค้า	
Main Flow : พนักงานแคชเชียร์ทำการสแกนหน้าลูกค้าที่เป็นสมาชิกแล้ว โดยพนักงานจะต้องผ่านล็อกอินเข้าสู่ระบบก่อน	
Exceptional Flow ที่ 1 : หากผู้ใช้ไม่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต จะไม่สามารถสแกนใบหน้าลูกค้าได้	
Exceptional Flow ที่ 2 : พนักงานแคชเชียร์จะไม่สามารถสแกนใบหน้าลูกค้าได้ ถ้าไม่ทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบ	
Exceptional Flow ที่ 3 : พนักงานแคชเชียร์จะไม่สามารถสแกนใบหน้าลูกค้าได้ ถ้าไม่สมัครสมาชิกแก่ลูกค้า	

ตารางที่ 3.5: Use Case แสดงข้อมูลลูกค้า

Use Case Title : แสดงข้อมูลลูกค้า	Use case Id : 3
Primary Actor : พนักงานแคชเชียร์	
Stakeholder Actor : ลูกค้า	
Main Flow : ระบบจะแสดงข้อมูลลุกค้าที่เป็นสมัครสมาชิก โดยผ่านการสแกนใบหน้า	
Exceptional Flow ที่ 1 : หากผู้ใช้ไม่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต จะไม่สามารถสแกนใบหน้าลูกค้าได้	
Exceptional Flow ที่ 2 : ระบบจะไม่สามารถแสดงข้อมูลลูกค้าได้ถ้าไม่ผ่านการสแกนใบหน้า	

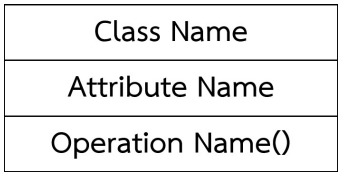
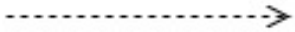
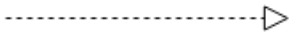
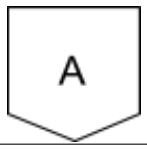
ตารางที่ 3.6: Use Case สั่งซื้อสินค้า

Use Case Title : สม	Use case Id : 5
Primary Actor : พนักงานแคชเชียร์	
Stakeholder Actor : ลูกค้า	
Main Flow เมื่อพนักงานแคชเชียร์เข้าสู่ระบบแล้ว จะทำการสั่งสินค้าให้ ลูกค้าจะเป็นสมาชิก หรือไม่เป็นสมาชิก	
Exceptional Flow ที่ 1 : หากผู้ใช้ไม่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต จะไม่สามาถสั่งสินค้าให้ลูกค้าได้	
Exceptional Flow ที่ 2 : พนักงานแคชเชียร์จะไม่สามารถสั่งสินค้าให้ลูกค้าได้ถ้าไม่ล็อกอินเข้าสู่ระบบ	

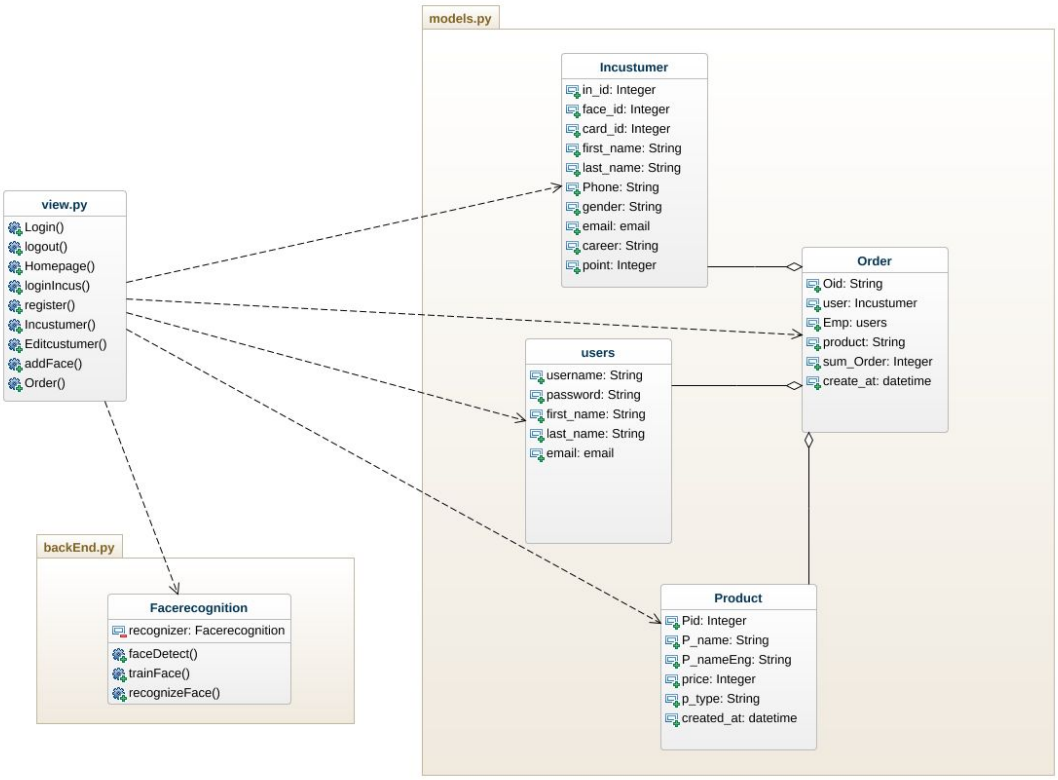
3.5 Class Diagram

Class Diagram คือแผนภาพที่ใช้แสดงคลาสและความสัมพันธ์ในแบบต่างๆ ระหว่างคลาส สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียน Class Diagram แสดงในตารางที่ 3.7

ตารางที่ 3.7: สัญลักษณ์ของ Class Diagram

สัญลักษณ์	การใช้งาน
	คลาส สัญลักษณ์แทนด้วยสี่เหลี่ยมแบ่งเป็น 3 ส่วน ส่วนบน เป็นชื่อของ class ส่วนกลาง เป็นชื่อ Attribute และส่วนล่างเป็น Operation Name หรือ Method ใช้สำหรับเขียนฟังก์ชันในการทำงานของคลาสนั้น ๆ ชนิดของ Visibility ของ Method และ Attribute แบ่งเป็น 3 ชนิด ได้แก่ (a) Public แทนสัญลักษณ์ด้วยเครื่องหมายบวก (+) (b) Private แทนสัญลักษณ์ด้วยเครื่องหมายลบ (-) (c) Protected แทนสัญลักษณ์ด้วยเครื่องหมายชาร์ป ()
	Dependency Relationship หมายความว่า คลาสที่อยู่ฝั่งต้นลูกศรสามารถเรียกใช้คลาสที่อยู่ฝั่งหัวลูกศร
	Composition Relationship เป็นความสัมพันธ์ระหว่างออบเจ็กต์หรือคลาสแบบขึ้นต่อกันและมีความเกี่ยวข้องกันเสมอ
	Realization Relationship เป็นความสัมพันธ์ระหว่าง Object หรือ Class ในลักษณะของการสืบทอดคุณสมบัติจาก Class หนึ่ง (Super class) ไปยังอีก Class หนึ่ง (Subclass)
	Connector เป็นสัญลักษณ์แทนด้วยรูปห้าเหลี่ยมและมีชื่ออยู่ตรงกลาง จะสร้างสัญลักษณ์นี้ไว้เมื่อต้องการเชื่อมต่อคลาสที่อยู่คนละหน้า

Class Diagram แสดงความสัมพันธ์ในรูปแบบต่างๆ ระหว่างคลาสของระบบสแกนใบหน้าสำหรับแคชเชียร์ อธิบายได้ตามภาพที่ 3.10 ดังต่อไปนี้



รูปที่ 3.10: Class Diagram ของแอปพลิเคชันระบบสแกนใบหน้าสำหรับแคชเชียร์

จากรูปภาพที่ 3.10 สามารถอธิบายแผนภาพ Class Diagram ได้ดังนี้

ตารางที่ 3.8: อธิบาย Class Diagram ของคลาสพื้นฐานของระบบ

Class Diagram	คำอธิบาย
Login	คลาส Login จะถูกเรียกใช้งานทุกครั้งเมื่อผู้ใช้เปิดเว็บแอปพลิเคชัน โดยวัตถุประสงค์การทำงานของคลาสนี้คือ เพื่อใช้จัดการทรัพยากรที่จำเป็นสำหรับการใช้งานในคลาสอื่น ๆ
Register	คลาส Register จะถูกใช้งานเมื่อลูกค้าต้องการเป็นสมาชิกในระบบ จากนั้นพนักงานแคชเชียร์จะทำการกรอกข้อมูลลูกค้า แล้วทำการสมัคร โดยจะไปเรียกใช้ฟังก์ชั่น register() ใน views.py เมื่อเสร็จแล้วจะเรียกใช้ ฟังก์ชั้น Facedtct() และ trainFace() จากคลาส facerecognition ใน backEnd.py แล้วไปเรียกใช้ addFace() views.py
loginIncus	คลาส loginIncus จะถูกเรียกใช้เมื่อลูกค้าที่เป็นสมาชิกต้องการสั่งซื้อสินค้า ระบบจะทำการเรียกใช้ฟังก์ชั่นloginIncus() ใน views.pyจากนั้นจะทำการเรียกใช้ฟังก์ชั่น recognizeFace() จากคลาส facerecognition ใน backEnd.py เพื่อสกนใบหน้าลูกค้า
Editcustumer	คลาส Editcustumer จะถูกเรียกใช้เมื่อลูกค้าที่เป็นสมาชิกต้องการแก้ไข้มูล จะเรียกใช้ฟังก์ชั่น Incustumer() ใน views.py ผ่าน registerForm() จะแสดงหน้าแก้ไขข้อมูลลูกค้าที่เป็นสมาชิก
Incustumer	คลาส Incustumer ถูกเรียกใช้เมื่อลูกค้าที่เป็นสมาชิกต้องการสั่งซื้อสินค้า จะเรียกใช้จาก loginIncus() เป็นฟังก์ชั่นที่แสดงข้อมูลลูกค้าที่เป็นสมาชิก
Order	คลาส Order เป็นคลาสสำหรับสั่งซื้อสินค้า โดยจะเรียกใช้ฟังก์ชั่น Order() ใน views.py ผ่าน OrderForm() แล้วเก็บข้อมูลรายการสินค้าที่ลูกค้าสั่งซื้อ
addFace	คลาส addFace เป็นคลาส ที่ใช้เรียกฟังก์ชั่น Facedtct() และ trainFace() จากคลาส facerecognition ใน backEnd.py เพื่อทำการบันทึกใบหน้าของลูกค้าที่สมัครสมาชิก

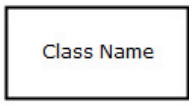
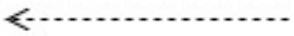
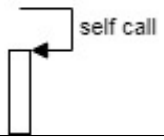
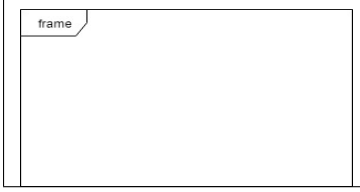
ตารางที่ 3.9: อธิบาย Class Diagram ของคลาสพื้นฐานของระบบ

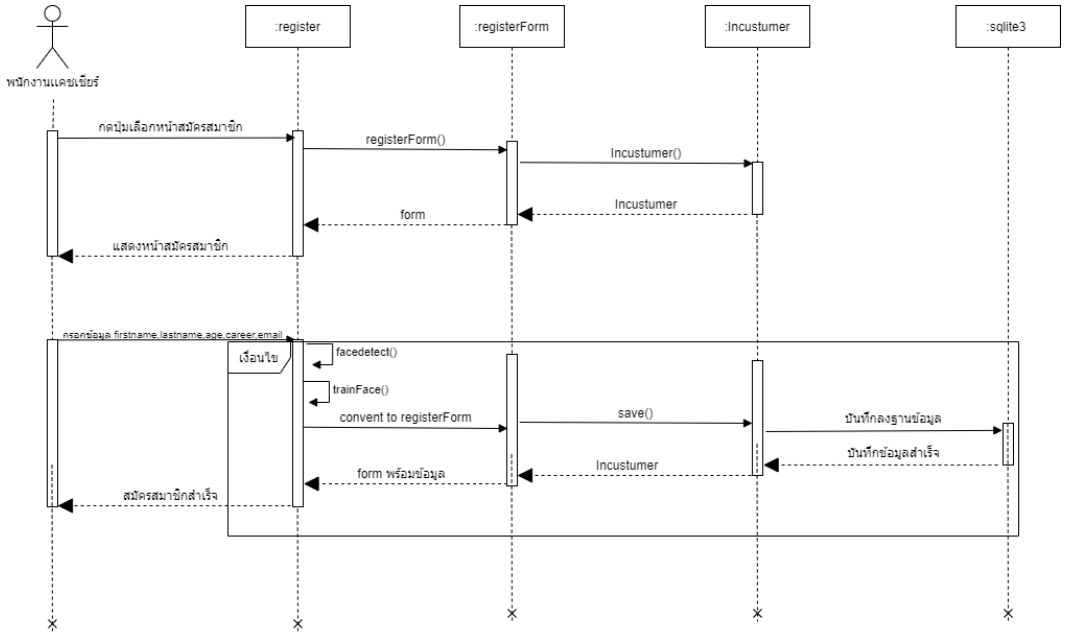
Class Diagram	คำอธิบาย
faceDetect	คลาส faceDetect เป็นคลาสที่ใช้ในการ บันทึกใบหน้าลูกค้าที่สมัครสมาชิก
trainFace	คลาส trainFace เป็นคลาสที่ ทำการtrain ใบหน้าลูกค้าหลังจากทำการfaceDetect()
recognizeFace	คลาส recognizeFace เป็น คลาส ที่ ใช้ เพื่อ เปรียบ เทียบ ใบ-หน้า ใน วิดีโอ ว่า ตรง กับ ใบหน้า ที่ ผ่าน การ faDetect() และ facetrain()มาแล้ว

3.6 Sequence Diagram

Sequence Diagram เป็น Diagram ที่แสดงขั้นตอนการทำงานของแต่ละ Use Case ระหว่าง Object ต่างๆ ที่ส่งข้อความถึงกันและกัน โดย Sequence Diagram จะช่วยให้มองเห็นการทำงานของภาพรวมของระบบ ส่วนประกอบสัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียน Sequence Diagram แสดงดังตารางที่ 3.10

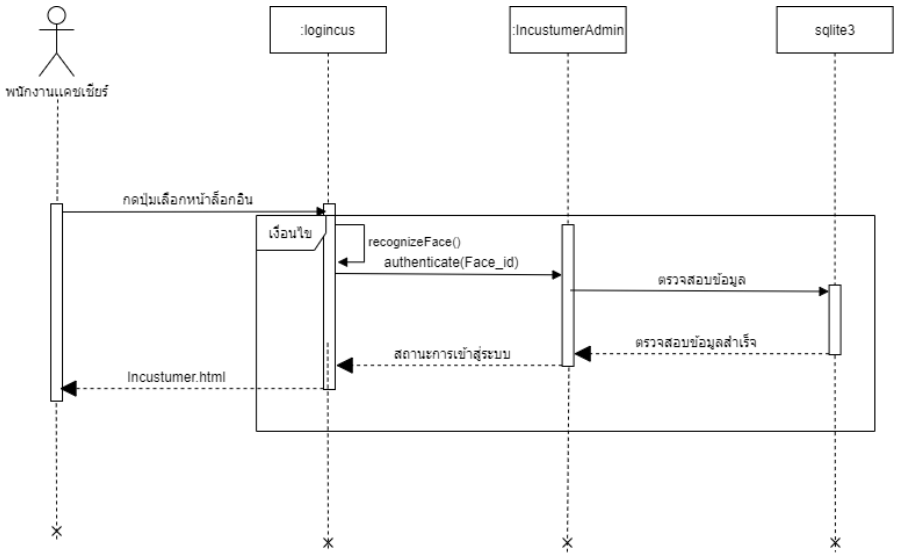
ตารางที่ 3.10: สัญลักษณ์ของ Sequence Diagram

สัญลักษณ์	การใช้งาน
	Class แสดงถึงการทำงานของ Use Case ในการส่งหรือรับข้อความ แทนด้วยสัญลักษณ์สี่เหลี่ยมมีชื่อคลาสอยู่ภายใน
	Lifeline หรือเส้นอายุขัย แสดงช่วงเวลาตั้งแต่เริ่มสร้าง object ในคลาสนั้น จนกระทั่ง object นั้นถูกทำลาย สัญลักษณ์แทนด้วยเส้นประ
	Focus of control หรือจุดควบคุม เป็นจุดควบคุมที่ object ใช้ทำการส่งหรือรับข้อความ สัญลักษณ์แทนด้วยสี่เหลี่ยม
	Message คือ ข้อความที่รับส่งระหว่าง Object สัญลักษณ์แทนด้วยลูกศรและประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ข้อมูล (Data) และฟังก์ชัน (Function)
	Return Message เป็นข้อมูลที่ส่งกลับหลังจากทำงานเสร็จ
	Self call เป็นการเรียกฟังชันก์การทำงานภายในตัวเอง
	สร้างกรอบการทำงานของโปรแกรม เพื่อให้รู้ขอบเขตของการทำงานเช่น ลูป(loop)



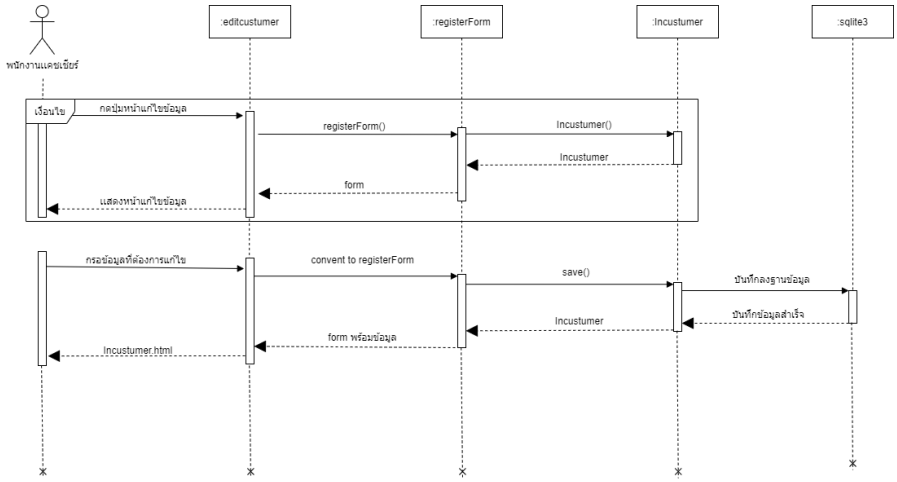
รูปที่ 3.11: Sequence Diagram การสมัครสมาชิก

จากภาพที่ 3.11สามารถอธิบายแผนภาพ Sequence Diagram ของการสมัครสมาชิก ได้ดังนี้ เมื่อพนักงานกดสมัครสมาชิกระบบจะไปเรียกใช้ฟังก์ชัน Register() โดยจะแสดงหน้าสมัครสมาชิกส่งข้อความไปเรียกข้อมูลใน registerForm() และส่งค่าข้อมูลทั้งหมดของสมาชิกมาในรูปแบบ form เมื่อพนักงานกรอกชื่อ นามสกุล เลขบัตรประจำตัวประชาชน เบอร์โทรศัพท์ อายุ เพศ อาชีพ เลือกรูปโปรไฟลเสร็จและกดปุมสมัครสมาชิกระบบจะไปเรียกฟังก์ชัน facedetect() และ trainFace() ซึ่งจะทำการบันทึกใบหน้าลูกค้า นำใบหน้าไปตรวจสอบ ว่ากรอกข้อมูลครบทุกช่องหรือไม่ ถ้าครบแล้วจะส่งข้อมูลไปตรวจสอบในฐานข้อมูล SQLite3 และจะทำการสร้าง user เสร็จจะส่งสถานะการสมัครสมาชิกไปกลับไปให้คลาส Registeruser() และจะแสดงข้อมูลของผู้ใช้ถือว่าสมัครสมาชิกสำเร็จ หรือในกรณีกรอกข้อมูลไม่ครบทุกช่องตามที่กำหนดระบบจะแจ้งให้กรอกช่องที่ยังไม่ได้ทำการกรอกและทำการแจ้งสมัครสมาชิกสำเร็จ



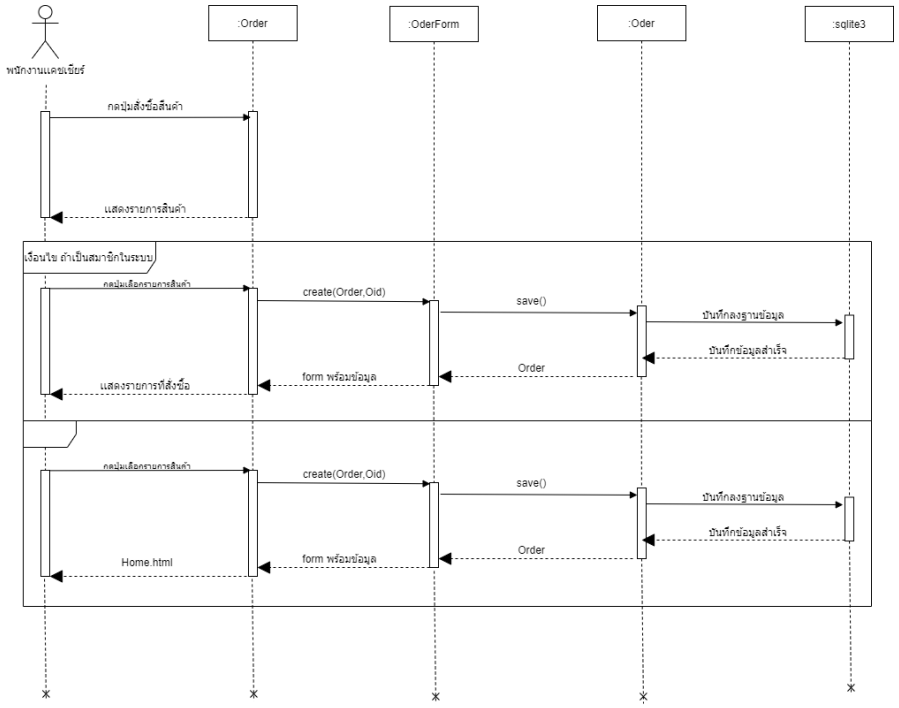
รูปที่ 3.12: Sequence Diagram ล็อกอินลูกค้าโดยการสแกนใบหน้า

จากภาพที่ 3.12 สามารถอธิบายแผนภาพ Sequence Diagram ของการเข้าสู่ระบบ ได้ดังนี้ เมื่อพนักงานแคชเชียร์กดปุ่มเข้าสู่ระบบ จากนั้นระบบจะเรียกใช้ฟังก์ชัน Login() โดยฟังก์ชัน Login() จะไปเรียกใช้ฟังก์ชัน recognizeFace() มาทำการสแกนใบหน้าลูกค้าจากนั้นจะไป เรียกใช้ฟงกชัน Login() โดยจะส่ง faceid ไปตรวจสอบ security และ SQLite3 ทำการค้นหาและส่งสถานะการเข้าสู่ระบบกลับไปที่คลาส Login ซึ่งในคลาสนี้จะทำการตรวจสอบสถานะการเข้าสู่ระบบและจะแสดงหน้าข้อมูลลูกค้า แต่ถ้าหากไม่ผ่านการสมัครสมาชิกมาระบบจะแสดงหน้าหลักของระบบ



รูปที่ 3.13: Sequence Diagram การแก้ไขข้อมูลลูกค้าที่เป็นสมาชิก

จากภาพที่ 3.13 สามารถอธิบายแผนภาพ Sequence Diagram ของแก้ไขข้อมูลลูกค้า ได้ดังนี้ เมื่อผู้ใช้กดเลือกหน้าแก้ไขข้อมูลผู้ใช้งาน ระบบจะเรียกใช้ฟังก์ชัน Editcustumer() ส่งข้อความไปเรียกข้อมูลใน RegisterForm() และส่งค่าข้อมูลทั้งหมดของสมาชิกมาในรูปแบบ form จากนั้นเมื่อผู้ใช้ทำการกรอกกรอกข้อมูลหรือเปลี่ยนแปลงข้อมูลลูกค้า และทำการแก้ไข้อมูลลูกค้า ระบบจะทำการส่งข้อมูลทั้งหมดที่ผู้ใช้กรอกครบไปยังฐานข้อมูล SQLite3 ทำการบันทึกลงฐานข้อมูล โดยมีเงื่อนไขลูกค้าต้องมีข้อมูลในระบบหรือต้องผ่านการสมัครสมาชิกมาก่อน และทำการแจ้งแก้ไขข้อมูลผู้ใช้งานสำเร็จ

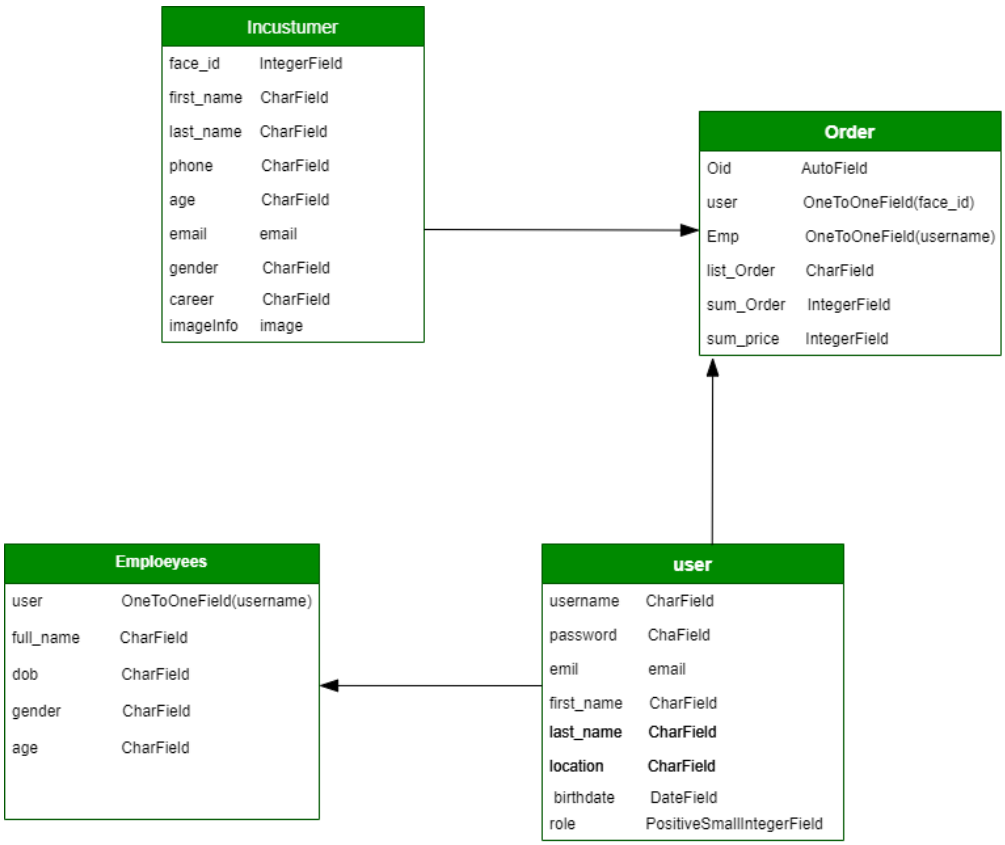


รูปที่ 3.14: Sequence Diagram การสั่งซื้อสินค้า

จากภาพที่ 3.14 สามารถอธิบายแผนภาพ Sequence Diagram แสดงการสั่งซื้อสินค้า ได้ดังนี้ เมื่อลูกค้าต้องการสั่งซ้อสินค้า พนักงานแคชเชียร์จะกดปุ่มสั่งสินค้า ระบบจะเรียกใช้ฟังก์ชัน Order() ระบบจะแสดงหน้ารายการเมนูแล้วการเลือกเมนูที่ลูกค้าต้องการสั่งสั่ง เมนูกดปุ่มสั่งสินค้าระบบจะไปเรียกใช้ OrderFom() และทำการสร้าง รายการสั่งซื้อขึ้นมาโดยใช้เมธอด Create() ที่คลาส Order() จากนั้นจะทำการลบันทึกทึกข้อมูลผ่าน OederFrom()แล้วทำการบันทึกไปยัง sqlite3 จากนั้นจะทำการแสดงรายการสินค้าไปที่หน้าข้อมูลลูกค้า โดยมีเงื่อนไขถ้าลูกค้าไม่เป็นสมาชิกในระบบจะไปสามารถดูรายการสั่งซื้อได้

3.7 โครงสร้างฐานข้อมูล SQLite3

ฐานข้อมูล SQLite เป็นโปรแกรมฐานข้อมูลที่มีขนาดเล็กมาก (ไม่ถึง 1MB) เก็บฐานข้อมูลเป็นไฟล์โดยไม่จำเป็นต้องมีเซิร์ฟเวอร์ ทำให้ถูกใช้ในหลายๆ โปรแกรมหรือถูกติดตั้งลงไปในอุปกรณ์พกพาหลายชนิดๆ เช่น iPhone, Android เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูล



รูปที่ 3.15: ตารางฐานข้อมูลรายการสั่งซื้อสินค้า

ตารางฐานข้อมูลสมาชิกหรือผู้ใช้งาน Order จะประกอบไปด้วย Incustumer, user, Employees

ตารางที่ 3.11: อธิบายโครงสร้างฐานข้อมูลของ datamodel ของ Order

Key	คำอธิบาย
Oid	สำหรับเก็บรหัสรายการสั่งซื้อ
user	สำหรับเก็บข้อมูลชื่อลูกค้าที่สั่งสินค้า โดยดึงข้อมูลมาจากตาราง Incustumer
Emp	สำหรับเก็บข้อมูลชื่อพนักงานแคชเชียร์ โดยดึงข้อมูลมาจากตาราง user
list Order	สำหรับเก็บข้อมูลรายการสินค้า
sum Order	สำหรับเก็บข้อมูลจำนวนสินค้า
sum price	สำหรับเก็บข้อมูลราคารวมสินค้า

ตารางที่ 3.12: อธิบายโครงสร้างฐานข้อมูลของ datamodel ของ Incustumer

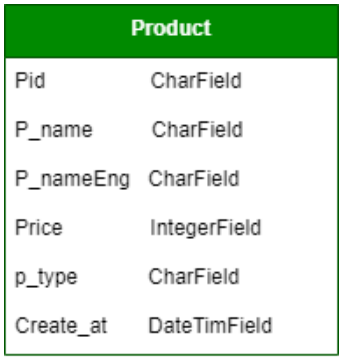
Key	คำอธิบาย
face id	สำหรับเก็บรหัสสมชิกลูกค้า
first name	สำหรับเก็บชื่อลูกค้า
last name	สำหรับเก็บข้อมูลนามสกุลลูกค้า
phone	สำหรับเก็บข้อมูลเบอร์โทรศัพท์ลูกค้า
age	สำหรับเก็บข้อมูลอายุลูก้า
email	สำหรับเก็บข้อมูลอีเมลล์ลูกค้า
gender	สำหรับเก็บข้อมูลเพศลูกค้า
career	สำหรับเก็บข้อมูลอาชีพลูกค้า
imageInfo	สำหรับเก็บรูปภาพลูกค้า

ตารางที่ 3.13: อธิบายโครงสร้างฐานข้อมูลของ datamodel ของ Employees

Key	คำอธิบาย
user	สำหรับเก็บชื่อผู้ใช้
full name	สำหรับเก็บข้อมูลชื่อและนามกุลพนักงาน
dob	สำหรับเก็บข้อมูลวันเดือนปีเกิดพนักงาน
gender	สำหรับเก็บข้อมูลเพศพนักงาน
age	สำหรับเก็บข้อมูลอายุพนักงาน

ตารางที่ 3.14: อธิบายโครงสร้างฐานข้อมูลของ datamodel ของ user

Key	คำอธิบาย
username	สำหรับเก็บข้อมูลชื่อผู้ใชงาน
password	สำหรับเก็บรหัสผ่าน
email	สำหรับเก็บข้อมูลอีเมลล์ผู้ใช้งาน
first name	สำหรับเก็บข้อมูลชื่อผู้ใชงาน
last name	สำหรับเก็บข้อมูลนามสกุลผู้ใช้งาน
location	สำหรับเก็บข้อมูลเที่อยู่ผู้ใช้งาน
birthdate	สำหรับเก็บข้อมูลวันเกิดผู้ใช้งาน
role	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทของผู้ใช้งาน



รูปที่ 3.16: ตารางฐานข้อมูลสินค้า

ตารางฐานข้อมูลเมนูสินค้า

ตารางที่ 3.15: อธิบายโครงสร้างฐานข้อมูลของ datamodel ของ Product

Key	คำอธิบาย
Pod	สำหรับเก็บรหัสเมนูเครื่องดื่ม
P name	สำหรับเก็บชื่อสินค้าที่เป็นภษาไทย
P nameEng	สำหรับเก็บชื่อสอนค้าที่เป็ยภาษาอังกฤษ
Price	สำหรับเก็บราคาสินค้า
p type	สำหรับเก็ฐประเภทของเมนู
Cteate at	สำหรับเก็บเวลาที่เพิ่มเมนู

บทที่ 4

การพัฒนาระบบ

ในบทนี้จะกล่าวถึงการสร้างระบบงานของระบบเว็บแนะนำการแต่งกายสุภาพบุรุษและสุภาพสตรี โดยนำผลที่ได้จากการวิเคราะห์และออกแบบระบบมาสร้างเป็นระบบงานซึ่งจะอธิบายถึงตัวอย่างการเขียนโปรแกรมการทำงานของระบบในส่วนต่างๆ ดังต่อไปนี้

4.1 การพัฒนาในส่วนการสมัครสมาชิกหรือเพิ่มข้อมูล

เมื่อพนักงานต้องการสมัครสมาชิกเพื่อเพิ่มข้อมูล โดยผู้พัฒนาจะยกตัวอย่างการทำงานแค่การสมัครสมาชิก เนื่องจากการทำงานของทั้งการสมัครสมาชิก มีรายละเอียดการทำงานดังนี้

```
1  def registercus(request):
2        if request.POST:
3              form = RegisterForm(request.POST or
                  None)
4              print(form)
5              if form.is_valid():
6                    instance = form.save(commit=False)
7                 instance.save()
8                 messages.success(request, '
                     Successfully Registerd!')
9                 addFace(request.POST['face_id'])
10                return redirect('/Home/')
11             else:
12                messages.error(request, "Account
                     Register Failed!")
13
14             form = RegisterForm()
15
16             context = {
17             'title' : 'Register Form',
18             'form' : form,
19             }
20             return render(request, 'Webcashier/
                  register.html', context )
```

รูปที่ 4.1: การทำงานของระบบเมื่อผู้ใช้สมัครสมาชิกหรือเพิ่มข้อมูล

จากภาพที่ 4.1 โครงสร้างของไฟล์ views.py อธิบายการทำงานได้ดังนี้ สามารถอธิบายการทำงานได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 1 เมื่อผู้ใช้กดปุ่มสมัครสมาชิกระบบจะเข้ามาทำงานในฟังก์ชัน registeruser
- บรรทัดที่ 2-12 เป็นการตรวจสอบว่าข้อมูลที่กรอกเข้ามาถูกต้องตรงตามที่กำหนดในไฟล์ forms.py ถ้าครบและถูกต้องให้ทำการบันทึกข้อมูลได้ และทำการเรียกใช้ฟังก์ชั่น addFace() แต่ถ้าไม่ถูกต้องให้แสดง massage ”Account REgister Failed” ในส่วนที่ผิดนั้นออกมา
- บรรทัดที่ 13 เป็นการสร้าง form เพื่อเก็บข้อมูลของลูกค้าโดยจะสร้างแยกออกไปยัง form.py
- บรรทัดที่ 13 เป็นการส่งค่าไปแสดงยังหน้า registeruser.html
- บรรทัดที่ 16-19 เป็นการกำหนดค่าตัวแปรที่จะให้แสดงในหน้า register.html
- บรรทัดที่ 20 เป็นการส่งค่าไปยังหน้า register.html

```
1       def addFace(faceid):
2             faceid = faceid
3             facerecognition.faceDetect(faceid)
4             facerecognition.trainFace()
5             return redirect('/')
```

รูปที่ 4.2: การทำงานฟังก์ชั่นaddFace()

จากภาพที่ 4.2 โครงสร้างของไฟล์ views.py อธิบายการทำงานได้ดังนี้ สามารถอธิบายการทำงานได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 1 เมื่อมีการสมัครสมาชิกฟังก์ชัน addFace() จะทำงาน
- บรรทัดที่ 2 เป็นการกำหนดค่าตรงกันกับค่าในฐานข้อมูล
- บรรทัดที่ 3 เป็นการเรียกใช้งานของฟังก์ชั่น faceDetect() หลังจากกดปุ่นสมัครสมัคร
- บรรทัดที่ 4 เป็นการเรียกใช้งานฟังก์ชัน trainFace() เมื่อฟังก์ชัน faceDetect() ทำงานเสร็จ

```
1  class RegisterForm(forms.ModelForm):
2
3        class Meta:
4        model = Incustumer
5        fields = (
6        'face id',
7        'first name',
8        'last name',
9        'phone',
10       'gender',
11       'age',
12       'email',
13       'career',
14       'imageInfo',
15       )
```

รูปที่ 4.3: การทำงานของระบบเมื่อผู้ใช้สมัครสมาชิกหรือเพิ่มข้อมูล (ต่อ)

จากภาพที่ 4.3 โครงสร้างของไฟล์ forms.py สามารถอธิบายการทำงานได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 1-14 เป็นการสร้าง form ข้อมูลแยกออกมาเพื่อทำการส่งค่าไปยังไฟล์ views.py เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครบและถูกต้องตามที่กำหนด

4.2 การพัฒนาในส่วนการเข้าสู่ระบบโดยการสแกนใบหน้า

เมื่อผู้ใช้กดปุ่มเข้าสู่ระบบ ระบบจะมีรายละเอียดการทำงานดังนี้

```
1   def loginIncus(request):
2       if request.method=='POST'
3           face_id = facerecognition.
              recognizeFace()
4           print(face_id)
5           return redirect('/home/Incustumer
              /)
6           if face_id is not None:
7               authlogin(request,face_id)
8               return redirect('/Home/')
9       else:
10          pass
11      return render(request, 'Webcashier/Home.
          html')
```

รูปที่ 4.4: การทำงานของระบบเมื่อผู้ใช้เข้าสู่ระบบโดยการสแกนใบหน้า

จากภาพที่ 4.4 โครงสร้างของไฟล์ views.py สามารถอธิบายการทำงานได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 1 เมื่อผู้ใช้กดเข้าสู่ระบบจะเข้ามาทำงานในฟังก์ชัน loginIncus()
- บรรทัดที่ 2-3 เป็นการยิงข้อมูล face id ไปตรวจสอบกับข้อมูลในฐานข้อมูล
- บรรทัดที่ 5 ระบบจะแสดงหน้าข้อมูลลูกค้า
- บรรทัดที่ 6-8 หากสแกนใบหน้าแล้ว ข้อมูลที่ส่งมาไม่ตรงในระบบ ระบบจะแสดงหน้าเข้าสู่ระบบเหมือนเดิม
- บรรทัดที่ 7-9 หากไม่มีการเข้าสู่ระบบ ระบบจะแสดงหน้าหลัก

4.3 การพัฒนาในส่วนการเข้าสู่ระบบของพนักงาน

เมื่อผู้ใช้กดปุ่มเข้าสู่ระบบ ระบบจะมีรายละเอียดการทำงานดังนี้

```
1  def loginpage(request):
2        print(request)
3        if request.method == 'POST':
4              print("request.POST")
5              user = authenticate(username=request.
                  POST['username'], password=request.
                  POST['password'])
6              print('USER =',user)
7              return redirect('/Home/')
8              if user is not None:
9                    print(user)
10                   authlogin(request, user)
11                   return redirect('/Home/')
12       else :
13             printเขายังไม่ได้กรอก(' login/password ครั้งแรกที่เข้าหน้า
                  นี้()')
14       return render(request, 'Webcashier/login.html')
```

รูปที่ 4.5: การทำงานของระบบเมื่อพนักงานเข้าสู่ระบบ

จากภาพที่ 4.5 โครงสร้างของไฟล์ views.py สามารถอธิบายการทำงานได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 1 เมื่อผู้ใช้กดเข้าสู่ระบบจะเข้ามาทำงานในฟังก์ชัน loginpage()
- บรรทัดที่ 3-7 เป็นการยิงข้อมูล username และ password ที่ผู้ใช้กรอกเข้ามาเพื่อนำไปตรวจสอบกับข้อมูลในฐานข้อมูล ถ้าตรงกันให้ไปยังหน้าหลัก
- บรรทัดที่ 8-11 หากผู้ใช้กรอก username หรือ password ไม่ตรงกับข้อมูลในฐานข้อมูลและกดปุ่มเข้าสู่ระบบ ระบบจะแสดงหน้าเข้าสู่ระบบเหมือนเดิม
- บรรทัดที่ 7-9 หากผู้ใช้ยังไม่ได้กรอก username และ password แล้วกดปุ่มเข้าสู่ระบบ ระบบจะแสดงหน้าเข้าสู่ระบบเหมือนเดิม

4.4 การพัฒนาในส่วนการแสดงข้อมูลลูกค้า

เมื่อพนักงานแคชเชียร์ทำการสแกนใบหน้า เมื่อมีข้อมูลในระบบจะไปยังหน้าแสดงข้อมูลลูกค้า ระบบจะมีรายละเอียดการทำงานดังนี้

```
1 def Incustumerpage(request,faceid,Oid ):
2       faceid = int(faceid)
3       data = {
4             'custosmer' : Incustumer.objects.get(
                face_id= face_id),
5             'Orders' :Order.objects.filter(customer=
                customer)
6       }
7
8       return render(request, 'Webcashier/Incustumer.
          html',data))
```

รูปที่ 4.6: การทำงานของระบบเมื่อพนักงานสแกนใบหน้าลูกค้าที่เป็นสมาชิก

จากภาพที่ 4.6 โครงสร้างของไฟล์ views.py สามารถอธิบายการทำงานได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 1 เมื่อทำการสแกนใบหน้าแล้วพบว่ามีข้อมูลในระบบ จะเข้ามาทำงานในฟังก์ชัน Icustumerpage()
- บรรทัดที่ 2 เป็นการเรียกดูข้อมูลตรงกับ face id ในตาราง ที่เท่ากับสแกนหน้าใบหน้า และรายการสินค้าในตารางที่ตรางกับ face
- บรรทัดที่ 3-6 เป็นการดึงข้อมูลในตาราง Incustumer และ Order ทีมี Face id ตรงกับที่ส่งค่ามา
- บรรทัดที่ 8 เป็นการส่งค่าไปแสดงยังหน้า Incustumer.html และส่งค่าตัวแปรที่กำหนดไปแสดง

4.5 การพัฒนาในส่วนการสั่งซื้อสินค้า

เมื่อผู้ใช้กดปุ่มสั่งซื้อสินค้า จะแสดงหน้าสั่งซื้อ และเมื่อกดปุ่มสั่งซื้อ ระบบจะมีรายละเอียดการทำงานดังนี้

```
1  def Order(request):
2        context ={
3        'order' :Product.objects.all()
4        }
5        if request.POST:
6              form = OrderForm(request.POST)
7              if form.is_valid():
8                    form.instance.Incustumer =
                        Incustumer.objects.get(face_id=
                        face_id.Incustumer.request)
9                    form.save()
10             else:
11             form.save()
12       return render(request, 'Webcashier/Order.html
            ',context)
```

รูปที่ 4.7: การทำงานของระบบเมื่อผู้ใช้กดสั่งซื้อสินค้า

จากภาพที่ 4.7 โครงสร้างของไฟล์ backEnd.py สามารถอธิบายการทำงานได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 1 เมื่อผู้ใช้กะปุ่มสั่งซื้อสินค้าระบบจะเข้ามาทำงานในฟังก์ชัน Order()
- บรรทัดที่ 2-4 เป็นการดึงข้อมูลชื่อดมนูในตาราง Product มาแสดงค่า
- บรรทัดที่ 5-11 เป็นการตรจสอบว่าลูกค้าเป็นสมาชิกไหม ถ้ามีเก็บข้อมูลรายการสั่งซื้และข้อมูลลูกค้าผ่าน Orderform()ถ้าลูค้าไม่เป็นสมาชิกจะทำการเก๋บข้อมูลลงในฐานข้อมูลโดยไม่มีการเก็บชื่อลูค้า
- บรรทัดที่ 12 เป็นการส่งค่าและกำหนดค่าไปแสดงยังหน้า clothedetail.html

4.6 การพัฒนาในส่วนของระบบรู้จำใบหน้า

เมื่อผู้ใช้ต้องการสมัครสมาชิก และตรวจสอบข้อมูลลูกค้าโดยผ่านการสแกนใบหน้า ระบบจะมีรายละเอียดการทำงานดังนี้

```
def faceDetect(self, Entry1,):
      face_id = Entry1
      cam = cv2.VideoCapture(0)
      count = 0

      while(True):
            ret, img = cam.read()
            gray = cv2.cvtColor(img, cv2.
               COLOR_BGR2GRAY)
            faces = detector.detectMultiScale(gray,
               scaleFactor=1.5,minNeighbors=5)

            for (x,y,w,h) in faces:
                  cv2.rectangle(img, (x,y), (x+w,y+h
                     ), (255,0,0), 2) count += 1
                  cv2.imwrite(BASE_DIR+'/Webcashier/
                     dataset/Incustumer.' + str(
                     face_id) + '.' + str(count) +
                     ".jpg", gray[y:y+h,x:x+w])

                  cv2.imshow('Register Face', img)

            k = cv2.waitKey(100) & 0xff # Press 'ESC'
                for exiting video
            if k == 27:
                  break
            elif count >= 15: # Take 30 face sample
               and stop video
                  break

      cam.release()
      cv2.destroyAllWindows()
```

รูปที่ 4.8: การทำงานของฟังก์ชัน faceDetect()

จากภาพที่ 4.8 โครงสร้างของไฟล์ backEnd.py สามารถอธิบายการทำงานได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 1 เมื่อเรียกใช้ฟังก์ชัน faceDetect() และมีการประกาศค่า Entry1
- บรรทัดที่ 2 กำหนดให้ Entry1 เท่ากับ faceid
- บรรทัดที่ 6-9ถ้ามีการทำงานจะทำการตรวจสอบเงื่อนไขว่า ขณะที่กล้องเปิดจะต้องเป็นแนวตั้ง พร้อมรูปภาพ โดยภาพจะเป็นสีขาว-ดำ จะกำหนดขนาดที่จะdetect รูปภาพ
- บรรทัดที่ 11-15 เป็นบันทึกรูปภาพไปไว้ไว้ในpathที่กำหนด
- บรรทัดที่ 17-24 เป็นกำหนดจำนวนรูปภาพที่จะบันทึก เมื่อครบตามที่กำหนด จะหยุดทำการบันทึกแล้วหยืดวิดีโอ

```
def trainFace(self):
      path = BASE_DIR+'/Webcashier/dataset'

      def getImagesAndLabels(path):
            imagePaths = [os.path.join(path,f) for f
                in os.listdir(path)]
            faceSamples=[]
            ids = []

            for imagePath in imagePaths:
                  PIL_img = Image.open(imagePath).
                     convert('L') # convert it to
                     grayscale
                  img_numpy = np.array(PIL_img,'
                     uint8')

                  face_id = int(os.path.split(
                     imagePath)[-1].split(".")[1])
                  faces = detector.detectMultiScale(
                     img_numpy)

                  for (x,y,w,h) in faces:
                        faceSamples.append(img_numpy
                           [y:y+h,x:x+w])
                        ids.append(face_id)

                  return  faceSamples,ids

      print ("\n Training faces. It will take a few
         seconds. Wait ...")
      faces,ids = getImagesAndLabels(path)
      self.__recognizer.train(faces, np.array(ids))
      self.__recognizer.save(BASE_DIR+'/Webcashier/
         trainer/trainer.yml') # recognizer.save()
         worked on Mac, but not on Pi
      print("\n {0} faces trained. Exiting Program".
         format(len(np.unique(ids))))
```

รูปที่ 4.9: การทำงานของฟังก์ชัน trainFace()

จากภาพที่ 4.9 โครงสร้างของไฟล์ backEnd.py สามารถอธิบายการทำงานได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 1 เมื่อมีการเรียกใช้ฟังก์ชัน trainFace() หลังจากฟังก์ชัน faceDetect() ทำงานเสร็จ
- บรรทัดที่ 2 การกำหนดเส้นทางสำหรับเก็บรูปภาพ
- บรรทัดที่ 3-20 เป็นการใช้งานฟังก์ชั่เรียกเก็บรูปภาพและรหัสภาพ แล้วส่งค่าออกมาเก็บเป็นอาร์เรย์
- บรรทัดที่ 22-26 เป็นการนำรูปภาพและรหัสภาพมาเก็บไว้ในตัวแปรชื่อ faces,ids จากนั้นทำการtrain แล้วบันทึกโมเดลไปยังpath ที่กำหนดไว้
- บรรทัดที่ 26 ทำการปริ้นจำนวกหน้าที่train เข้าไปยังโมเดลแล้วจบการทำงาน

```
def recognizeFace(self):
      self.__recognizer.read(BASE_DIR+'/trainer/
         trainer.yml')
      cascadePath = BASE_DIR+'/
         haarcascade_frontalface_default.xml'
      faceCascade = cv2.CascadeClassifier(cascadePath
         )
      font = cv2.FONT_HERSHEY_SIMPLEX
      confidence = 0
      cam = cv2.VideoCapture(0)
      minW = 0.1*cam.get(3)
      minH = 0.1*cam.get(4)
      while True:
            ret, img =cam.read()
            gray = cv2.cvtColor(img,cv2.
               COLOR_BGR2GRAY)
            faces = faceCascade.detectMultiScale(
                  gray,
                  scaleFactor = 1.2,
                  minNeighbors = 5,
                  minSize = (int(minW), int(minH)),
                     )
            for(x,y,w,h) in faces:
                  cv2.rectangle(img, (x,y), (x+w,y+h
                     ), (0,255,0), 2)
                  face_id, confidence = self.
                     __recognizer.predict(gray[y:y+h
                     ,x:x+w])
                  if (confidence < 100):
                        name = 'Detected'
                  else:
                        name = "Unknown"
                  cv2.putText(img, str(name), (x+5,y
                     -5), font, 1, (255,255,255), 2)
                  cv2.putText(img, str(confidence), (
                     x+5,y+h-5), font, 1,
                     (255,255,0), 1)
            cv2.imshow('Detect Face',img)
            k = cv2.waitKey(10) & 0xff # Press 'ESC'
               for exiting video
            if k == 27:
                  break
            if confidence > 50:
                  break
      print("\n Exiting Program")
      cam.release()
      cv2.destroyAllWindows()
      return face_id
```

รูปที่ 4.10: การทำงานของฟังก์ชัน recognizeFace()

จากภาพที่ 4.10 โครงสร้างของไฟล์ backEnd.py สามารถอธิบายการทำงานได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 1 เมื่อมีการเรียกใช้ฟังก์ชัน recognizeFace() หลังจากเรียกใช้ฟังก์ชัน LoginIncus() ใน view.py
- บรรทัดที่ 2-9 เป็นการอ่านไฟล์ trainer.yml และตรวจสอบที่อยู่ของไฟล์ haarcascadefrontalface default.xml แล้วกล้องเริ่มทำงาน
- บรรทัดที่ 10-35 เมื่อมีการทำงานจะทำการเปรียบเทียบใบหน้าว่า ตรงกับส่วที่ detect มา หรือไม่ ถ้าตรงกัน กล้องจะหยุดทำงาน
- บรรทัดที่ 36 เป็นส่งค่าตวแปรที่ชื่อ face id ออกมา

บทที่ 5

การทดสอบระบบ

หลังจากที่ได้ผ่านขั้นตอนสำหรับการพัฒนาระบบทั้งหมดแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการทดสอบระบบเพื่อตรวจสอบการทำงานของแต่ละฟังก์ชันกันรวมถึงตรวจสอบความถูกต้องของการทำงาน ทั้งระบบเพื่อให้การพัฒนาโปรแกรมเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ทดสอบระบบเพื่อหาข้อผิดพลาด และแก้ไขข้อบกพร่องนั้นก่อนการใช้งานจริง

5.1 การทดสอบในส่วนฟังก์ชันก์ของระบบ

5.1.1 ผลการทดสอบการสมัครสมาชิกสำหรับลูกค้า

ตารางที่ 5.1: ผลการทดสอบการสมัครสมาชิกสำหรับลูกค้า

การทดสอบ	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
ทดสอบการสมัครสมาชิก	ผู้ใช้กดปุ่มสมัครสมาชิก	ระบบแสดงหน้าสมัครสมาชิก ซึ่งข้อมูลที่แสดงในหน้านั้นจะประกอบไปด้วย faceid ชื่อ นามสกุล เบอร์ เพศ อายุ อาชีพ รูปภาพ และกดปุ่มสมัครสมาชิก
	ผู้ใช้กดปุ่มสมัครสมาชิกโดยกรอกข้อมูลไม่ครบทุกช่องตามที่กำหนด และกดปุ่มสมัครสมาชิก	ระบบแสดง error ในช่องที่ผู้ใช้ยังไม่ได้ทำการกรอก
	ผู้ใช้กรอกข้อมูลครบทุกช่องและกดปุ่มสมัครสมาชิก	ระบบจะทำการ detect ใบหน้า แล้วกลับไปหน้าหลัก

5.1.2 ผลการทดสอบการเข้าสู่ระบบผู้ใช้งาน

ตารางที่ 5.2: ผลการทดสอบการเข้าสู่ระบบโดยการสแกนใบหน้าลูกค้า

การทดสอบ	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
ทดสอบ การ เข้า สู่ ระบบ โดย การสแกนใบหน้าลูกค้า	ผู้ใช้เข้ามาในหน้าเข้าสู่ระบบ	ระบบแสดงหน้าหลัก
	ผู้ใช้กดปุ่มเข้าสู่ระบบโดยการสแกนใบหน้า	ทำการเปิดกล้องเพื่อตรวจจับใบหน้า
	เข้า สู่ ระบบ โดย ไม่ ได้ สมัคร สมาชิก	ระบบ จะ กลับ ไป แสดง หน้า หลัก
	เข้า สู่ ระบบ โดย มี การ สมัคร สมาชิกแล้ว	ระบบ จะแส ดง ไป ยัง หน้า แส ดงข้อมูลลูกค้า

5.1.3 ผลการทดสอบการแก้ไขข้อมูลลูกค้า

ตารางที่ 5.3: ผลการทดสอบการแก้ไขข้อมูลลูกค้า

การทดสอบ	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
ทดสอบหน้าแก้ไขข้อมูลลูกค้า	ผู้ใชกดหน้าแก้ไขข้อมูลลูกค้า	ระบบ จะแส ดง หน้า แก้ไข ข้อ-มูลลูกค้าพร้อมข้อมูลลูกค้า
	ผู้ใช้ มี การ เปลี่ยนแปลง แก้ไข ข้อมูล ลูกค้า และ กด ปุ่ม บันทึก ข้อมูล	ระบบ จะ แสดง หน้า ข้อมูล ลูก-ค้าพร้อมข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงแก้ไข
	ผู้ใช้ไม่ เปลี่ยนแปลง แก้ไข ข้อ-มูลลูกค้าและกดปุ่มบันทึกข้อ-มูล	ระบบ จะแส ดง หน้า ข้อมูล ลูก-ค้าที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง

5.1.4 ผลการทดสอบหน้าสั่งซือสินค้า

ตารางที่ 5.4: ผลการทดสอบหน้าสั่งซือสินค้า

การทดสอบ	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
ทดสอบรายการสั่งซื้อสินคา	ผู้ใช้กดปุ่มสั่งซื้อสินค้า	ระบบแสดงหน้าเมนูสินค้าที่มีในระบบ
	ผู้ใช้กดปุ่มเลือกเมนูที่ต้องการ	ระบบ จะ ทำการ เพิ่ม สิน ค้า และและแส ดง รายการ สินค้าที่เลือก
	ไม่มีกดปุ่มเลือกเมนู	ระบบ จะจะ ไม่ มี การ แส ดง รายการเมนู
	ผู้ใช้กดปุ่มยืนยันการสั่งซื้อที่มีรายการเมนูแสดง	ระบบ จะ ทำ การ แส ดง ราคา รวมสินค้า เงินที่รับมา และแสดงดงินทอน
	ผู้ ใช้ กด ปุ่ม ยืนยัน การ สั่ง ซื้อ โดยที่ไม่มีรายการเมนูแสดง	ระบบจะแสดงหน้าสั่งซื้อสิน-ค้าเหมือนเดิม

บทที่ 6

สรุปและข้อเสนอแนะ

การดำเนินโครงงานเพื่อพัฒนาระบบเว็สแกนใบหน้าสำหรับแคชเชียร์นี้ พบว่าระบบสามารถทำงานได้ตามที่วิเคราะห์และออกแบบไว้ แต่ก็พบปัญหาและอุปสรรคระหว่างการพัฒนา ในบทนี้ผู้พัฒนาจึงขอสรุปความสามารถของระบบชี้แจงปัญหาและอุปสรรค พร้อมเสนอ แนวทางในการพัฒนระบบระบบเว็สแกนใบหน้าสำหรับแคชเชียร์ต่อตามลำดับ

6.1 สรุปความสามารถของระบบ

1. ผู้ใช้งานหรือพนักงานแคชเชียร์
   - สามารถสมัครสมาชิกลูกค้าได้
   - สามารถเข้าสู่เข้าสู่ระบบโดยการสแกนใบหน้าได้ได้
   - สามารถแก้ไขข้อมูลลูกค้าได้
   - สามารถดูข้อมูลลูกค้าได้แต่ต้องผ่านการสแกนใบหน้าลูกค้าเท่านั้น
   - สามารถสั่งสินค้าแล้วบันทึกข้อมูลได้
   - สามารถแสดงรายการสินค้าที่ลูกค้าสั่งได้

6.2 ปัญหาและอุปสรรคในการพัฒนา

1. ตัวอย่างการใช้ djangoframework ในการพัฒนา มีในส่วนที่เป็นภาษาไทยน้อย ทำให้ผู้ศึกษาต้องใช้เวลานานในการทำความเข้าใจ
2. การพัฒนาระบบรู้จำใบหน้า มีเนื้อหาในการศึกษาค่อนข้างน้อย และมีการอัพเดตหรือเปลี่ยนแปลงเวอร์ของเครื่องที่ใช้พัฒนาสูงขึ้นเรื่อยๆ ทำให้รูปแบบการเขียนเปลี่ยนแปลงไปเรื่อยๆ และค่อนข้างแก้ไขได้ยาก เลยทำให้เกิดความล่าช้าในการพัฒนาในส่วนนี้

6.3 แนวทางการพัฒนาต่อ

1. เพิ่มฟังก์ชันแนะนำเมนูเพื่อช่วยในการตัดสินใจในการสั่งซื้อสินค้า
2. เพิ่มในส่วนของฟังก์ชันสั่งซื้อสินค้า มีประเภทเมนูมากขึ้น
3. เพิ่มในส่วนการเก็บสะสมแต้มของลูกค้าที่เป็นสมาชิก สามารถทำการใช้แต้มเพื่อเป็นส่วนลด
4. เพิ่มในส่วนแสดงโปรโมชั่นของร้านที่มีในขณะนั้นได้

บรรณานุกรม

[1] Sarayut Nonsiri, P. (). ภาษาโปรแกรม python คืออะไร [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ มีนาคม 2563. จาก https://www.9experttraining.com/articles/python-คืออะไร. .

[2] AmplySoft (2556). เริ่มต้นการเขียนเว็บไซต์ ทำเว็บไซต์ด้วยภาษา python กับ django framework [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ มีนาคม 2563. จาก http://www.amplysoft.com/knowledge/what-is-django-framework-python.html. .

[3] Thiengkunakrit, W. (2560). เริ่มพัฒนา web application กับภาษา python ด้วย django framework [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ มีนาคม 2563. จาก https://www.codeburst.io/เริ่มพัฒนา-web-application-กับภาษา-python-ด้วย-django-framework-38ce132ac706. .

[4] ()Opencv python tutorial 4 for face recognition and identification [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ ธันวาคม 2562. จาก https://www.youtube.com/watch?v=PmZ29Vta7Vc .

[5] ()รู้จักเทคโนโลยี “จดจำใบหน้า” [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ กันยายน 2562. จาก http://cctv.co.th/บทความกล้องวงจรปิด/รู้จักเทคโนโลยี-จดจำ ใบหน้า/176 .

[6] bccrwp.org (2562). Sqlite เทียบกับ mysql เทียบกับ postgresql: การเปรียบเทียบระบบการจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ มีนาคม 2563. จาก https://th.bccrwp.org/compare/sqlite-vs-mysql-vs-postgresql-a-comparison-of-relational-database-management-systems-8f2704/. .

[7] NEWS, M. T. (). ปัญญาประดิษฐ์ คืออะไร (ai : Artificial intelligence) [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ ธันวาคม 2562. จาก https://www.modify.in.th/17128 .

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

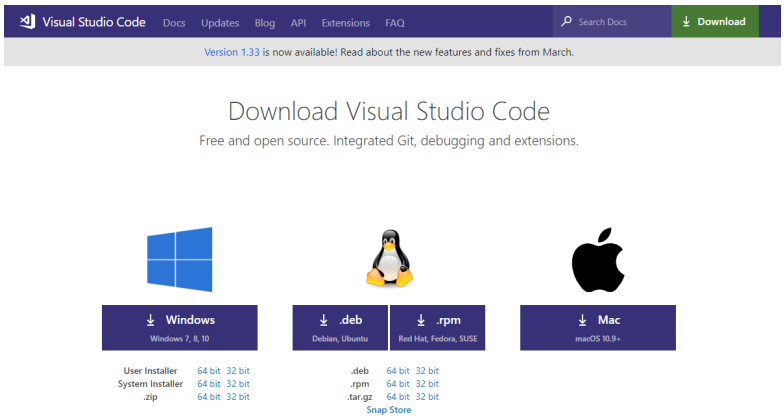
การติดตั้งเครื่องมือที่ใช้พัฒนาโปรแกรม

การติดตั้งเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันระบบแพลตฟอร์มระบบติดตามงาน มีโปรแกรมที่จำเป็นในการพัฒนาระบบดังต่อไปนี้

- การติดตั้ง Visual Studio Code

ก.1 การติดตั้ง Visual Studio Code

1. สามารถดาวน์โหลด Visual Studio Code ได้ที่ https://code.visualstudio.com/download ดังแสดงในรูปที่ ก.1

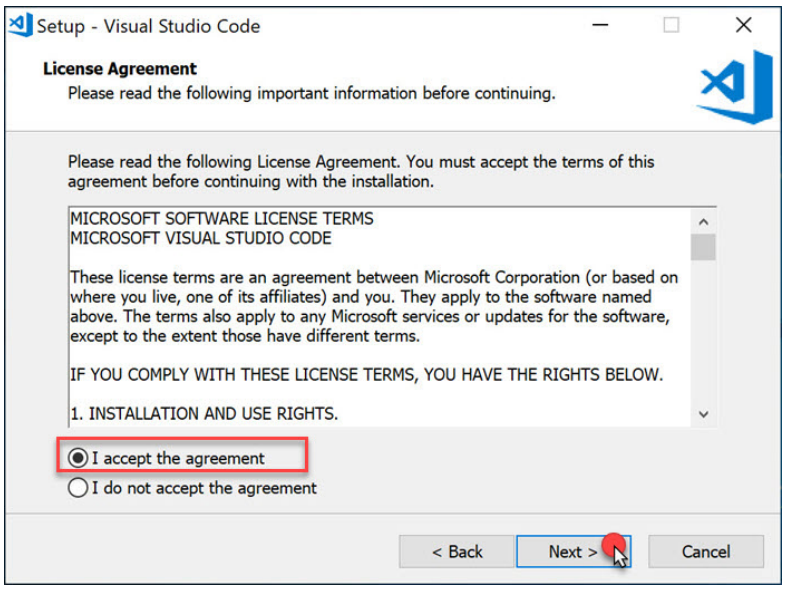


รูปที่ ก.1: หน้าเว็บดาวน์โหลด Visual Studio Code

2. แสดงหน้าต่างต้อนรับของ Visual Studio Code ทำการกด Next เพื่อเริ่มกระบวนการติดตั้ง ดังแสดงในรูปที่ ก.2

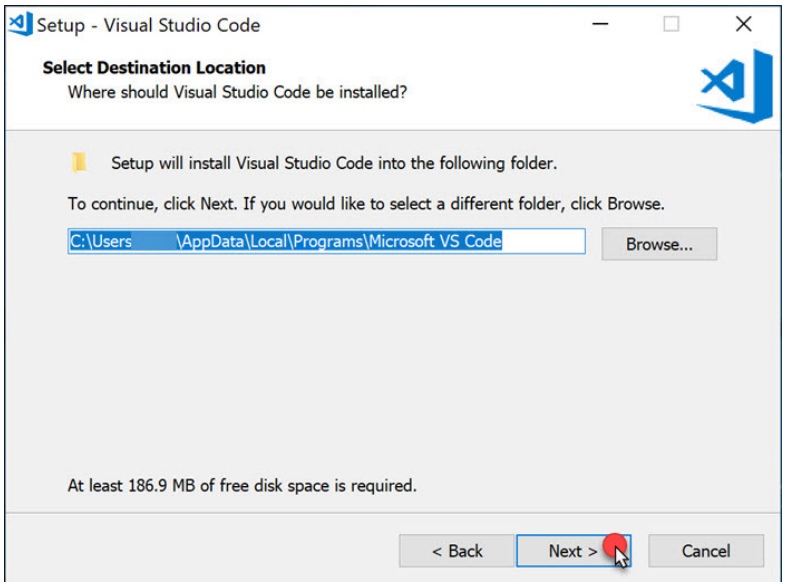
รูปที่ ก.2: หน้าต่างต้อนรับของ Visual Studio Code

3. แสดงหน้าต่างข้อตกลงการใช้งาน Visual Studio Code ทำการกด I Agree ดังแสดงในรูปที่ ก.3



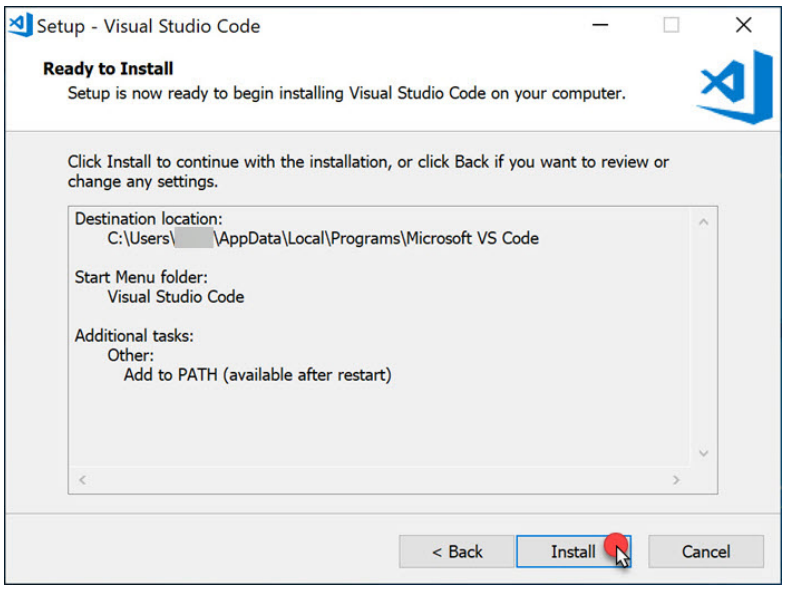
รูปที่ ก.3: หน้าต่างข้อตกลงการใช้งาน Visual Studio Code

4. แสดงหน้าต่างที่จัดเก็บไฟล์ต่างๆ ของ Visual Studio Code ทำการกด Next ดังแสดงในรูปที่ ก.4



รูปที่ ก.4: หน้าต่างที่จัดเก็บไฟล์ต่างๆ ของ Visual Studio Code

5. แสดงหน้าต่างเริ่มทำการติดตั้งทำการกด Install ดังแสดงในรูปที่ ก.5



รูปที่ ก.5: หน้าต่างติดตั้งโปรแกรม Visual Studio Code

6. แสดงหน้าต่างผลการติดตั้ง Visual Studio Code ดังแสดงในรูปที่ ก.6

รูปที่ ก.6: หน้าต่างผลการติดตั้ง Visual Studio Code

ก.2 การติดตั้ง Django Framework

การติดตั้ง Django Framework ผ่าน command line ดังนี้

1 การติดตั้ง library Django Framework ดังแสดงในรูปที่ ก.7

```
1 pip install django
```

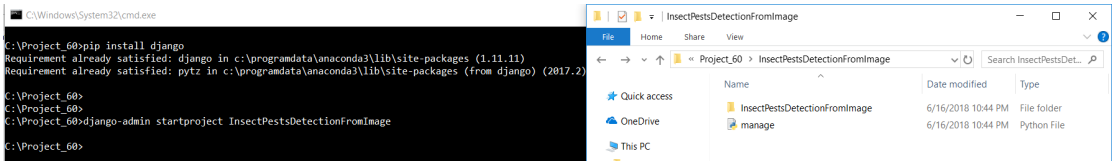
รูปที่ ก.7: การติดตั้ง Django Framework

2 การติดตั้งการสร้างโปรเจค ดังแสดงในรูปที่ ??

```
1 django-admin startproject
    InsectPestsDetectionFromImage
```

รูปที่ ก.8: การติดตั้งส่วนของโปรเจค

รูปภาพประกอบในส่วนการ การติดตั้ง library และการสร้างโปรเจคของ Django Framework และการติดตั้งการสร้างโปรเจค ดังรูปที่??



รูปที่ ก.9: การติดตั้ง Django Framework

3 การรัน Server เพื่อใช้งาน Django Framework ด้วยคำสั่ง py manage.py runserver

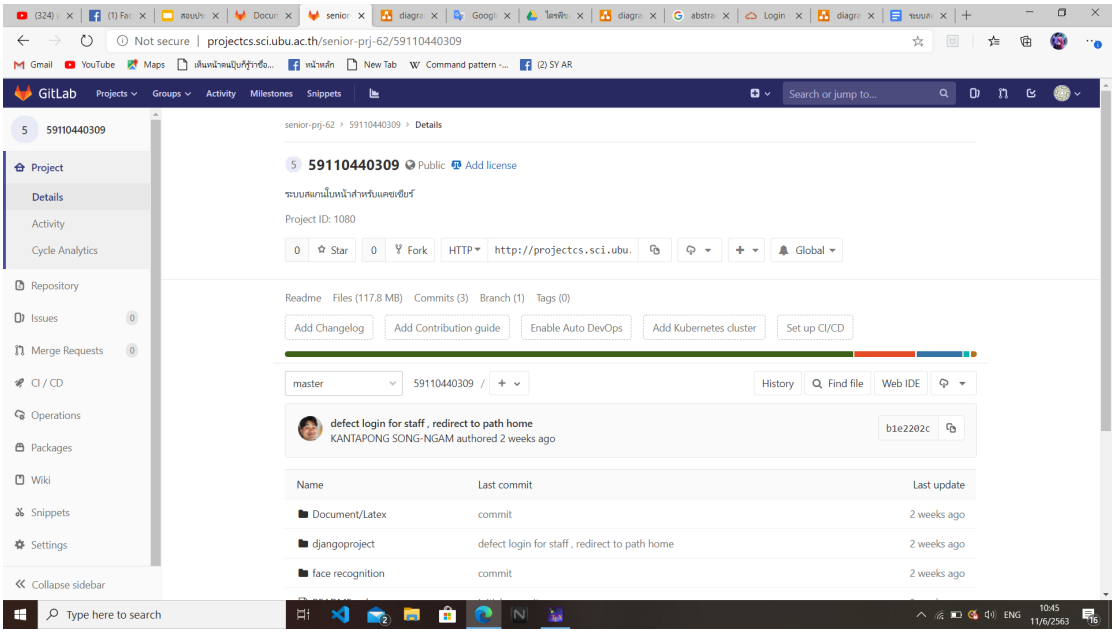
รูปที่ ก.10: การรัน Server เพื่อใช้งานระบบ

ภาคผนวก ข

คู่มือการติดตั้งระบบ

คู่มือการติดตั้งระบบ ในการติดตั้งเพื่อใช้งานเว็บแอปพลิเคชันระบบแนะการแต่งกายสุภาพบุรุษและสุภาพสตรี สามารถทำได้โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. สามารถ Clone Project ได้ที่ http://projectcs.sci.ubu.ac.th/senior-prj-62/59110440309.git



รูปที่ ข.1: หน้าเว็บ Reposity ของโปรเจ็ค

2. เข้าไปใน 59110440204แล้วใช้คำสั่ง migrate สร้างตารางตามลำดับดังต่อไปนี้

```
1  manage.py makemigrations
      lookinggreat
2  python manage.py makemigrations
3  python manage.py migrate
      lookinggreat
4  python manage.py migrate
```

รูปที่ ข.2: คำสั่ง migrate สร้างตาราง

3. จากนั้นทำการโหลดข้อมูลลงในตารางดังต่อไปนี้

```
1                    python manage.py loaddata Category
                         Gender Shape Size SkinColor
                       Member Store Color Cloth
                       FavoriteCloth FavoriteStore
                       Recommend
```

รูปที่ ข.3: คำสั่ง migrate สร้างตาราง

4. จากนั้นทำการสร้าง admin ดังต่อไปนี้

```
1                    python manage.py createsuperuser
```

รูปที่ ข.4: คำสั่ง migrate สร้างตาราง

5. จากนั้นทำการ run โปรแกรมโดยใช้คำสั่งดังรูปที่ ข.4 website http://127.0.0.1:8000 บนเว็บ server http://lookinggreat.pythonanywhere.com/ ดังต่อไปนี้

```
1                    python manage.py runserver
```

รูปที่ ข.5: คำสั่ง migrate สร้างตาราง

ภาคผนวก ค

คู่มือการใช้งานระบบ

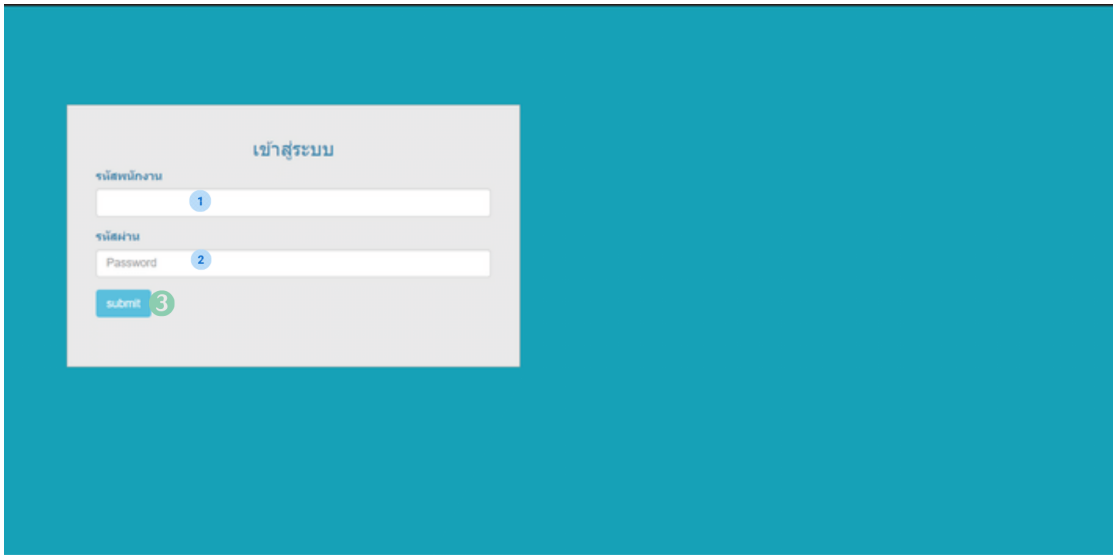
คู่มือการใช้งานทั้งหมดของระบบ สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1 ส่วนผู้ใช้งาน

2 ส่วนของหน้าตารางฐานข้อมูลทั้งหมด

ค.1 ส่วนผู้ใช้งาน

1. ส่วนหน้าเข้าสู่ระบบสำหรับพนักงาน
   - เมื่อผู้ใช้เข้าเว็บระบบจะแสดงหน้าหลักดังต่อไปนี้



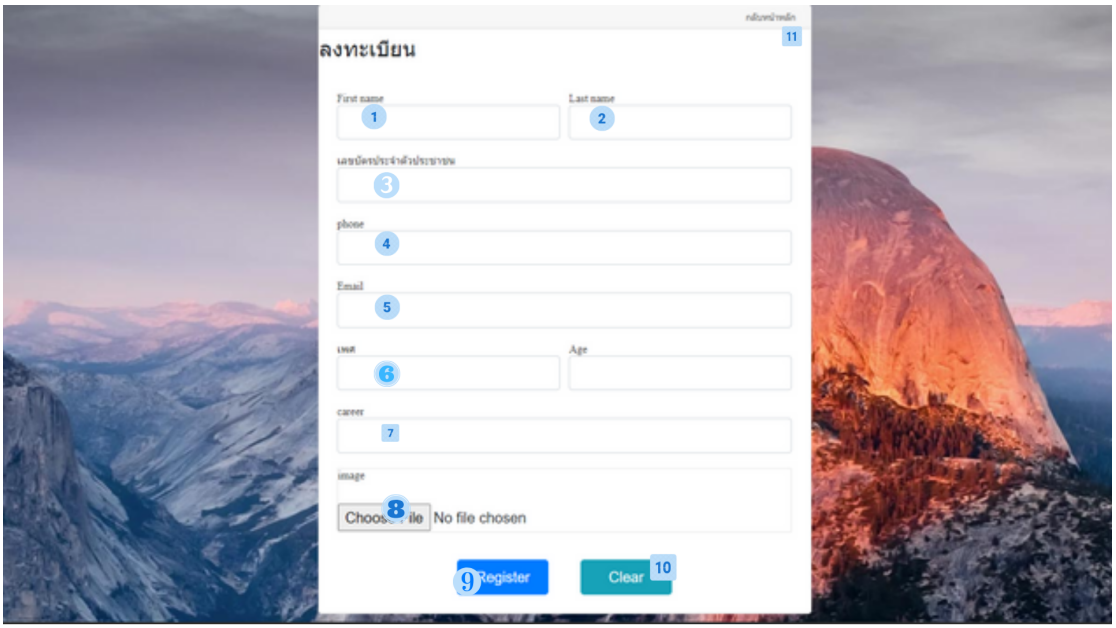
รูปที่ ค.1: หน้าจอเข้าสู่ระบบสำหรับพนักงาน

จากรูปที่ ค.1 สามารถอธิบายการใช้งานได้ดังนี้

- หมายเลขที่ 1 ช่องกรอกชื่อผู้ใช้
- หมายเลขที่ 2 ช่องกรอกรหัสผ่าน
- หมายเลขที่ 3 ปุ่มกดเข้าสู่ระบบ

2. ส่วนของหน้าสมัครสมาชิก
   - เมื่อผู้ใช้กดปุ่มสมัครสมาชิกระบบจะแสดงหน้าให้กรอกข้อมูลสมัครสมาชิกดัง

ต่อไปนี้



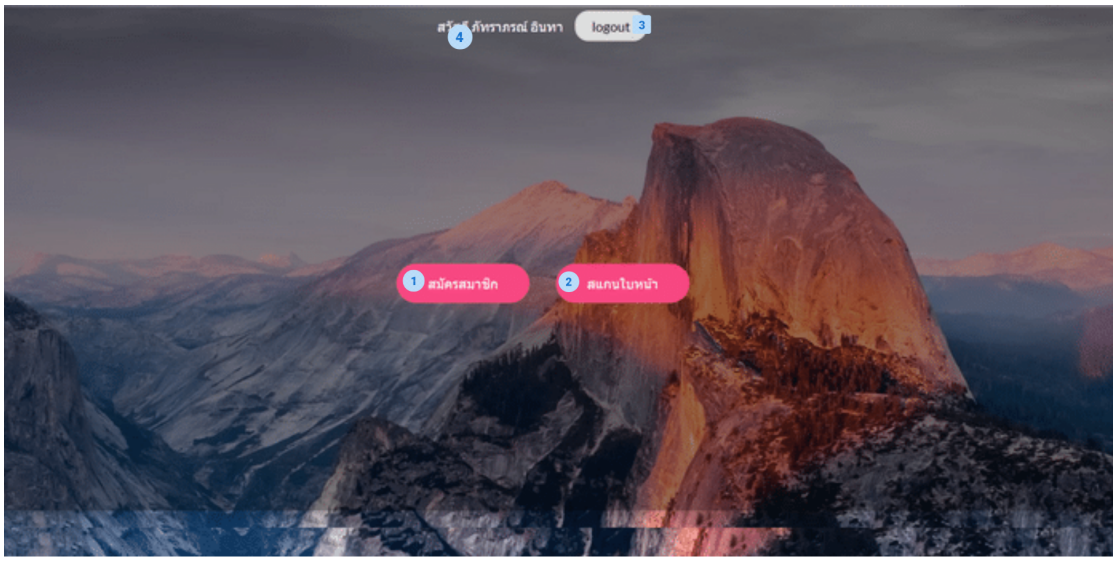
รูปที่ ค.2: หน้าจอสมัครสมาชิก

จากรูปที่ ค.2 สามารถอธิบายการใช้งานได้ดังนี้

- หมายเลขที่ 1 ช่องกรอกชื่อ
- หมายเลขที่ 2 ช่องกรอกนามสกุล
- หมายเลขที่ 3 ช่องกรอกเลขบัตรประชาชน
- หมายเลขที่ 4 ช่องกรอกเบอร์โทรศัพท์
- หมายเลขที่ 5 ช่องกรอก E-mail
- หมายเลขที่ 6 ช่องเพศ
- หมายเลขที่ 7 ช่องกรอกอายุ
- หมายเลขที่ 8 ช่องเลือกกรูปโปร์ไฟล์
- หมายเลขที่ 9 ปุ่มกดสมัครสมาชิก
- หมายเลขที่ 10 ปุ่มกดยกเลิกข้อมูลที่กรอก
- หมายเลขที่ 11 ปุ่มกลับหน้าหลักของระบบ

3. ส่วนของหน้าหลักของระบบ
   - เมื่อผู้ใช้กดปุ่มเข้าสู่ระบบ ระบบจะทำการสแกนใบหน้าลูก จากนั้นจะแสดงหน้า

จอดังต่อไปนี้



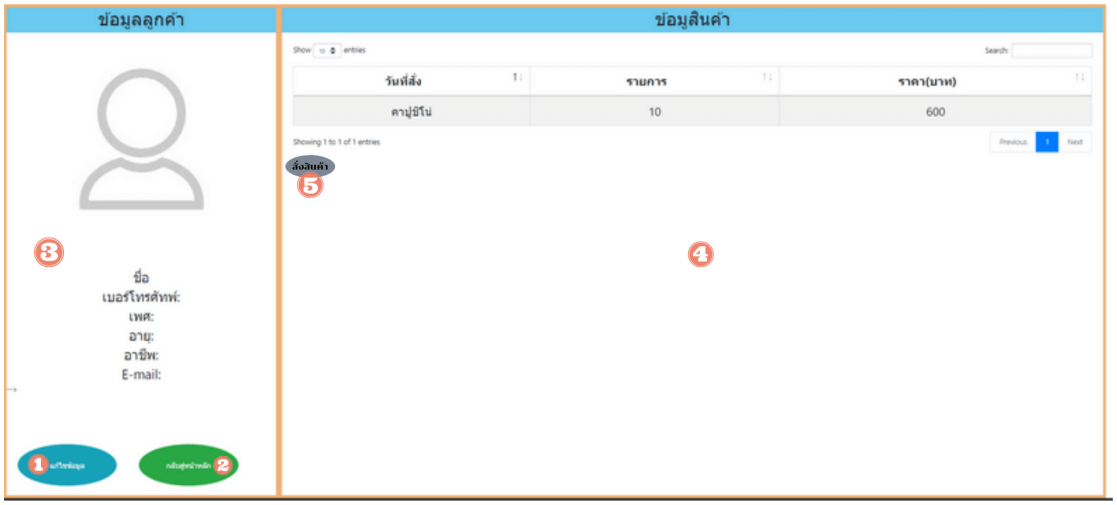
รูปที่ ค.3: หน้าจอหลักของ

จากรูปที่ ค.3 สามารถอธิบายการใช้งานได้ดังนี้

- หมายเลขที่ 1 ปุ่มกดสมัครสมาชิกลูกค้า
- หมายเลขที่ 2 ปุ่มกดสแกนใบหน้าเพื่อแสดงข้อมูลลูกค้า
- หมายเลขที่ 3 ปุ่มกดออกจากระบบพนักงาน
- หมายเลขที่ 4 ส่วนแสดงชื่อลูกค้าที่เข้าสู่ระบบ

4. ส่วนของหน้าแสดงข้อมูลลูกค้า

– เมื่อผู้ใชกดปุ่มเข้าสู่ในหน้าจอหลักระบบจะแสดงหน้าจอดังต่อไปนี้



รูปที่ ค.4: หน้าจอแสดงข้อมูลลูกค้า

จากรูปที่ ค.4 สามารถอธิบายการใช้งานได้ดังนี้

– หมายเลขที่ 1 ปุ่มกดแก้ไขข้อมูลลูกค้า

– หมายเลขที่ 2 ปุ่มกดดูกลับไปยังหน้าหลัก

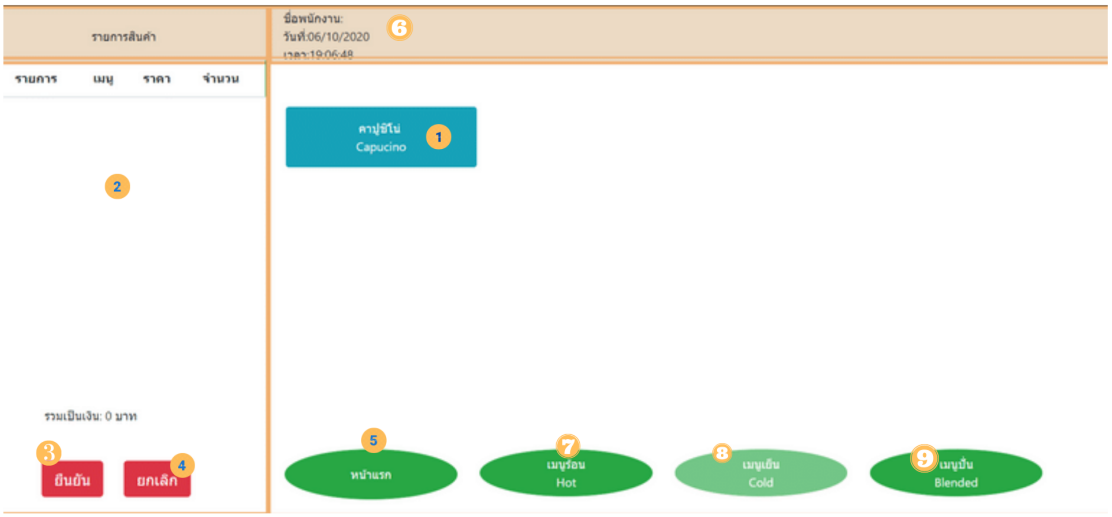
– หมายเลขที่ 3 ส่วนแสดงข้อมูลลูกค้าทั้งหมด

– หมายเลขที่ 4 ส่วนแสดงรายการสินค้าที่ลูกค้าสั่งซื้อ

– หมายเลขที่ 5 ปุ่มกดดูสั่งซื้อสินค้า

5. ส่วนของหน้าสั่งซื้อสินค้า

– เมื่อผู้ใช้กดปุ่มสั่งซื้อสินค้าระบบจะแสดงหน้าจอดังต่อไปนี้



รูปที่ ค.5: หน้าจอสั่งซื้อสินค้า

จากรูปที่ ค.5 สามารถอธิบายการใช้งานได้ดังนี้

– หมายเลขที่ 1 ปุ่มกดสำหรับรายการเมนูที่ต้องการสั่ง

– หมายเลขที่ 2 ส่วนแสดงรายละเอียดสินค้าที่สั่ง

– หมายเลขที่ 3 ปุ่มกดยืนยันการสั่งซื้อ

– หมายเลขที่ 4 ปุ่มกดยกเลิกรายการสั่งซื้อ

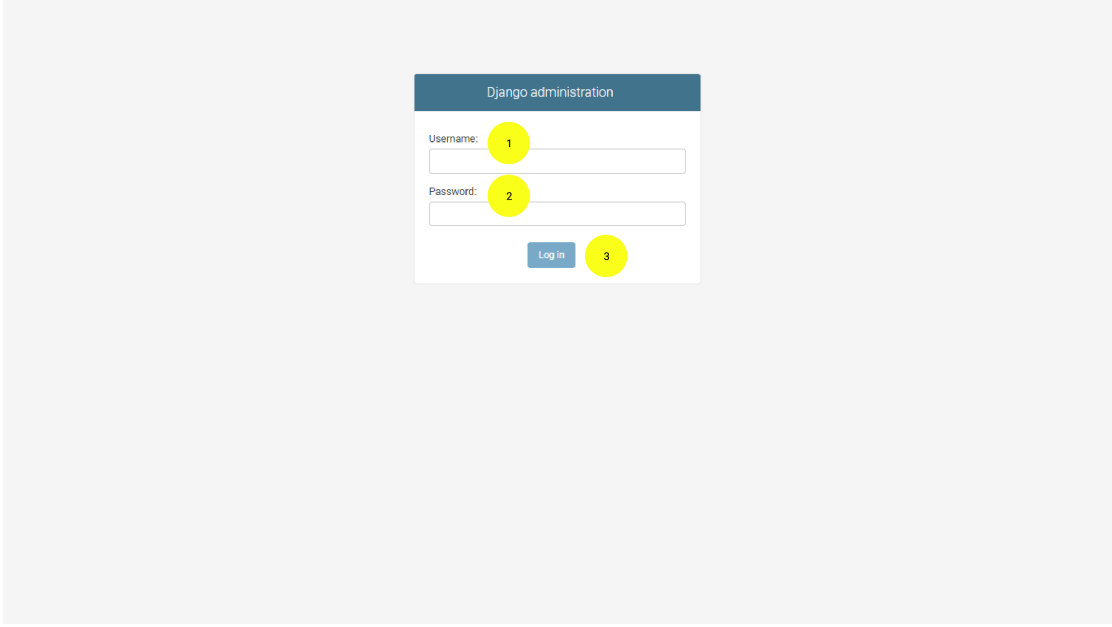
– หมายเลขที่ 5 ปุ่มกดย้อนกลับไปยังหน้าแสดงข้อมูลลูกคา

– หมายเลขที่ 6 ส่วนแสดงชื่อพนักงาน วันที่ และเวลาในขณะนั้น

– หมายเลขที่ 7-9 ปุ่มกดสำหรับประเภทเมนู

ค.2 ส่วนผู้ดูแลระบบ

1. ส่วนของหน้าเข้าสู่ระบบสำหรับผู้ดูแลระบบในฐานข้อมูล
   - เมื่อผู้ดูแลทำการสมัครสมาชิกเสร็จเรียบร้อยแล้วทำการเข้าสู่ระบบ ระบบจะแสดงหน้าจอดังต่อไปนี้



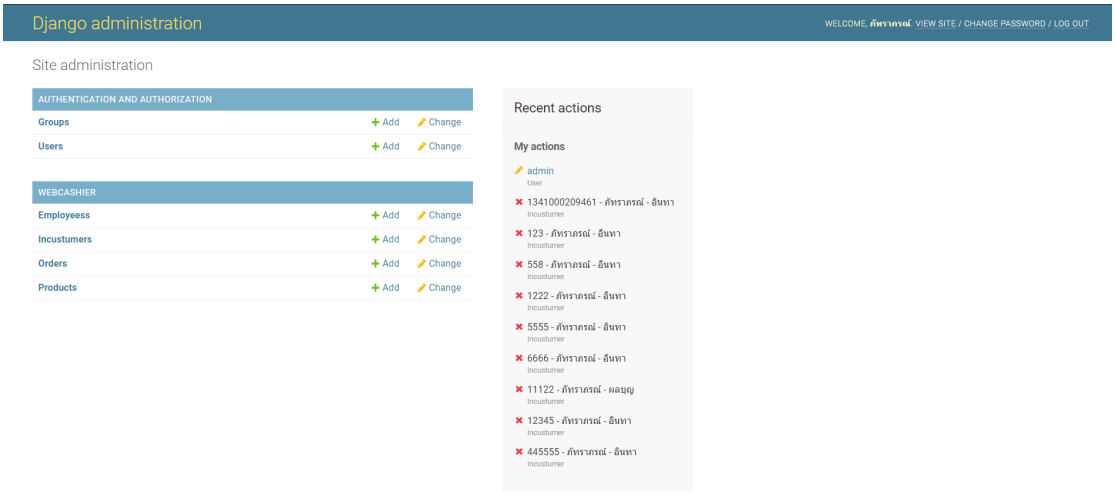
รูปที่ ค.6: หน้าจอเข้าสู่ระบบสำหรับผู้ดูแลระบบในฐานข้อมูล

จากรูปที่ ค.6 สามารถอธิบายการใช้งานได้ดังนี้

- หมายเลขที่ 1 ช่องกรอกชื่อผู้ใช้
- หมายเลขที่ 2 ช่องกรอกรหัสผ่าน
- หมายเลขที่ 3 ปุ่มกดเข้าสู่ระบบ

2. ส่วนของหน้าตารางฐานข้อมูลทั้งหมด

   – เมื่อผู้ดูแลระบบเข้าสู่ระบบเรียบร้อยแล้ว โดยในที่นี้จะยกตัวอย่างข้อมูลเพียงแค่ในส่วนของ ผู้ใช้งาน รายการสั่งซื้อ และตารางข้อมูลลูกค้า ระบบจะแสดงหน้าจอดังต่อไปนี้



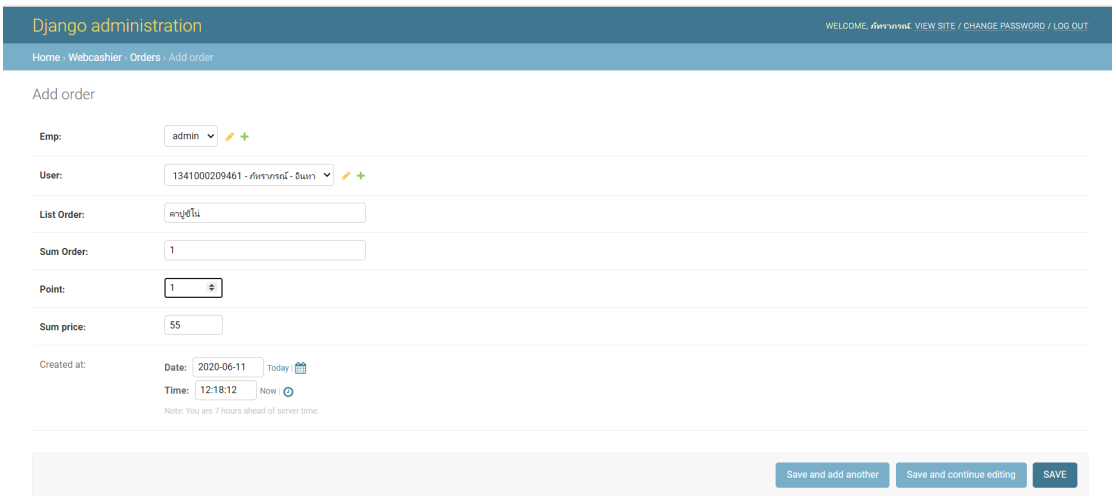
รูปที่ ค.7: หน้าฐานข้อมูลทั้งหมดในระบบ

3. ส่วนของหน้าจอตารางข้อมูลรายการสั่งซื้อ

– เมื่อผู้ดูแลระบบกดปุ่มOrder ระบบจะแสดงหน้าจอดังต่อไปนี้

รูปที่ ค.8: หน้าจอแสดงข้อมูลร้านค้าทั้งหมด

– เมื่อผู้ใช้กดที่รายการสั่งซื้อระบบจะแสดงหน้าจอดังต่อไปนี้



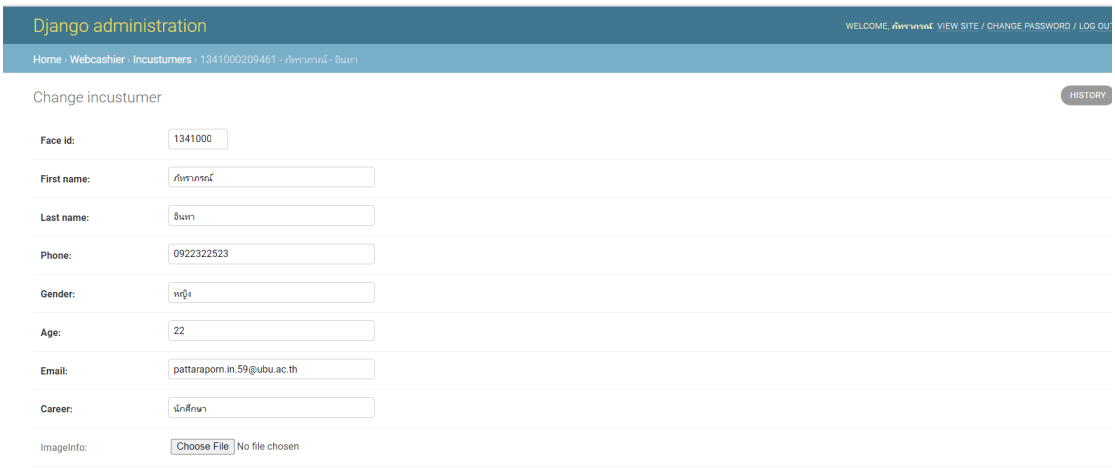
รูปที่ ค.9: หน้าจอแสดงรายการสั่งซื้อ โดยผู้ดูแลระบบสามารเพิ่ม ลบ แก้ไขได้

4. ส่วนของหน้าจอตารางข้อมูลข้อมูลลูกค้า

– เมื่อผู้ดูแลระบบกดปุ่ม Incustumer ระบบจะแสดงหน้าจอดังต่อไปนี้

รูปที่ ค.10: หน้าจอแสดงข้อมูลรายชื่อลูกค้า

– เมื่อผู้ใช้กดที่รายชื่ลูกค้า



รูปที่ ค.11: หน้าจอแสดงรายชื่อลูกค้าที่เป็นสมาชิก โดยผู้ดูแลระบบสามารเพิ่ม ลบ แก้ไขได้

ประวัติผู้พัฒนา

ชื่อ-สกุล: นางสาวภัทราภรณ์ อินทา

รหัสประจำตัวนักศึกษา: 59110440309

วัดเกิด: 19 ธนวาคม 2540

ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้: 152 ม.6 ต.โพนงาม อ.บุณฑริก จ.อุบลราชธานี 34230

เบอร์โทรศัพท์: (+66) 95 659 3170

อิเมลล์: pattaraporn.in.59.59@ubu.ac.th

ระดับมัธยมต้น: โรงเรียน บุณฑริกวิทยาคาร จังหวัด อุบลราชธานี

ระดับมัธยมปลาย: โรงเรียน บุณฑริกวิทยาคาร จังหวัด อุบลราชธานี

ระดับอุดมศึกษา: ภาควิชาคณิตศาสตร์ สถิติ และคอมพิวเตอร์ สาขาวิทยาการ คอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี