ระบบขายหน้าร้านโดยใช้บล็อกเชน

Point of Sale Application using Blockchain

ระพีพรรณ ต้นตะภา
ณปภัสร์ พฤฒิไชยโรจน์

โครงงานพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)
ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2561

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Point of Sale Application using Blockchain

Rapeepun Tontapa

Napaphat Putthichaiyaroj

A SPECIAL PROBLEM SUBMITTED IN PARTIAL

FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS 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 2018

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อโครงงานพิเศษ	ระบบขายหน้าร้านโดยใช้บล็อกเชน
	Point of Sale Application using Blockchain
ชื่อนักศึกษา	นางสาว ระพีพรรณ ต้นตะภา รหัสนักศึกษา 58050363
	นางสาว ณปภัสร์ พฤฒิไชยโรจน์ รหัสนักศึกษา 58050411
ปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)
ภาควิชา	วิทยาการคอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา	2561
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.ศรัณย์ อินทโกสุม

คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.) อนุมัติให้โครงงานพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์) ประจำปีการศึกษา 2561

คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
ดร.อัคเดช อุดมชัยพร ประธานกรรมการ	
ผศ.ดรอัคคัญญ์ นรบิน กรรมการ	
ผศ.ดร.ศรัณย์ อินทโกสุม กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา	

ลิขสิทธิ์ของคณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ ระบบขายหน้าร้านโดยใช้บล็อกเชน
ชื่อนักศึกษา นางสาว ระพีพรรณ ต้นตะภา รหัสนักศึกษา 58050363
นางสาว ณปภัสร์ พฤฒิไชยโรจน์ รหัสนักศึกษา 58050411
ปริญญา วิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)
ภาควิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์
คณะ วิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.)
ปีการศึกษา 2561
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรัณย์ อินทโกสุม

บทคัดย่อ

จุดประสงค์ของปัญหาพิเศษนี้คือพัฒนาแอปพลิเคชันขายหน้าร้านในรูปแบบของแอปพลิเคชันแบบกระจายศูนย์ซึ่งใช้เทคโนโลยีบล็อกเชนเป็นโครงสร้างพื้นฐาน แอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นจะได้ประโยชน์จากเทคโนโลยีบล็อกเชนคือการแก้ไขไม่ได้และการกระจาย ในส่วนของการแก้ไขไม่ได้หมายความว่าธุรกรรมการขายและธุรกรรมที่เกี่ยวข้องที่จัดเก็บลงไปในบล็อกเชนแล้วจะไม่สามารถแก้ไขและลบได้ ในส่วนของการกระจาย เนื่องจากบล็อกเชนเทคโนโลยีไม่ได้จัดเก็บข้อมูลไว้ที่เซิร์ฟเวอร์กลางเพียงตัวเดียว แต่จะจัดเก็บและทำข้อมูลให้ตรงกันบนเครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องที่มาทำงานร่วมกันเป็นเครือข่ายบล็อกเชน ซึ่งผลลัพธ์ก็คือถึงแม้จะมีคอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่องหรือหลายเครื่องทำงานไม่ได้ ข้อมูลที่ยังอยู่ในเครื่องที่เหลือก็ยังสามารถใช้งานได้ ด้วยข้อดีดังที่กล่าวมาแล้วนี้ ทำให้ระบบขายหน้าร้านที่พัฒนาขึ้นนี้มีความน่าเชื่อถือ น่าไว้วางใจ และทนทานกว่าโปรแกรมขายหน้าร้านแบบดั้งเดิมที่มีอยู่ โปรแกรมนี้ถูกพัฒนาขึ้นให้ทำงานบนเครือข่ายสาธารณะของอีเธอร์เรียมบล็อกเชน ดังนั้นจะสามารถใช้ประโยชน์จากสกุลเงินแบบเข้ารหัสในการชำระเงินได้ด้วย นอกจากนี้ยังมีการเปรียบเทียบการทำธุรกรรมของโปรแกรมขายหน้าร้านที่พัฒนาขึ้นกับที่มีอยู่เดิมที่ใช้ฐานข้อมูลแบบศูนย์กลางที่อยู่บนคลาวด์ ผลการเปรียบเทียบพบว่าโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมีค่าธรรมเนียมการทำธุรกรรมที่ต่ำกว่า แต่เวลาที่ใช้ในการทำธุรกรรมการชำระเงินจะมากกว่า เนื่องจากเทคโนโลยีบล็อกเชนต้องการเวลามากกว่าในการตรวจสอบและยืนยันการทำธุรกรรม

คำสำคัญ: บล็อกเชน แอปพลิเคชันแบบกระจายศูนย์ ระบบขายหน้าร้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	Point of Sale Application using Blockchain
Students	Miss Rapeepun Tontapa Student ID 58050363
	Miss Napaphat Putthichaiyaroj Student ID 58050411
Degree	Bachelor of Science (Computer Science)
Department	Computer Science
Faculty	Science
University	King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL)
Academic Year	2018
Advisor	Asst.Prof.Dr.Sarun Intakosum

Abstract

The purpose of this special project is to develop the point of sale application in the form of decentralized application that uses the blockchain technology as its infrastructure. The developed application then can get the benefits of the blockchain technology those are immutable and decentralized. For the immutable part, it means any sale and related transactions that were stored into blockchain cannot be modified and deleted. For the decentralized part, the blockchain technology does not store data in a centralized server, but the data are stored and synchronized in all computers that form a blockchain network. As a result, if one or more computers in the blockchain network fails there are still data available to be used on the remaining computers. Based on the benefits that have been discussed so far, the proposed point of sale program is more reliable, trustful and robust than the existing traditional point of sale applications. The program was developed to be run on the public Ethereum blockchain network so it can gain the benefit of using crypto currency for payment. The comparison between the transaction processing of the proposed program and the traditional point of sale programs that use the centralized cloud server has also been done. The results have shown that the proposed program has lower transaction fee, but it takes more time before the payment to be success since the blockchain technology needs more time to validate and confirm the transaction.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Keywords: Blockchain, Decentralized Application, Point of Sale

กิตติกรรมประกาศ

ในการจัดทำปัญหาพิเศษเรื่องระบบขายหน้าร้านโดยใช้บล็อกเชน ทั้งระบบและรายงานฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เนื่องจากบุคคลหลายท่านกรุณาให้ความช่วยเหลือ ให้คำปรึกษาแนะนำวิธีการข้อเสนอแนะต่าง ๆ และให้กำลังใจคณะผู้จัดทำ คณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณ บิดา มารดา และบุคคลในครอบครัวทุกท่าน ผู้มีพระคุณที่ให้กำเนิด เลี้ยงดู อบรม สั่งสอน ให้กำลังใจ คอยรับฟังปัญหาและเรื่องราวต่าง ๆ ตลอดจนเสนอแนวทางแก้ไขปัญหาด้วยดี ตลอดมา

คณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.ศรัณย์ อินทโกสุม อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษนี้ที่ได้เสียสละเวลาให้คำปรึกษา คำแนะนำและคำติชมต่าง ๆ อีกทั้งยังช่วยตรวจสอบข้อบกพร่องและแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นด้วยดีตลอดการทำปัญหาพิเศษนี้

ขอขอบพระคุณ ดร.อัคเดช อุดมชัยพร และ ผศ.ดร.อัคคัญญ์ นรบิน ประธานกรรมการและกรรมการสอบหัวข้อปัญหาพิเศษนี้ที่ได้ให้คำแนะนำในการพัฒนาระบบ รูปแบบรายงาน รวมทั้งวิธีการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ

ขอขอบพระคุณบุคคลากรในสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังทุกท่าน ที่คอยให้การอบรมสั่งสอน และได้ให้ความรู้แก่คณะผู้จัดทำตลอดระยะเวลาของหลักสูตรทั้ง 4 ปีจนกระทั่งปัญหาพิเศษสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีทุกประการ

สุดท้ายนี้ต้องขอขอบคุณ รุ่นพี่ เพื่อน ๆ ทุกคนที่ให้คำปรึกษา แสดงความคิดเห็น รวมถึงให้กำลังใจที่ดีตลอดมา

ระพีพรรณ ต้นตะภา
ณปภัสร์ พฤฒิไชยโรจน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ก

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ข

กิตติกรรมประกาศ ..... ค

สารบัญ ..... ง

สารบัญตาราง ..... ช

สารบัญรูป ..... ช

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย 1

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย 1

1.3.1 ความสามารถของระบบ 1

1.3.2 ข้อจำกัดในการใช้งานระบบ 2

1.4 ขั้นตอนในการดำเนินงาน 2

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 3

บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 4

2.1 ระบบขายหน้าร้าน (Point of Sale) 4

2.2 บล็อกเชน (Blockchain) 10

2.2.1 ความเป็นมาของบล็อกเชน 10

2.2.2 ลักษณะเบื้องต้นของบล็อกเชน 11

2.2.3 การบันทึกข้อมูลลงบล็อกเชน 12

2.2.4 กฎที่ใช้ในการรับรองความถูกต้องของธุรกรรม (Consensus Protocol) 13

2.2.5 เทคโนโลยีที่ทำให้บล็อกเชนมีความน่าเชื่อถือ 14

2.3 สกุลเงินเข้ารหัส (Cryptocurrency) 15

2.4 อีเธอร์เรียม (Ethereum) 16

บทที่ 3 วิเคราะห์และออกแบบระบบ 18

3.1 การวิเคราะห์ 17

3.1.1 แผนภาพรวมของระบบ 18

3.1.2 แผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram) 19

3.1.2.1.1 คำอธิบายยูสเคส 20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

3.2 การออกแบบ 36
3.2.1 โปรแกรมฝั่งร้านค้า 36
3.2.1 โปรแกรมฝั่งสำนักงาน 44
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน 54
4.1 หน้าจอโปรแกรม 54
4.1.1 โปรแกรมฝั่งร้านค้า 54
4.1.1.1. การขายสินค้า 54
4.1.1.2 สั่งสินค้า 57
4.1.1.3 ส่งคืนสินค้า 61
4.1.1.4 ดูรายงานสรุปยอดขาย 62
4.1.2 โปรแกรมฝั่งสำนักงาน 63
4.1.2.1 เพิ่มพนักงาน 63
4.1.2.2 เพิ่มหรือแก้ไขสินค้า 64
4.1.2.3 สั่งสินค้า 65
4.1.2.4 ดูรายงานสรุปยอดขาย 66
4.2 เปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของระบบขายหน้าร้านบนระบบปกติกับบนบล็อกเชน .. 68
4.2.1 ระบบขายหน้าร้านที่ทำงานบนบล็อกเชน 68
4.2.2 ตารางเปรียบเทียบระบบขายหน้าร้าน 70
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ 71
5.1 สรุปผลการดำเนินงาน 71
5.2 ข้อเสนอแนะ 71
เอกสารอ้างอิง 73

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

3.1 คำอธิบายยูสเคสขายสินค้า 20
3.2 คำอธิบายยูสเคสสั่งสินค้า 21
3.3 คำอธิบายยูสเคสคืนสินค้า 22
3.4 คำอธิบายยูสเคสดูประวัติการขาย 23
3.5 คำอธิบายยูสเคสดูประวัติการสั่งและส่งคืนสินค้า 24
3.6 คำอธิบายยูสเคสดูรายงานสรุปยอดขาย 25
3.7 คำอธิบายยูสเคสเพิ่มหรือแก้ไขสาขา 27
3.8 คำอธิบายยูสเคสเพิ่มพนักงาน 28
3.9 คำอธิบายยูสเคสเพิ่มหรือแก้ไขสินค้า 29
3.10 คำอธิบายยูสเคสดูประวัติการเพิ่มหรือแก้ไขสินค้า 30
3.11 คำอธิบายยูสเคสสั่งสินค้า 31
3.12 คำอธิบายยูสเคสส่งสินค้า 32
3.13 คำอธิบายยูสเคสรับคืนสินค้า 33
3.14 คำอธิบายยูสเคสดูประวัติการจัดการคลังสินค้า 34
3.15 คำอธิบายยูสเคสดูรายงานสรุปยอดขาย 35
4.1 แสดงการเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียระหว่างระบบขายหน้าร้านที่ทำงานบนบล็อกเชน ระบบขายหน้าร้านที่ทำงานบน cloud 70

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 แสดงตัวอย่างระบบขายหน้าร้าน	4
2.2 แสดงเครื่องระบบขายหน้าร้าน IBM 4683 ในปี 1985	5
2.3 แสดงเครื่องระบบขายหน้าร้านแบบแท็บเล็ตในช่วงหลังปี2000s	6
2.4 หน้าเว็บไซต์ของโคลเวอร์	7
2.5 แสดงรายละเอียดของใช้จ่ายของเว็บไซต์ชอปพิฟาย	8
2.6 แสดงรายละเอียดของใช้จ่ายของเว็บไซต์เวนด์	9
2.7 แสดงลักษณะข้อมูลที่เก็บในบล็อกเชน	10
2.8 แสดงการเชื่อมต่อของคอมพิวเตอร์ในระบบแบบรวมศูนย์ (Centralization)	11
2.9 แสดงการเชื่อมต่อของคอมพิวเตอร์ในบล็อกเชน	12
2.10 แสดงลักษณะการเชื่อมต่อของบล็อกภายในบล็อกเชนด้วยค่าแฮช	15
3.1 แสดงภาพรวมของระบบ	18
3.2 แผนภาพยูสเคสของระบบขายหน้าร้านฝั่งร้านค้า	19
3.3 แผนภาพยูสเคสของระบบขายหน้าร้านฝั่งร้านค้า	26
3.4 หน้าจอการขายสินค้าของระบบขายหน้าร้านฝั่งร้านค้า	36
3.5 SalesProcessContract	37
3.6 หน้าจอสั่งสินค้าของระบบขายหน้าร้านฝั่งร้านค้า	38
3.7 SendProductProcessContract	38
3.8 หน้าจอส่งคืนสินค้าของระบบขายหน้าร้านฝั่งร้านค้า	39
3.9 SendBackProductProcessContract	40
3.10 หน้าจอดูประวัติการขายสินค้าของระบบขายหน้าร้านฝั่งร้านค้า	40
3.11 SalesHistoryContract	41
3.12 หน้าจอการดูประวัติการจัดการสินค้าของระบบขายหน้าร้านฝั่งร้านค้า	42
3.13 InventoryManagementHistoryContract	43
3.14 หน้าจอการการดูสรุปยอดขายของระบบขายหน้าร้านฝั่งร้านค้า	44
3.15 BranchManagementContract	44
3.16 EmployeeManagementContract	45
3.17 หน้าจอการดูข้อมูลสินค้าในคลังสำนักงานของระบบขายหน้าร้านฝั่งสำนักงาน	46
3.18 ProductManagrmentContract	46
3.19 ProductManagementHistoryContract	47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.20 หน้าจอการจัดการคลังสินค้าของระบบขายหน้าร้านฝั่งสำนักงาน	48
3.21 ReceiveProductToOfficeProcessContract	49
3.22 หน้าจอส่งคลังสินค้าของระบบขายหน้าร้านฝั่งสำนักงาน	49
3.23 SendProductProcessContract	50
3.24 หน้าจอรับสินค้าคืน ของระบบขายหน้าร้านฝั่งสำนักงาน	51
3.25 SendProductProcessContract	51
3.26 หน้าจอการดูประวัติการจัดการคลังสินค้าของระบบขายหน้าร้านฝั่งสำนักงาน	52
3.27 หน้าจอการดูสรุปยอดขายของระบบขายหน้าร้านฝั่งสำนักงาน	53
4.1 หน้าจอการขายสินค้าของระบบขายหน้าร้านฝั่งร้านค้า	54
4.2 คิวอาร์โค้ดให้ลูกค้าชำระเงิน	55
4.3 สถานะชำระเงินสำเร็จ	55
4.4 หน้าจอดูประวัติการขายของโปรแกรมฝั่งร้านค้า	56
4.5 หน้าจอแสดงรายละเอียดการขายตามเลขที่ใบขายสินค้า	56
4.6 หน้าจอสั่งสินค้าของโปรแกรมฝั่งร้านค้า	57
4.7 หน้าจอประวัติการสั่งสินค้าฝั่งร้านค้า	57
4.8 หน้าจอรายละเอียดประวัติการสั่งสินค้าฝั่งร้านค้า	58
4.9 หน้าจอแจ้งเตือนให้ส่งสินค้าของโปรแกรมฝั่งสำนักงาน	58
4.10 หน้าส่งสินค้าของโปรแกรมฝั่งสำนักงาน	59
4.11 หน้าจอดูประวัติการจัดการคลังสินค้าของโปรแกรมฝั่งสำนักงาน	60
4.12 หน้าจอรายละเอียดการดูประวัติการจัดการคลังสินค้าของโปรแกรมฝั่งสำนักงาน	60
4.13 หน้าจอส่งคืนสินค้าของโปรแกรมฝั่งร้านค้า	61
4.14 หน้าจอแจ้งเตือนให้รับสินค้าคืนของโปรแกรมฝั่งสำนักงาน	61
4.15 หน้าจอรับสินค้าคืนของโปรแกรมฝั่งสำนักงาน	62
4.16 หน้าจอดูรายงานสรุปยอดขายของโปรแกรมฝั่งร้านค้า	62
4.17 หน้าจอเพิ่มพนักงานของโปรแกรมฝั่งสำนักงาน	63
4.18 หน้าจอเพิ่มหรือแก้ไขสินค้าของโปรแกรมฝั่งสำนักงาน	64
4.19 หน้าจอดูประวัติการเพิ่มสินค้าของโปรแกรมฝั่งสำนักงาน	64
4.20 หน้าจอดูประวัติการแก้ไขชื่อสินค้าของโปรแกรมฝั่งสำนักงาน	65
4.21 หน้าจอการสั่งสินค้าของโปรแกรมฝั่งสำนักงาน	65
4.22 หน้าจอแสดงยอดขายแต่ละสาขา	66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ **หน้า**

4.23 หน้าจอแสดงยอดขายแบบรวมทุกสาขา..... 67
4.24 ค่าใช้จ่ายในการเพิ่มข้อมูลสินค้าใหม่ 68
4.25 ค่าใช้จ่ายในการสั่งสินค้า 68
4.26 ค่าใช้จ่ายในการรับสินค้า 69
4.26 ค่าใช้จ่ายในการขายสินค้า 69

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องจากระบบขายหน้าร้านในปัจจุบันมีการทำงานแบบการรวมศูนย์กลาง (Centralization) คือข้อมูลที่เกิดขึ้นในระบบทุกอย่างจะถูกรวมไว้ที่ศูนย์กลางเพียงที่เดียว การเก็บข้อมูลอาจจะไม่ปลอดภัยหากศูนย์กลางการเก็บข้อมูลเสียหาย อาจจะส่งผลให้ข้อมูลทั้งหมดเสียหายไปด้วยและไม่สามารถทำงานต่อได้ ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อองค์กรไม่มากก็น้อย

โครงการนี้ต้องการแก้ไขปัญหาข้างต้นโดยนำเทคโนโลยีบล็อกเชน (Blockchain) มาต่อยอดเข้ากับโปรแกรมดังกล่าว จะได้ ระบบขายหน้าร้านที่ทำงานอยู่บนบล็อกเชน เนื่องจากบล็อกเชนมีการทำงานแบบกระจายศูนย์ (Decentralization) ทำให้ไม่ต้องมีศูนย์กลางในการทำงานและการเก็บข้อมูล และข้อมูลต่าง ๆ จะถูกคัดลอกไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายเครื่องอื่น ๆ ด้วย การทำงานแบบกระจายศูนย์นี้จะช่วยลดปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการทำงานแบบรวมศูนย์กลาง (Centralization) อย่างปัญหาศูนย์กลางในการเก็บข้อมูล และยังช่วยลดต้นทุนของระบบเนื่องจากไม่ต้องตั้งเซิร์ฟเวอร์ จุดเด่นของบล็อกเชนอีกหนึ่งข้อคือข้อมูลที่ถูกบันทึกลงไปในบล็อกเชนแล้วจะไม่สามารถลบหรือแก้ไขได้ หมายความว่ารายการทำงานทุกอย่างที่เกิดขึ้นในระบบ ไม่ว่าจะเป็นการซื้อขายสินค้า และจำนวนสินค้าต่าง ๆ ที่ถูกบันทึกลงไปในบล็อกเชนนั้นก็ไม่สามารถถูกแก้ไขและลบได้ ลดการทุจริตและความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นในองค์กรได้ โดยนอกจากนี้ยังรองรับการทำธุรกรรมผ่านเงินแบบดิจิทัลอีกด้วย ทำให้เหมาะสมกับโลกแบบไร้เงินสด ที่กำลังจะเกิดขึ้นในอนาคต

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

เพื่อพัฒนาต้นแบบแอปพลิเคชันขายหน้าร้านที่ทำงานอยู่บนบล็อกเชน โดยไม่มีการเก็บข้อมูลแบบใช้ศูนย์กลางเลยและมีการชำระเงินโดยใช้เงินดิจิทัล

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

1.3.1 ความสามารถของระบบมีดังนี้

โปรแกรมฝั่งร้านค้า

1) สามารถขายสินค้าหน้าร้านผ่านระบบขายหน้าร้าน
2) สามารถบันทึกประวัติธุรกรรมและเรียกดูประวัติธุรกรรมย้อนหลัง
3) สามารถดูข้อมูลสินค้าที่เหลืออยู่ในคลัง
4) สามารถสั่งสินค้า รับสินค้า และคืนสินค้า และอัปเดตสินค้าในคลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) สามารถบันทึกการสั่งสินค้า รับสินค้า และคืนค้า

6) สามารถดูประวัติการสั่งสินค้า ประวัติรับสินค้า และประวัติการคืนสินค้า

7) สามารถดูผลสรุปยอดขายในแต่ละวัน

8) สามารถตัดสต๊อกสินค้าจากการขายสินค้าได้อย่างอัตโนมัติ

โปรแกรมฝั่งสำนักงาน

1) สามารถดูข้อมูลสินค้า และแก้ไขรายละเอียดสินค้าในคลังสินค้า

2) สามารถดูข้อมูลสินค้าในคลังสินค้าแต่ละสาขาย่อย

3) สามารถจัดการสินค้าในคลังสินค้าสินค้า เช่น การรับสินค้า การสั่งสินค้า การส่งสินค้า และอัปเดตสินค้าในคลัง

4) สามารถบันทึกการจัดการสินค้าในคลังสินค้า

5) สามารถดูประวัติการสั่งสินค้า ประวัติรับสินค้า และประวัติการส่งสินค้า

5) สามารถดูรายงานสรุปผลยอดขาย

6) สามารถดูรายงานสรุปผลยอดขายแต่ละสาขา

1.3.2 ข้อจำกัดในการใช้งานระบบมีดังนี้

1) โปรแกรมนี้ทำผ่านเครือข่ายทดสอบริงค์บี้ (Rinkeby)

2) เป็นโปรแกรมที่ใช้งานบนคอมพิวเตอร์

3) ไม่สามารถใช้งานได้บนโทรศัพท์

4) ชำระเงินด้วยเงินดิจิทัลเท่านั้น

5) เงินดิจิทัลที่ใช้จะเป็นเงินสกุลอีเธอร์เรียม (Ethereum) เท่านั้น

6) ต้องใช้อินเทอร์เน็ตในการเชื่อมต่อ

7) ไม่สามารถใช้เครื่องอ่านบาร์โค้ด ในการรับข้อมูลสินค้าได้

8) ไม่สามารถใช้ลิ้นชักเก็บเงินที่เชื่อมต่อกับระบบได้

9) ไม่สามารถพิมพ์ใบเสร็จชำระเงินได้

10) โปรแกรมนี้ไม่สามารถเก็บเลขทศนิยมได้ เช่น ราคาสินค้าไม่สามารถเป็นเลขทศนิยมได้ เนื่องจากสมาร์ทคอนแทรกยังไม่รองรับเลขทศนิยม

1.4 ขั้นตอนในการดำเนินงาน

1) ศึกษาวิธีการพัฒนาระบบขายหน้าร้าน

2) ศึกษาและเก็บรวบรวมความต้องการของระบบขายหน้าร้าน จากโปรแกรมในปัจจุบัน

3) วิเคราะห์ความต้องการ

4) ออกแบบโปรแกรม และพัฒนาโปรแกรมตามที่ได้ออกแบบไว้

6) ทดสอบโปรแกรมบนอุปกรณ์จริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7) ตรวจสอบ ปรับปรุง และแก้ไขโปรแกรม
8) สรุปผลการทำงาน ประเมิน และจัดทำเอกสาร

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) ผู้ใช้ได้โปรแกรมขายหน้าร้านที่ทำงานอยู่บนบล็อกเชน
2) ผู้ใช้ประหยัดค่าใช้จ่ายในการทำระบบขายหน้าร้าน
3) ผู้ใช้สามารถใช้จ่ายได้ด้วยสกุลเงินดิจิทัล
4) สามารถตรวจสอบได้ตลอดเวลา
5) ฐานข้อมูลของแต่ละโหนดในเครือข่ายลิงค์เข้าหากัน
6) มีความโปร่งใสในการดำเนินธุรกิจ ทำให้รายละเอียดต่าง ๆ แสดงให้เห็นอย่างชัดเจน สร้างความน่าเชื่อถือให้กับกระบวนการขาย และสร้างความน่าเชื่อถือให้กับบริษัท
7) ธุรกรรมต่าง ๆ จะได้รับการตรวจสอบได้อย่างอิสระ ทำให้มั่นใจในความถูกต้องของข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะกล่าวถึงกระบวนการพัฒนาระบบขายหน้าร้าน และทฤษฎีพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือภาษา และเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ พร้อมทั้งนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการพัฒนาระบบ รวมถึงอธิบายถึงรายละเอียดในส่วนต่าง ๆ ของแอปพลิเคชัน และแสดงแบบจำลองของแอปพลิเคชัน

2.1 ระบบขายหน้าร้าน (Point of Sale)

ระบบการขายหน้าร้าน (Point Of Sale) หรือ พีโอเอส (POS) หมายถึงจุดขายหรือจุดชำระเงินตรงแคชเชียร์ ในปัจจุบันคงปฏิเสธไม่ได้ว่า ระบบขายหน้าร้านได้เข้ามามีบทบาทมากใน มินิมาร์ท ร้านค้าปลีกทั่วไป ได้หันมาใช้คอมพิวเตอร์ติดตั้งระบบขายหน้าร้าน ระบบขายหน้าร้านนั้นจะมีความเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี หรืออุปกรณ์ เช่น การอ่านบาร์โค้ด คอมพิวเตอร์ การอ่านแถบแม่เหล็ก ในปัจจุบันเครื่องเก็บเงินได้พัฒนารูปทรงให้เหมือนคอมพิวเตอร์ บางยี่ห้อทำเป็นหน้าจอระบบสัมผัสได้ เป็นต้น การทำงานหลัก ๆ คือ ระบบที่ช่วยให้ร้านค้าและบริการคำนวณราคา ออกใบเสร็จให้ลูกค้า มีการตัดสต๊อกสินค้า และ ช่วยสรุปรายได้ของร้าน ในแต่ละวัน เก็บข้อมูลรายได้เพื่อสรุปรายได้ในแต่ละเดือน หรือ ในแต่ละปี ข้อดีของการใช้งาน การทำงานทำได้สะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้น ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล ลดความผิดพลาด สามารถดูประวัติการทำธุรกรรมได้อย่างสะดวก สามารถนำข้อมูลมาใช้สำหรับการวิเคราะห์ยอดขายและใช้ในการทำการตลาดได้มากขึ้น เช่น สินค้าใดที่คนนิยมซื้อ สินค้าใดที่ควรจัดโปรโมชั่น เป็นต้น

รูปที่ 2.1 แสดงตัวอย่างระบบขายหน้าร้าน (Point of Sale)
(อ้างอิง : http://www.posware.net/)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบขายหน้าร้านจะแบ่งเป็น 2 ส่วน

1. ส่วนของโปรแกรม มีไว้สำหรับเก็บข้อมูลทั้งหมด โดยจะเก็บข้อมูลทั้งหมดเกี่ยวกับการใช้งาน เช่น การหาจำนวนสินค้า การคิดเงินในการขายสินค้าการหากำไรในแต่ละวัน
2. ส่วนของอุปกรณ์ประกอบด้วย

คอมพิวเตอร์	เป็นตัวประมวลผลทุกอย่างเกี่ยวกับระบบขายหน้าร้าน
จอภาพ	มีหน้าที่แสดงผลการทำงาน
เครื่องพิมพ์ใบเสร็จ	ทำหน้าที่พิมพ์ใบเสร็จชำระเงินให้กับลูกค้า
เครื่องอ่านบาร์โค้ด	ใช้อ่านบาร์โค้ดจาก สินค้าแล้วนำมาแสดงบนหน้าจอ
ลิ้นชัก เก็บเงิน	ใช้สำหรับเก็บเงินและทอนเงินให้กับลูกค้า

ในปี 1973 เครื่องระบบขายหน้าร้านเป็นที่รู้จักถูกสร้างขึ้นโดยบริษัทไอบีเอ็มเป็นเครื่องสำหรับใช้ในร้านค้าปลีก โดยที่ซอฟต์แวร์นั้นติดตั้งและทำอยู่บนเครื่องคอมพิวเตอร์เมนเฟรมผ่านระบบแลน (LAN) โดยที่มีการทำงานส่งข้อมูลระหว่างไคลเอนต์ (client) และเซิร์ฟเวอร์ (server) ระบบนี้เป็นครั้งแรกที่ใช้ในเชิงพาณิชย์

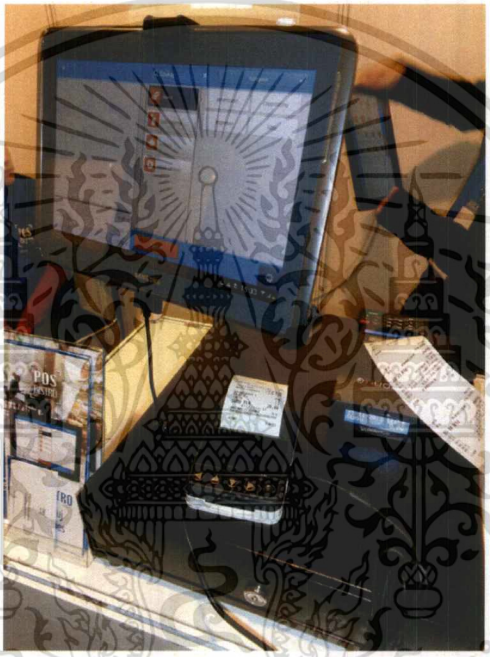
ในปี 1974 William Brobeck and Associates ได้สร้างระบบการลงทะเบียนเงินสดที่ควบคุมด้วยไมโครโปรเซสเซอร์ตัวแรก สำหรับร้านอาหารของแมคโดนัลด์ (McDonald) โดยใช้อินเทล 8008 (Intel 8008) ซึ่งเป็นไมโครโปรเซสเซอร์ที่เร็วมาก ทำให้ร้านแมคโดนัลด์มีความถูกต้อง สะดวก และเจ้าของร้านอาหารสามารถตรวจสอบจำนวนเงินที่อยู่ในลิ้นชักเก็บเงินได้

รูปที่ 2.2 แสดงเครื่องระบบขายหน้าร้าน IBM 4683 ในปี 1985
(อ้างอิง :https://en.m.wikipedia.org/wiki/Point_of_sale)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในปี 1986 Gene Mosher ได้เปิดตัวระบบขายหน้าร้านที่มีหน้าจอสัมผัสชุดแรก ภายใต้เครื่องหมายการค้า ViewTouch บนคอมพิวเตอร์สี Atari 520ST ขนาด 16 บิต มีส่วนติดต่อแบบกราฟิกสีน้ำเงินหน้าจอสัมผัสซ นี่คือระบบขายหน้าร้านแบบเชิงพาณิชย์ครั้งแรกที่มีอินเตอร์เฟซแบบกราฟิกหน้าจอสัมผัส

ในช่วง ปี 1990 ได้มีบริษัทพัฒนาระบบขายหน้าร้านออกมาหลายแบบ เพราะเกิดความนิยมมากขึ้น เนื่องจากสามารถช่วยอำนวยความสะดวกและลดความผิดพลาด แต่ได้เกิดปัญหาเรื่องการเปลี่ยนเวอร์ชันของระบบปฏิบัติการ ทำให้เกิดความผิดพลาดกับซอฟต์แวร์ และฐานข้อมูล เนื่องจากระบบขายหน้าร้านมีความซับซ้อนอย่างมาก



รูปที่ 2.3 แสดงเครื่องระบบขายหน้าร้านแบบแท็บเล็ตในช่วงหลังปี2000s
(อ้างอิง : http://blog.fourleaf.life/pos)

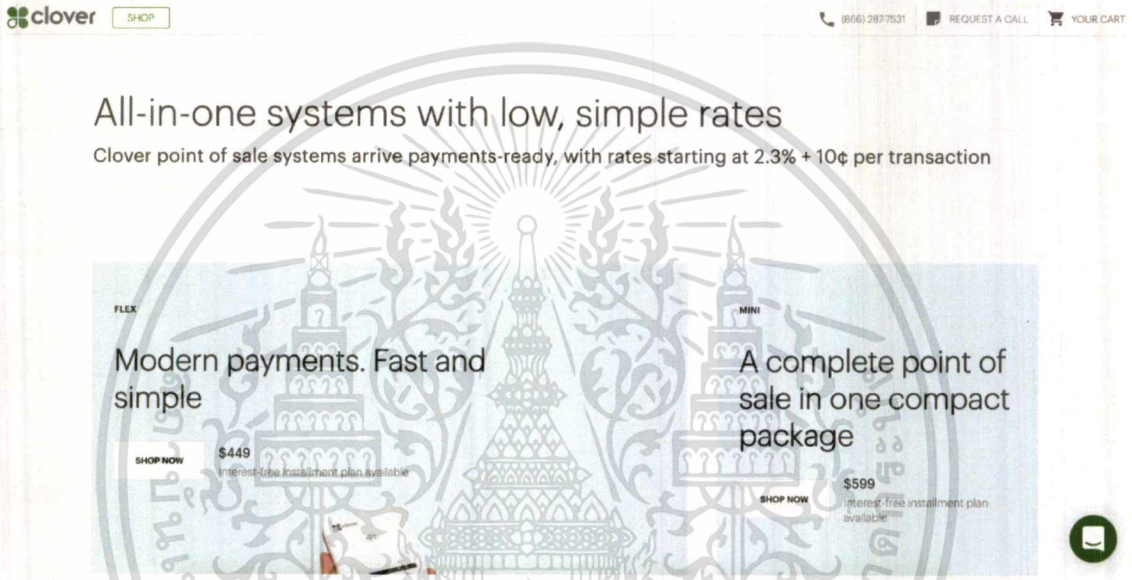
หลังจากช่วงปี 2000 ได้มีการพัฒนาระบบคลาวด์คอมพิวติง (cloud computing) ขึ้น ทำให้เกิดระบบขายหน้าร้านแบบคลาวด์คอมพิวติง โดยการทำงานจะมีการเชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ต ทำให้ลดการพึ่งพาทรัพยากรของเครื่องที่ใช้รันโปรแกรม เนื่องจากฐานข้อมูลและการประมวลผลนั้นได้ไปอยู่บนระบบคลาวด์แทนที่เดิมจะต้องเก็บข้อมูลทุกอย่างและประมวลผลบนตัวเครื่องที่ใช้งาน ข้อดีของคลาวด์คอมพิวติงนั้นคือทำให้ผู้ใช้งานได้เข้าถึงข้อมูลแบบรวมศูนย์กลาง ทำให้ผู้บริหารงานบริหารร้านจากทุกที่ที่มีอินเทอร์เน็ตได้และสามารถทำงานร่วมกับฮาร์ดแวร์ได้หลากหลายเช่น แท็บเล็ต และสมาร์ทโฟน เป็นต้น

หัวข้อต่อไปจะเป็นการยกตัวอย่างระบบขายหน้าร้านแบบคลาวด์คอมพิวติง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โคลเวอร์ (Clover)

เป็นระบบขายหน้าร้านแบบคลาวด์คอมพิวติง ให้ผู้ค้าสามารถเช่าพื้นที่บนคลาวด์และใช้งานโปรแกรมระบบขายหน้าร้านได้ โดยจะมีฟังก์ชันหลักของระบบขายหน้าร้านให้ใช้งาน ได้แก่ การขายหน้าร้าน การเพิ่มสินค้าในคลังสินค้า การตัดสต๊อกสินค้าอัตโนมัติเมื่อมีการขายสินค้าเกิดขึ้น โคลเวอร์เป็นระบบขายหน้าร้านที่มีการขายอุปกรณ์ของระบบขายหน้าร้านด้วย เช่น เครื่องสแกนบาร์โค้ด เคาน์เตอร์สำหรับคำนวณเงิน เป็นต้น โดยค่าใช้จ่ายการใช้ระบบจะคิดเป็นต่อ 1 ครั้งการขายคือ การขาย 1 ครั้ง จะเสียค่าใช้จ่าย 2.3% ของยอดขาย และเพิ่มอีก 0.1 ดอลล่าสหรัฐ



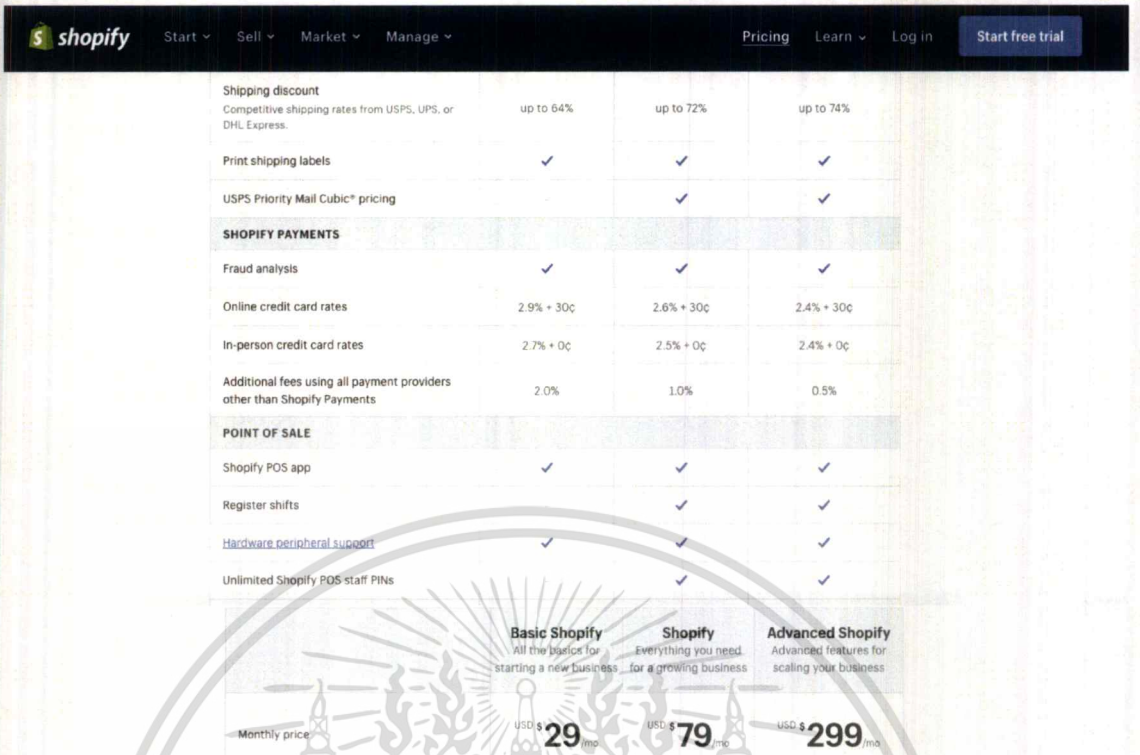
รูปที่ 2.4 หน้าเว็บไซต์ของโคลเวอร์
(อ้างอิง : https://www.clover.com/shop/)

ชอปพิฟาย (Shopify)

เป็นแพลตฟอร์มที่เสนอระบบขายหน้าร้านบนมือถือ (Mobile POS) ช่วยให้ผู้ใช้สามารถจัดการธุรกิจและทำธุรกรรมทั้งหมดในร้านได้ผ่านสมาร์ทโฟน ช่วยให้ผู้ใช้งานขายสินค้าออนไลน์และเข้าถึงลูกค้าผ่านช่องทางสื่อสังคมออนไลน์และโทรศัพท์มือถือ ระบบขายหน้าร้านบนมือถือของชอปพิฟาย มีความสามารถในการจัดการสินค้าคงคลัง ผู้ใช้สามารถดูสินค้าคงคลังได้ นอกจากนี้ยังมีความสามารถในการจัดการร้านค้าเช่น การรายงานและการวิเคราะห์การขาย การจัดการพนักงาน ประวัติคำสั่งซื้อ เป็นต้น

โดยค่าใช้จ่ายจะคิดเป็นต่อ 1 ครั้งการขายคือ การขาย 1 ครั้ง จะเสียค่าใช้จ่าย 2.9% ของยอดขาย และเพิ่มอีก 0.3 ดอลล่าสหรัฐ ในแพ็คเกจปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.5 แสดงรายละเอียดของใช้จ่ายของเว็บไซต์ชอปพิฟาย

(อ้างอิง : www.shopify.com)

เวนด์ (Vend)

เป็นระบบการขายบนคลาวด์สำหรับร้านค้าปลีกทุกประเภทและทุกขนาด Vend เสนอเครื่องมือที่ช่วยจัดการขายสินค้าคงคลัง ข้อมูลลูกค้าและอื่น ๆ เวนด์ถูกออกแบบมาเพื่อทำงานบนอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้ นอกจากนี้ยังสามารถใช้งานได้กับฮาร์ดแวร์ในร้านเช่นเครื่องพิมพ์ใบเสร็จบาร์โค้ดสแกนเนอร์และลิ้นชักเก็บเงิน

โดยค่าใช้จ่ายจะคิดเป็น แบบเหมาจ่ายรายเดือน 99 ดอล่าสหรัฐ หรือ 129 ดอลล่าสหรัฐขึ้นอยู่กับความต้องการใช้งานของผู้ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.6 แสดงรายละเอียดของใช้จ่ายของเว็บไซต์เวนด์
(อ้างอิง : https://www.vendhq.com/)

ถึงแม้ว่าระบบขายหน้าร้านจะทำงานบนคลาวด์คอมพิวติง จะมีข้อดีมากแล้วนั้น อย่างไรก็ตามก็ยังคงมีปัญหาในกรณีเซิร์ฟเวอร์เกิดความเสียหายอาจจะเกิดปัญหาในการใช้งาน ระบบจะไม่สามารถใช้งานได้จนกว่าเซิร์ฟเวอร์จะกลับมาเป็นปกติ หรืออาจทำให้เกิดปัญหาเรื่องของความต่อเนื่องและรวดเร็วของระบบ อีกทั้งยังไม่รับประกันเรื่องความปลอดภัยของข้อมูลด้านความปลอดภัยของผู้ให้บริการ เนื่องจากแต่ละผู้ให้บริการยังขาดมาตรฐานเปิดระหว่างคลาวด์คอมพิวติง ผู้ให้บริการที่ต่างคนต่างมีช่องทางการเชื่อมต่อ (API) เป็นของตนเอง ทำให้เกิดการผูกขาด ซึ่งเป็นสิ่งที่ทุกคนต้องคำนึงก่อนใช้งานคลาวด์คอมพิวติง และยังต้องคำนึงถึงความน่าเชื่อถือของบริษัทเป็นสำคัญ และในทางทฤษฎีอาจมีคนเข้าถึงข้อมูลส่วนตัวของผู้มารับบริการได้ผ่านทางช่องโหว่ เพราะแอปพลิเคชันใช้ฮาร์ดแวร์เครื่องเดียวกัน ซึ่งบล็อกเชนสามารถแก้ปัญหาดังกล่าวได้ โดยจะกล่าวถึงในหัวข้อที่ถัดไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 บล็อกเชน (Blockchain)

บล็อกเชน คือลักษณะฐานข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบของบล็อกเรียงต่อกันเรื่อย ๆ โดยในแต่ละบล็อกจะเก็บประวัติการทำธุรกรรม (Transaction) และมีการทำงานแบบกระจายศูนย์ คือไม่มีตัวกลางในการควบคุม แต่จะใช้คอมพิวเตอร์ในเครือข่ายทั้งหมด ทำหน้าที่ในการตรวจสอบและยืนยันความถูกต้องของธุรกรรมที่เกิดขึ้น สามารถบันทึกการทำธุรกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถตรวจสอบได้อย่างอิสระ ซึ่งจริง ๆ แล้วบล็อกเชนถือได้ว่าเป็นหนึ่งในเทคโนโลยีสมุดบัญชีแบบกระจาย (Distributed Ledger) หรือดีแอลที (DLT)

รูปที่ 2.7 แสดงลักษณะข้อมูลที่เก็บในบล็อกเชน

(อ้างอิง : https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Blockchain.svg)

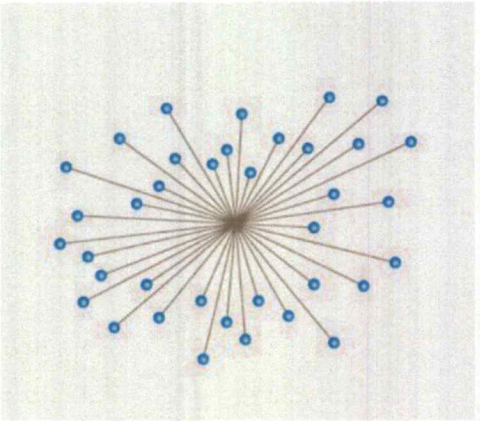
บล็อกเชนถูกใช้เป็นเทคโนโลยีสำคัญของระบบเงินดิจิทัลที่ชื่อว่าบิทคอยน์ (Bitcoin) บล็อกเชนทำให้บิทคอยน์เป็นระบบเงินดิจิทัลแรกของโลกที่สามารถแก้ปัญหาการจ่ายเงินซ้ำซ้อน (Double-spending) คือปัญหาการใช้เงินก้อนเดียวกันมาทำธุรกรรมสองอย่างพร้อมกัน โดยไม่ต้องมีระบบกลาง

2.2.1 ความเป็นมาของบล็อกเชน

ในปัจจุบันระบบแบบรวมศูนย์กลางถูกใช้กันอย่างแพร่หลาย เช่น ระบบธนาคารหรือการเงินในปัจจุบันส่วนใหญ่จะเป็นแบบรวมศูนย์ คือระบบที่ต้องมีคนกลางในช่วยจัดการเรื่องการโอนเงินและอื่น ๆ จะทำอะไรก็ต้องทำผ่านธนาคารทั้งสิ้น และข้อมูลต่าง ๆ ทั้งหมดจะถูกรวมอยู่ที่ศูนย์กลางหมายความว่าทุกคนต้องไว้ใจและเชื่อถือธนาคารเพียงที่เดียว เป็นต้น ข้อดีของระบบการทำธุรกรรมแบบรวมศูนย์กลางเชนนี้คือ ดูแลง่าย สะดวก และผู้ใช้ไม่ต้องวุ่นวายกับข้อมูล แต่ก็มีจุดอ่อนมากมาย เช่น

- ผู้ใช้จะต้องไว้ใจระบบศูนย์กลางเพียงที่เดียว
- ระบบมีสิทธิ์เกิดความผิดพลาดได้ เช่น ข้อมูลของผู้ใช้ถูกขโมย ธนาคารจัดการเงินผิดพลาด ระบบล่ม เป็นต้น
- ระบบเสี่ยงต่อการถูกแฮค (Hack) และมีช่องโหว่ทำให้ถูกโกงได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.8 แสดงการเชื่อมต่อของคอมพิวเตอร์ในระบบแบบรวมศูนย์ (Centralization)
(อ้างอิง: https://businessblockchainhq.com/blockchain-fundamentals/)

บล็อกเชนจึงเกิดขึ้นมาเพื่อเปลี่ยนแปลงและแก้ไขปัญหาเหล่านี้ โดยบล็อกเชนถูกออกแบบให้เป็นระบบสาธารณะ คงอยู่ถาวร และปลอดภัย ซึ่งข้อมูลจะถูกกระจายไปให้ผู้ใช้บริการแต่ละคนจัดเก็บ โดยข้อมูลที่แต่ละคนจัดเก็บจะถูกทำให้มีความถูกต้องตรงกัน ดังนั้นจึงสามารถทำธุรกรรมได้ทันทีโดยไม่ต้องมีตัวกลางในการจัดการ

2.2.2 ลักษณะเบื้องต้นของบล็อกเชน

บล็อกเชนเป็นแหล่งเก็บข้อมูลแบบกระจาย ในระบบจะประกอบด้วยโหนด (Node) ซึ่งเป็นเครื่องผู้ใช้ที่เก็บข้อมูลทั้งหมด โดยข้อมูลจะถูกเก็บไว้ในบล็อก (Block) ที่เชื่อมต่อกันด้วยห่วงโซ่ (Chain) ซึ่งในแต่ละบล็อกจะประกอบด้วยข้อมูล ซึ่งจะถูกนำมาเข้ารหัสซึ่งค่าที่ได้จะเรียกว่าแฮช โดยบล็อกเชนจะเชื่อมต่อกันโดยบล็อกถัดไปจะเก็บค่าแฮชของบล็อกที่อยู่ก่อนหน้า ดังนั้นการแก้ไขข้อมูลในบล็อกก่อนหน้าจะมีผลทำให้ห่วงโซ่การเชื่อมต่อระหว่างบล็อกขาดลง ดังนั้นถ้ามีผู้ที่ต้องการจะเปลี่ยนแปลงข้อมูลในบล็อกเชน ก็จะต้องทำการเปลี่ยนแปลงข้อมูลในทุกบล็อกที่อยู่ในห่วงโซ่หลังจากบล็อกที่ต้องการเปลี่ยนแปลง ซึ่งจะเป็นไปได้ยาก เพราะเครื่องที่ต้องการทำอย่างนั้น จะต้องมีพลังในการประมวลผลที่สูงมาก นี่คือเหตุผลหลักที่ทำให้ข้อมูลในบล็อกเชนไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ ในระบบบล็อกเชนแบบสาธารณะ โหนดทุกตัวในระบบจะเก็บข้อมูลในบล็อกเชนเหมือนกันทุกประการ ดังนั้นข้อมูลทั้งหมดในบล็อกเชนจะเป็นสาธารณะ โหนดในเครือข่ายบล็อกเชนจะใช้เทคโนโลยีเพียร์ทูเพียร์ในการติดต่อซึ่งกันและกัน เมื่อมีการทำธุรกรรมเกิดขึ้น โหนดทุกโหนดจะเก็บข้อมูลรายการธุรกรรมที่เกิดขึ้นในบัญชี (Ledger) ของตนเอง ซึ่งแต่ละธุรกรรมที่เข้ามานั้นจะต้องถูกรับประกันว่ามีความถูกต้องและสอดคล้องกับข้อมูลที่อยู่ก่อนหน้าเสมอ เมื่อบันทึกแล้วข้อมูลจะไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ หากจะต้องมีการเปลี่ยนแปลงจะเป็นการสร้างบล็อกขึ้นมาใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เสมอ ทำให้สามารถตรวจสอบความเปลี่ยนแปลงได้ จึงทำให้บล็อกเชนเป็นเทคโนโลยีที่มีความปลอดภัย มั่นคง และโปร่งใส และบล็อกเชนยังมีความทนทานต่อความไม่สอดคล้องกันของข้อมูล คือเมื่อมีโหนดใด้โหนดหนึ่งในเครือข่ายล่ม ระบบจะยังใช้งานได้ เพราะโครงสร้างของเครือข่ายไม่จำเป็นที่โหนดทุกตัวจะต้องเชื่อมกันตลอด เมื่อโหนดที่ล่มกลับมาใช้งานได้ ก็จะทำการติดต่อกับโหนดอื่นทันที เพื่อบันทึกบล็อกให้ตรงกับโหนดตัวอื่น ๆ

รูปที่ 2.9 แสดงการเชื่อมต่อของคอมพิวเตอร์ในบล็อคเชน
(อ้างอิง : https://businessblockchainhq.com/blockchain-fundamentals/)

2.2.3 การบันทึกข้อมูลลงบล็อกเชน

การบันทึกข้อมูลลงบล็อกเชนเป็นการอนุญาตให้สามารถทำธุรกรรมได้โดยไม่ต้องมีตัวกลางในการจัดการ เนื่องจากจะมีโหนดทำหน้าที่ตรวจสอบความถูกต้อง โดยไม่ต้องพึ่งความไว้ใจ แต่จะอาศัยความเห็นชอบร่วมกันของคนส่วนใหญ่ ซึ่งบล็อกเชนมีกระบวนการบันทึกข้อมูลดังนี้

1. เมื่อมีธุรกรรมเกิดขึ้นในระบบ ธุรกรรมนั้นจะถูกส่งไปยังแต่ละโหนดในเครือข่าย
2. จะมีกลุ่มของโหนดที่ทำหน้าที่ตรวจสอบความถูกต้องของธุรกรรมที่รับมา และทำการสร้างบล็อก โดยจะมีเพียงโหนดเดียวในกลุ่มนี้เท่านั้น ที่เป็นคนได้สร้างบล็อกใหม่ โดยจะประกาศเวลาที่สร้างบล็อก (Timestamp) ไว้ในบล็อก และรับรองความถูกต้องของบล็อกโดยจะทำตามกฎที่ระบบตั้งไว้ให้ทำตามร่วมกัน (Consensus Protocol) โดยโหนดที่ตรวจสอบสำเร็จจะได้รับรางวัล เช่น ในบิทคอยน์จะได้รับเหรียญบิทคอยน์
3. เมื่อโหนดในข้อ 2. รับรองธุรกรรมสำเร็จจะทำการสร้าง จะส่งบล็อกที่ได้ไปให้โหนดที่เหลือในกลุ่ม ทำการตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งถ้าการตรวจสอบถูกต้อง กลุ่มของโหนดที่ทำหน้าที่ตรวจสอบ จะบันทึกข้อมูลของบล็อกใหม่นี้ลงไปใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บล็อกเชน และส่งต่อบล็อกใหม่นี้ ไปให้โหนดที่เหลือในระบบบันทึกลงไปในบล็อกเชนด้วย

2.2.4 กฎที่ใช้ในการรับรองความถูกต้องของธุรกรรม (Consensus Protocol)

ในปัจจุบันนิยมใช้ 2 ตัวได้แก่ พรูฟออฟเวิร์ค (Proof of Work) และ พรูฟออฟสเตค (Proof of Stake)

2.2.4.1 พรูฟออฟเวิร์ค

บล็อกเชนมีการนำพรูฟออฟเวิร์คมาใช้และเรียกกระบวนการตรวจสอบความถูกต้องของบล็อกนี้ว่า “การขุด” (Mining) โดยโหนดที่ทำหน้าที่ขุดจะถูกเรียกว่า “นักขุด” (Miner) โดยนักขุดจะสุ่มเลขนอนซ์ (Nonce) ด้วยวิธีการคาดเดาไปเรื่อย ๆ (Brute Force) ซึ่งค่านอนซ์เป็นค่าที่ทำให้ได้ค่าแฮช (Hash) ค่าหนึ่งที่มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับค่าเป้าหมาย (Target Value) ที่ระบบตั้งเอาไว้ โดยรายละเอียดของค่าแฮชจะถูกกล่าวถึงในหัวข้อ 2.2.5.2

การใช้เทคนิคพรูฟออฟเวิร์คทำให้ยากที่จะโกง เพราะหากต้องการเปลี่ยนข้อมูลในบล็อกก็จะต้องคำนวณค่านอนซ์และหาค่าแฮชใหม่ และจะต้องแก้ไขบล็อกที่อยู่ถัดไปเรื่อย ๆ ซึ่งในขณะเดียวกัน บล็อกใหม่ก็จะถูกสร้างขึ้นมาเรื่อย ๆ ไม่มีสิ้นสุดเช่นกัน และการจะแก้ไขข้อมูลนั้น ต้องแก้ไขข้อมูลในทุก ๆ โหนดซึ่งเป็นไปได้ยากมาก ๆ แต่อย่างไรก็ตามพรูฟออฟเวิร์คก็ยังมีปัญหาอยู่ ได้แก่

1.การที่ต้องใช้พลังในการคำนวณมาก แต่จะมีผู้ชนะได้เพียงคนเดียว แสดงว่าคนที่ไม่ชนะ ก็สูญเสียพลังงานหรือลงทุนไปฟรี ๆ

2.ปัญหาการจู่โจม 51% (51% Attack Problem) คือการที่จู่โจมหรือโกงเครือข่ายบล็อกเชนได้นั้น จะต้องเป็นนักขุดที่มีพลังเกินกว่า 51% เมื่อเทียบกับนักขุดทั้งหมดในเครือข่าย เพราะถ้ามีกำลังขุดในระดับนี้จะเป็นผู้ชนะในการสร้างบล็อกใหม่ทั้งหมด จนทำให้ความยาวของโหนดนี้ มีความยาวมากที่สุด ซึ่งในบล็อกเชนจะเชื่อถือบล็อกที่มีความยาวมากที่สุด ในปัจจุบันปัญหานี้ยังไม่ได้เกิดขึ้นกับบล็อกเชนขนาดใหญ่ เนื่องจากต้องใช้การลงทุนที่สูง เพื่อให้มีพลังขุดในระดับนี้ ซึ่งอาจจะไม่คุ้มค่ากับสิ่งที่ได้รับ สำหรับเครือข่ายบล็อกเชนที่มีขนาดไม่ใหญ่มากนักการโกงก็มีโอกาสเกิดขึ้นได้

2.2.4.2 พรูฟออฟสเตค

พรูฟออฟสเตคเกิดขึ้นมาเพื่อแก้ปัญหาการใช้ทรัพยากรมากเกินความจำเป็นที่เกิดขึ้นในพรูฟออฟเวิร์ค มีกระบวนการทำงานดังนี้

1. โหนดทุกโหนดสามารถเข้าร่วมการตรวจสอบความถูกต้องของบล็อกได้ แต่จะต้องวางเหรียญเดิมพัน (Stake) โหนดที่ร่วมวางเหรียญเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา

พันจะถูกเรียกว่าผู้ตรวจสอบความถูกต้อง (Validator) ซึ่งเหรียญที่โหนดได้วางเดิมพันไว้จะถูกเก็บไว้ในระบบ

2. เมื่อรายการธุรกรรมเกิดขึ้น ระบบจะสุ่มเลือกโหนดที่รับหน้าที่ตรวจสอบความถูกต้องของบล็อค โดยโอกาสที่จะได้รับเลือกจะพิจารณาจากเหรียญที่โหนดนั้นครอบครองอยู่ หากมีเหรียญในครอบครองมากโหนดก็มีโอกาสที่จะถูกเลือกมากไปด้วย เช่น ถ้าโหนดถือครองเหรียญร้อยละ 25 ของระบบ ก็จะมีโอกาสถูกเลือกให้ทำหน้าที่ตรวจสอบความถูกต้องร้อยละ 25

3. โหนดที่ทำหน้าที่ตรวจสอบความถูกต้องจะตรวจสอบความถูกต้องของรายการธุรกรรม จากนั้นจะสร้างบล็อกและส่งบล็อกไปให้โหนดอื่น ๆ ในระบบ

4. เมื่อทุกโหนดยอมรับและบันทึกบล็อกในสมุดบัญชีของตนเองแล้ว ผู้ตรวจสอบความทุกต้องทุกคนจะได้รับรางวัลตามสัดส่วนของเงินที่วางเดิมพันไว้

จะเห็นว่าวิธีการตรวจสอบความถูกต้องวิธีนี้ไม่มีการใช้ทรัพยากรคอมพิวเตอร์ที่มากเกินไปเหมือนวิธีการพรูฟออฟเวิร์ค จึงทำให้บล็อกเชนหันมาใช้วิธีการพรูฟออฟสเตคกันมากขึ้น

2.2.5 เทคโนโลยีที่ทำให้บล็อกเชนมีความน่าเชื่อถือ

2.2.5.1 ระบบรหัสลับ (Cryptography)

บล็อกเชนใช้ระบบรหัสลับที่เรียกว่าแบบอสมมาตร (Asymmetric) ในระบบนี้จะใช้คีย์ในการเข้ารหัส 2 ตัวคือ คีย์สาธารณะ (Public Key) และ คีย์ส่วนตัว (Private Key) ซึ่งคีย์สาธารณะอาจจะมองได้ว่าเป็นหมายเลขบัญชีธนาคารของผู้ใช้ และคีย์ส่วนตัวอาจจะมองว่าเป็นรหัสผ่าน ซึ่งการใช้การเข้ารหัสลับนี้ ในบล็อกเชนจะเน้นไปที่การยืนยันตัวตนของผู้ทำธุรกรรม โดยในการทำธุรกรรมแต่ละครั้ง ผู้ส่งจะต้องปลดล็อคบัญชีของตนเองเพื่อเป็นการยืนยันตัวตน โดยจะใช้คีย์ส่วนตัวของตนเองในการปลดล็อก และจะต้องระบุเลขบัญชีของผู้รับ ซึ่งก็คือ คีย์สาธารณะของผู้รับนั่นเอง โดยคีย์ส่วนตัวของผู้ส่งจะทำหน้าที่เหมือนกับการลงลายมือชื่อ ในการถอนเงินออกจากบัญชี ซึ่งในระบบรหัสลับจะเรียกสิ่งนี้ว่าลายเซ็นดิจิทัล (Digital Signature) ซึ่งนอกจากจะใช้ยืนยืนตัวผู้ส่งแล้วยังใช้ตรวจสอบความถูกต้องของธุรกรรมได้ด้วยว่าถูกแก้ไขหรือไม่

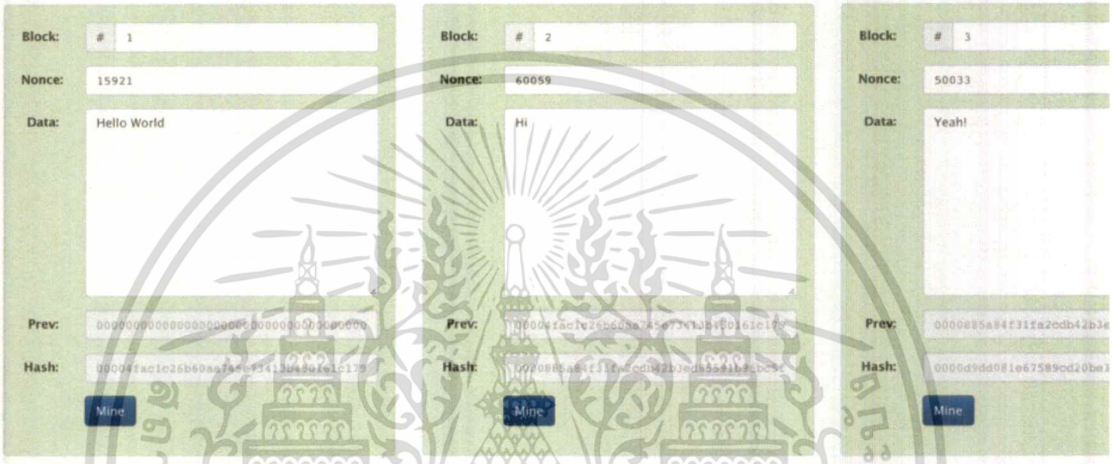
2.2.5.2 ฟังก์ชันแฮช (Hash function)

ฟังก์ชันแฮชคือกระบวนการนำข้อมูลมาทำให้เกิดเป็นข้อมูลใหม่ที่มีขนาดคงที่เรียกว่าแฮช (Hash) ซึ่งไม่ว่าข้อมูลที่จะนำมาคำนวณค่าแฮชจะมีขนาดเท่าไรก็

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น

ตาม เมื่อผ่านกระบวนการแล้วจะมีลักษณะเป็นชุดข้อมูลอักษรที่มีขนาดขึ้นอยู่กับฟังก์ชันที่ใช้ เช่น ถ้าใช้ฟังก์ชัน SHA256 จะได้แฮชที่มีขนาด 256 บิตเสมอ เป็นต้น

ในบล็อกเชนจะมีการเก็บค่าแฮชของบล็อกทุกบล็อก โดยบล็อกเริ่มต้น (Genesis Block) ที่จะถูกสร้างขึ้นมาจะมีค่าแฮชที่คำนวณจากข้อมูลรายการธุรกรรมเพื่อใช้ในการสร้างบล็อก เมื่อบล็อกต่อไปจะถูกสร้างก็จะใช้ค่าแฮชของบล็อกเริ่มต้นและข้อมูลรายการธุรกรรมมาทำค่าแฮชของบล็อกนั้น และบล็อกที่จะถูกสร้างขึ้นมาใหม่ก็จะต้องใช้ค่าแฮชของบล็อกที่อยู่ก่อนหน้า (Previous Hash) และข้อมูลรายการธุรกรรมมาทำค่าแฮชให้บล็อกของตน



รูปที่ 2.10 แสดงลักษณะการเชื่อมต่อของบล็อกภายในบล็อกเชนด้วยค่าแฮช (อ้างอิง: https://anders.com/blockchain/blockchain.html)

กระบวนการทำแฮชจะช่วยรับประกันว่าไม่มีรายการธุรกรรมใดในเครือข่ายถูกเปลี่ยนแปลงไปได้ เพราะหากมีการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลในบล็อก จะสามารถรับรู้ได้ทันทีว่ามีการเปลี่ยนแปลง เมื่อข้อมูลในบล็อกเปลี่ยนแปลง ผู้ใช้จะต้องคำนวณค่าแฮชของบล็อกที่ถูกแก้ไขใหม่ และเนื่องจากค่าแฮชของบล็อกที่อยู่ถัดไปถูกอ้างอิงมาจากบล็อกที่อยู่ก่อนหน้าแล้ว เมื่อบล็อกที่อยู่ก่อนหน้าถูกแก้ไขไปแล้ว ดังนั้นบล็อกที่อยู่ถัดไปก็จะต้องถูกแก้ไขไปด้วย หากในระบบมีบล็อกจำนวนมากและมีการสร้างบล็อกใหม่ ๆ ตลอดเวลา การแก้ไขข้อมูลจะไม่มีที่สิ้นสุดถ้าเครื่องที่ทำงานไม่มีพลังการขุดมากเพียงพอดังที่ได้กล่าวมาแล้ว

2.3 สกุลเงินเข้ารหัส (Cryptocurrency)

สกุลเงินเข้ารหัส เป็นสกุลเงินที่ส่วนใหญ่ใช้เทคโนโลยีบล็อกเชนที่กล่าวมาแล้ว ในการสร้างความปลอดภัยในการทำธุรกรรม อาจกล่าวได้ว่า บิตคอยน์เป็นสกุลเงินเข้ารหัสตัวแรกที่เกิดขึ้นมาพร้อมกับเทคโนโลยีบล็อกเชน ในปัจจุบันมีสกุลเงินเข้ารหัสอยู่มากมายหลายสกุล แต่มีสกุลเงินเข้ารหัส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สกุลหนึ่ง ซึ่งได้รับความนิยมรองจากบิตคอยน์ก็คืออีเธอร์เรียม ซึ่งมีจุดเด่นก็คือความสามารถในการเขียนโปรแกรมเพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันที่เรียกว่าแอปพลิเคชันแบบกระจายศูนย์ (Decentralize Application) ได้ โดยรายละเอียดของอีเธอร์เรียมจะกล่าวถึงในหัวข้อถัดไป

2.4 อีเธอร์เรียม (Ethereum)

อีเธอร์เรียมเป็นทั้งตัวสกุลเงินเข้ารหัสและแพลตฟอร์มสำหรับการเขียนโปรแกรมแบบกระจายศูนย์ โดยในส่วนของตัวสกุลเงินเข้ารหัสนั้นผู้ใช้งานจะสามารถโอนเงินที่มีหน่วยเป็นอีเธอร์ระหว่างบัญชีได้ โดยใช้แนวคิดของบล็อกเชนตามที่ได้กล่าวมาแล้ว ในส่วนของแพลตฟอร์มการเขียนโปรแกรมอีเธอร์เรียมจะเรียกโปรแกรมที่เขียนว่าสัญญาอัจฉริยะ (Smart Contract) ซึ่งสัญญาอัจฉริยะนี้จะเป็นโปรแกรมใด ๆ ก็ได้ แต่ปกติแล้วเรามักจะพัฒนาโปรแกรมเพื่อให้การทำธุรกรรมบนเครือข่ายอีเธอร์เรียมทำได้โดยอัตโนมัติ และมีความถูกต้อง

ภาษาโปรแกรมที่ได้รับความนิยมในการพัฒนาอัจฉริยะคือภาษาโซลิดิตี้ (Solidity) ซึ่งมีความคล้ายคลึงกับภาษาจาวาสคริปต์ (Java Script) โดยสัญญาอัจฉริยะที่พัฒนาขึ้นจะถูกส่งขึ้นไปในบล็อกของบล็อกเชน ในรูปของไบต์โค้ด (Byte Code) ซึ่งจะทำงานบนอีเธอร์เรียมเวอร์ชวลแมชชีน (Ethereum Virtual Machine) โดยโหนดที่จะรันโปรแกรมก็คือไมเนอร์นั่นเอง ธุรกรรมที่เกิดขึ้นจากการรันโปรแกรมก็จะถูกนำไปเก็บไว้ในบล็อกของบล็อกเชนเช่นเดียวกัน

เนื่องจากสัญญาอัจฉริยะถูกส่งขึ้นไปเก็บไว้ในบล็อกเชน ดังนั้นจะได้ใช้ประโยชน์จากคุณสมบัติของบล็อกเชนด้วย เช่น จะไม่มีใครสามารถแก้ไขสัญญาอัจฉริยะให้ผิดเพี้ยนไปจากที่ตกลงกันไว้ตั้งแต่ต้นได้ ไม่มีศูนย์หรือคนกลางในการรันโปรแกรม ทำให้ระบบมีความเสถียรมากขึ้น เมื่อเทียบกับระบบที่เป็นรวมศูนย์ซึ่งถ้าเซิร์ฟเวอร์ตัวกลางมีปัญหาจะทำให้ระบบทำงานไม่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
วิเคราะห์และออกแบบระบบ

บทนี้จะกล่าวถึงการวิเคราะห์และการออกแบบระบบขายหน้าร้าน ผู้จัดทำได้นำความรู้ที่ได้จากการจากการศึกษาและรวมรวมความต้องการของระบบขายหน้าร้าน และเทคโนโลยีที่ใช้ในพัฒนาในบทที่ 2 โดยนำข้อดีข้อเสียของระบบขายหน้าร้านที่มีอยู่ในปัจจุบัน นำมาใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

3.1 การวิเคราะห์

จากการศึกษาและรวมรวมข้อมูล ผู้จัดทำสร้างระบบขายหน้าร้านซึ่งจะทำงานอยู่บนบล็อกเชน จะใช้ร้านขายเพชรไดมอนด์แอนด์เจม (diamond and gems) สาขาพาราไดซ์ เป็นต้นแบบในการพัฒนาระบบขายหน้าร้าน โดยมีหลักการการทำงานคือ โปรแกรมจะมี 2 ส่วน ได้แก่โปรแกรมฝั่งร้านค้า และโปรแกรมฝั่งสำนักงาน โดยสำนักงานเป็นผู้ซื้อสินค้าเพื่อเก็บไว้ในคลังสินค้า ฝั่งร้านค้าจะทำหน้าที่ขายสินค้าและไปรับของจากสำนักงานใหญ่เองหากสินค้าไหนหมด หรือต้องการสินค้าใดเพิ่ม จากการวิเคราะห์จะได้โปรแกรมขายหน้าร้านที่มีฟังก์ชันต่าง ๆ ดังนี้

โปรแกรมฝั่งสำนักงาน

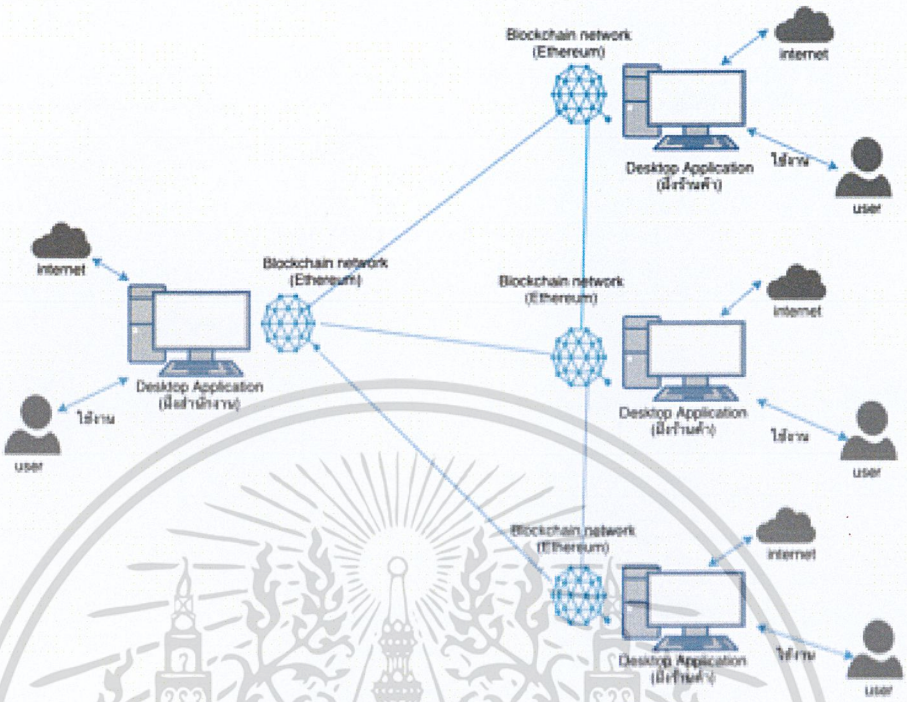
1. สามารถดูจำนวนสินค้าที่มีในคลังของสำนักงาน และร้านค้าได้
2. สามารถส่งของให้แก่สาขาย่อยที่มารับสินค้าได้
3. สามารถดูประวัติการรับของส่งของระหว่างสำนักงานใหญ่และร้านค้าได้
4. สามารถดูประวัติการขายของร้านค้าทั้งหมดได้
5. สามารถดูสรุปการขายของร้านค้าทั้งหมดและแต่ละร้านค้าได้โดยจะมีสรุปการขายแบบรายวัน และเลือกช่วงเวลาที่ต้องการดูสรุปการขายได้

โปรแกรมฝั่งร้านค้า

1. สามารถขายสินค้าได้ และชำระเงินด้วยเงินดิจิตอลได้
2. สามารถสั่งของไปที่สำนักงานใหญ่ และรับของจากสำนักงานใหญ่ได้
3. สามารถดูประวัติการสั่งสินค้า รับสินค้า
4. สามารถดูประวัติการขายในแต่ละวันได้
5. สามารถดูสรุปยอดขายของร้านค้าได้โดยจะมีสรุปการขายแบบรายวัน และเลือกช่วงเวลาที่ต้องการดูสรุปการขายได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.1 แผนภาพรวมของระบบ



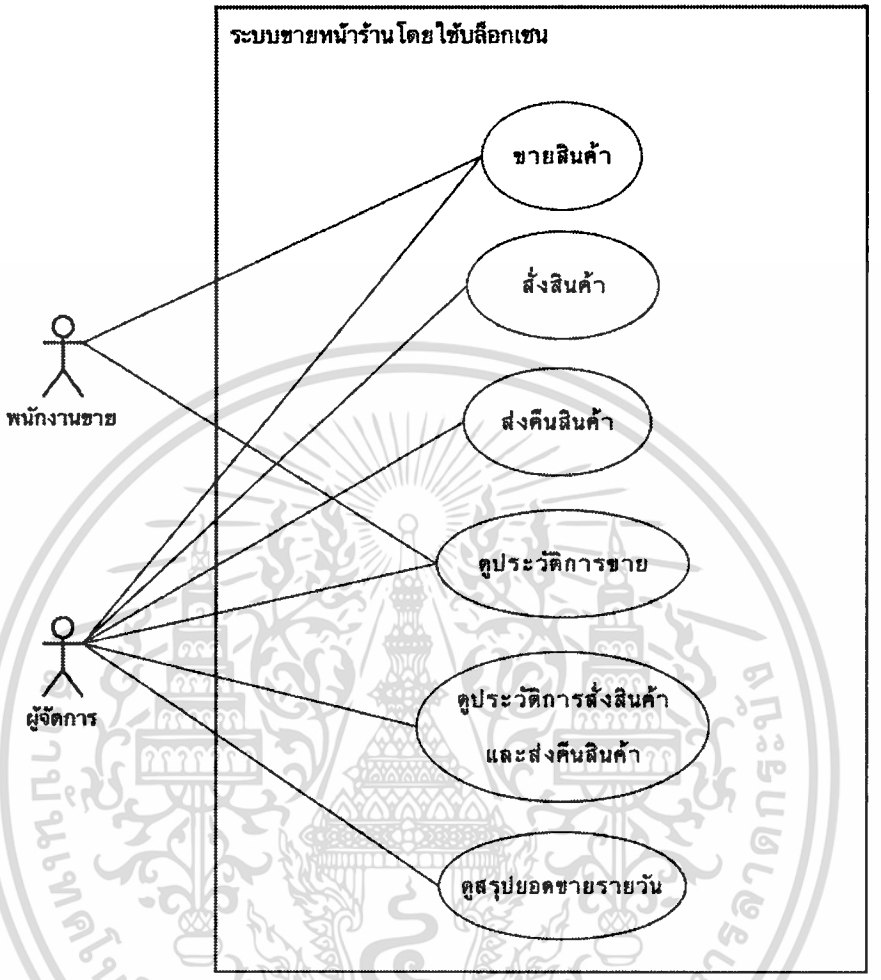
รูปที่ 3.1 แสดงภาพรวมของระบบ

ระบบขายหน้าร้านโดยใช้บล็อกเชนจะประกอบด้วยโหนดฝั่งสำนักงาน และโหนดฝั่งร้านค้า การทำงานของระบบโดย ผู้ใช้งานทั้งทางฝั่งสำนักงาน และฝั่งร้านค้าสามารถเข้าใช้งานระบบ ได้ผ่านทางเว็บแอปพลิเคชันบนคอมพิวเตอร์ ที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตในคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องจะเชื่อมต่อกันด้วยเครือข่ายบล็อคเชนสาธารณะอีเธอร์เรียม (Ethereum Public Blockchain) ที่มีการทำงานแบบเพียร์ทูเพียร์ (Peer to Peer) ทำให้ข้อมูลบนบล็อกเชนเชื่อมต่อไปยังคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องในเครือข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2 แผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram)

3.1.2.1 แผนภาพยูสเคสของระบบขายสินค้าหน้าร้านโดยใช้บล็อกเชน ฝั่งร้านค้า



รูปที่ 3.2 แผนภาพยูสเคสของระบบขายหน้าร้านฝั่งร้านค้า

จากการวิเคราะห์คุณสมบัติของระบบโดยรวมสามารถนำมาเขียนแผนภาพยูสเคส เพื่อแสดงกิจกรรมต่าง ๆ ของระบบขายหน้าร้านได้ ดังต่อไปนี้ จากรูปที่ 3.2 เป็นการแสดงแผนภาพยูสเคสของระบบขายหน้าร้านฝั่งร้านค้า สามารถอธิบายรายละเอียดแผนภาพยูสเคส ดังตารางตามลำดับต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2.1.1 คำอธิบายยูสเคส (Use Case Description)

1. ขายสินค้า

ฟังก์ชันนี้จะมีไว้สำหรับการขายสินค้า คือ พนักงานขายจะการบันทึกรายการสินค้าที่จะสั่งซื้อสินค้าแต่ละรายการลงไปในระบบ มีการคำนวณราคาสินค้า หลังจากนั้นระบบต้องทำการตัดสต๊อกสินค้าในคลังสินค้าอย่างอัตโนมัติโดยมีรายละเอียด ดังตารางที่ 3.1

หัวข้อ	**คำอธิบาย**	
Use Case Name	ขายสินค้า	
Description	เมื่อมีการขายสินค้าพนักงานขายจะป้อนข้อมูลสินค้า คำนวณราคาสินค้า หลังจากนั้นระบบจะบันทึกรายการขายลงบล็อกเชน และ ระบบจะทำการตัดสต๊อกอัตโนมัติ	
Actor	พนักงานขาย , ผู้จัดการ	
Trigger	เมื่อพนักงานขายต้องการสร้างรายการขาย	
Pre-Conditions	-	
Post-Conditions	ระบบสามารถบันทึกการขายสินค้าสำเร็จ	
Flow	User	System
	1. พนักงานขายจะทำการป้อนข้อมูลรหัสสินค้าและจำนวนสินค้า 3. ลูกค้าชำระเงินโดยด้วยเงินดิจิตอล	2. ระบบคำนวณจำนวนเงินที่ต้องชำระ 4. ระบบบันทึกรายการขายลงฐานข้อมูล และระบบทำการตัดสต๊อกสินค้า

ตารางที่ 3.1 คำอธิบายยูสเคสขายสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. สั่งสินค้า

ฟังก์ชันสั่งสินค้า พนักงานสามารถสั่งสินค้า รับสินค้า จากนั้นระบบจะอัปเดตจำนวนสินค้าในคลังสินค้าอัตโนมัติ โดยมีรายละเอียด ดังตารางที่ 3.2

หัวข้อ	**คำอธิบาย**	
Use Case Name	สั่งสินค้า	
Description	สามารถสั่งสินค้า รับสินค้าข จากนั้นระบบจะอัปเดตจำนวนสินค้าในคลังสินค้าอัตโนมัติ เช่น เมื่อมีการรับสินค้าระบบจะทำการเพิ่มจำนวนสินค้านั้นในคลังสินค้า เป็นต้น	
Actor	ผู้จัดการ	
Trigger	เมื่อต้องการรับสินค้าเพิ่มในคลังสินค้า และสั่งสินค้าเพิ่ม	
Pre-Conditions	-	
Post-Conditions	ระบบอัปเดตข้อมูลจำนวนสินค้าในคลังสินค้า	
Flow	User	System
	1. พนักงานเลือกยืนยันรายการ สั่งสินค้าหรือรับสินค้า	2. ระบบอัปเดตจำนวนสินค้าในคลังสินค้า 3. ระบบบันทึกการเปลี่ยนแปลง โดยจะบันทึกใบสั่งสินค้า ใบรับสินค้า โดยจะประกอบไปด้วยรายละเอียดต่าง ๆ ดังนี้ เลขที่ใบสั่งสินค้า หรือรับสินค้า หรือคืนสินค้า รหัสสินค้า ชื่อสินค้า จำนวนสินค้า ชื่อพนักงาน วัน

ตารางที่ 3.2 คำอธิบายยูสเคสสั่งสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ส่งคืนสินค้า

ฟังก์ชันจัดการคลังสินค้า พนักงานสามารถคืนสินค้าได้ จากนั้นระบบจะอัปเดตจำนวนสินค้าในคลังสินค้าอัตโนมัติ โดยมีรายละเอียด ดังตารางที่ 3.3

หัวข้อ	**คำอธิบาย**	
Use Case Name	คืนสินค้า	
Description	สามารถคืนสินค้าได้ จากนั้นระบบจะอัปเดตจำนวนสินค้าในคลังสินค้าอัตโนมัติ เช่น เมื่อมีการคืนสินค้าระบบจะทำการลบจำนวนสินค้านั้นในคลังสินค้า เป็นต้น	
Actor	ผู้จัดการ	
Trigger	เมื่อต้องการคืนสินค้าที่มีปัญหา	
Pre-Conditions	-	
Post-Conditions	ระบบอัปเดตข้อมูลจำนวนสินค้าในคลังสินค้า	
Flow	User	System
	1. พนักงานเลือกยืนยันรายการ คืนสินค้า	2. ระบบอัปเดตจำนวนสินค้าในคลังสินค้า 3. ระบบบันทึกการเปลี่ยนแปลง โดยจะบันทึกใบคืนสินค้า โดยจะประกอบไปด้วยรายละเอียดต่าง ๆ ดังนี้ เลขที่ใบสั่งสินค้าหรือรับสินค้า หรือคืนสินค้า รหัสสินค้า ชื่อสินค้า จำนวนสินค้า ชื่อพนักงาน วัน

ตารางที่ 3.3 คำอธิบายยูสเคสคืนสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ดูประวัติการขาย

ฟังก์ชันดูประวัติการขาย ใช้ในการดูประวัติการขายสินค้าแต่ละรายการในแต่ละวัน โดยมีรายละเอียด ดังตารางที่ 3.4

หัวข้อ	**คำอธิบาย**	
Use Case Name	ดูประวัติการขาย	
Description	สามารถดูประวัติการขายสินค้าแต่ละรายการในแต่ละวัน	
Actor	พนักงานขาย , ผู้จัดการ	
Trigger	เมื่อพนักงานขายต้องการตรวจสอบการขายสินค้า	
Pre-Conditions	เมื่อระบบบันทึกรายการขายสินค้าสำเร็จ	
Post-Conditions	ระบบจะค้นหาและแสดงประวัติการขาย	
Flow	User	System
	1. พนักงานจะป้อนข้อมูลวันที่จะดูประวัติการขาย และเลือกรายการที่จะดู	2. ระบบทำการค้นหาและดึงข้อมูลที่พนักงานต้องการขึ้นมาแสดงออกทางจอภาพ 2.1 ข้อมูลประวัติการขาย จะประกอบไปด้วย รหัสบิลที่ วันที่ขายสินค้า รหัสสินค้า ชื่อสินค้า จำนวนสินค้า ราคารวมทั้งหมด ชื่อพนักงานที่ทำการขาย

ตารางที่ 3.4 คำอธิบายยูสเคสดูประวัติการขาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ดูประวัติการสั่งและส่งคืนสินค้า

ฟังก์ชันดูประวัติการสั่งและส่งคืนสินค้า พนักงานสามารถดูประวัติการสั่งสินค้า ดูประวัติการรับสินค้า และดูประวัติการคืนสินค้าได้ โดยมีรายละเอียด ดังตารางที่ 3.4

หัวข้อ	**คำอธิบาย**	
Use Case Name	ดูประวัติการสั่งและส่งคืนสินค้า	
Description	สามารถดูประวัติการจัดการสินค้า ได้แก่ ประวัติการรับสินค้า ประวัติการสั่งสินค้า ประวัติการคืนสินค้า ที่มีผลต่อคลังสินค้า	
Actor	ผู้จัดการ	
Trigger	เมื่อพนักงานขายต้องการที่จะตรวจสอบประวัติการจัดการสินค้า	
Pre-Conditions	การจัดการคลังสินค้าอัปเดตข้อมูลจำนวนสินค้าลงคลังสินค้า	
Post-Conditions	ระบบแสดงผลประวัติการจัดการสินค้าออกหน้าจอ	
Flow	User	System
	1.พนักงานเลือกประวัติการจัดการสินค้าที่ต้องการจะเรียกดู	2.ระบบทำการค้นหาและเรียกข้อมูลขึ้นมาแสดงที่จอภาพ 2.1ข้อมูลของประวัติการ จัดการสินค้าจะประกอบ ด้วย รหัสการทำรายการ วันที่ รหัสสินค้า ชื่อสินค้า จำนวนสินค้า ราคาสินค้า พนักงานที่ทำการรายนั้น

ตารางที่ 3.5 คำอธิบายยูสเคสดูประวัติการสั่งและส่งคืนสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ดูรายงานสรุปยอดขาย

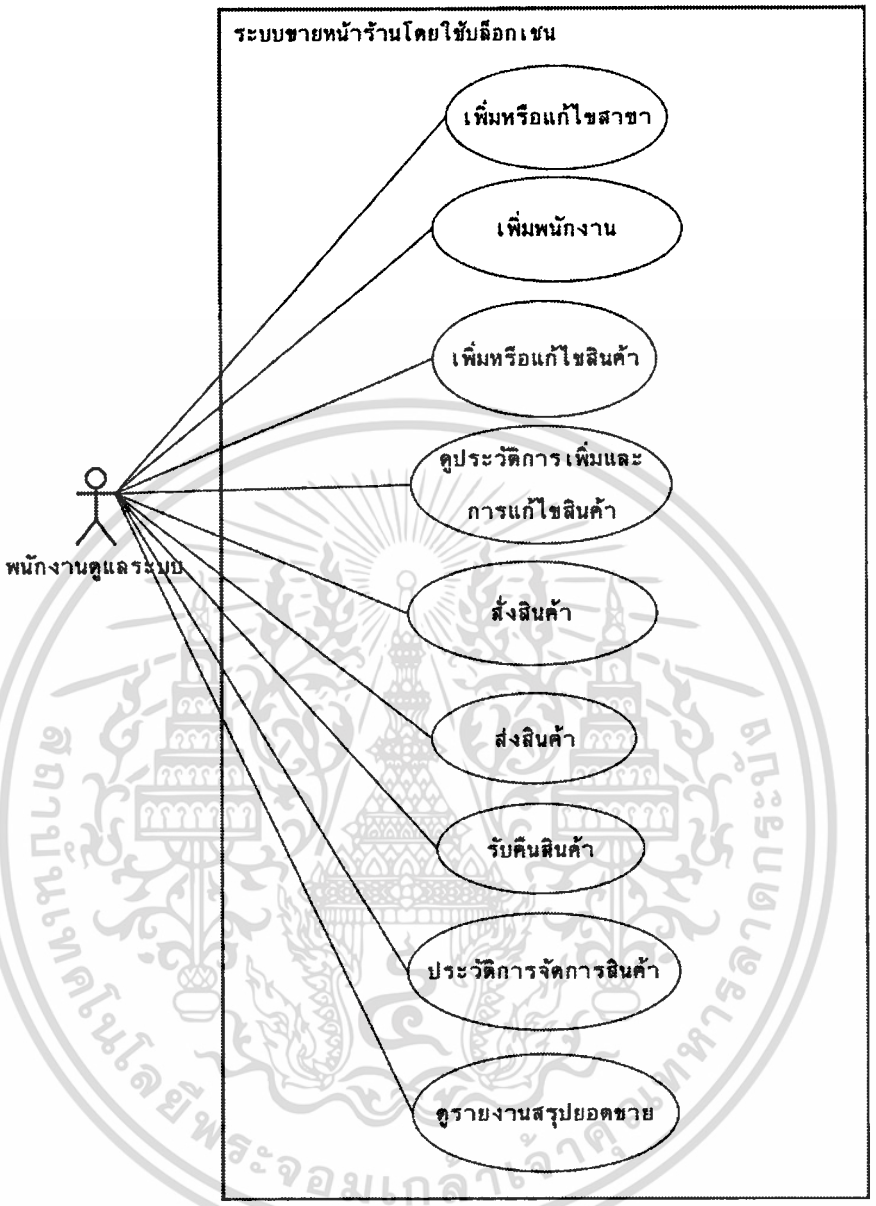
ฟังก์ชันดูรายงานสรุปยอดขาย พนักงานขายสามารถดูสรุปยอดขายรายวันได้ โดยมีรายละเอียด ดังตารางที่ 3.6

หัวข้อ	**คำอธิบาย**	
Use Case Name	ดูรายงานสรุปยอดขาย	
Description	สามารถดูรายงานสรุปยอดขายในแต่ละวันได้ โดยพนักงานขายจะต้องระบุวันที่ เดือน ปี ของวันที่ต้องการดูสรุปยอดขาย จากนั้นระบบจะแสดงรายสรุปยอดขายโดยจะคำนวณแสดงรายได้ทั้งหมดของวัน และจำนวนสินค้าและรายได้ของรายการสินค้าที่ขายได้ทั้งหมด	
Actor	ผู้จัดการ	
Trigger	เมื่อต้องการดูรายงานสรุปยอดขาย	
Pre-Conditions	ประวัติการขายสินค้า	
Post-Conditions	ระบบแสดงรายงานสรุปยอดขาย	
Flow	User	System
	1. พนักงานขายเลือกรายการดูสรุปยอดขาย 2. พนักงานระบุวันที่ เดือน ปี ของวันที่ต้องการดูสรุปยอดขาย	3. ระบบคำนวณรายได้ทั้งหมดของวันที่พนักงานระบุ 4. ระบบแสดง รายได้ทั้งหมด และจำนวนและรายได้ของรายการสินค้าทั้งหมดที่ขายได้ในวันนั้น ๆ

ตารางที่ 3.6 คำอธิบายยูสเคสดูรายงานสรุปยอดขาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2.2 แผนภาพยูสเคสของระบบขายสินค้าหน้าร้านโดยใช้บล็อกเชน ฝั่งสำนักงาน



รูปที่ 3.3 แผนภาพยูสเคสของระบบขายหน้าร้านโดยใช้บล็อกเชนฝั่งสำนักงาน

จากการวิเคราะห์คุณสมบัติของระบบโดยรวมสามารถนำมาเขียนแผนภาพยูสเคส เพื่อแสดงกิจกรรมต่าง ๆ ของระบบขายหน้าร้านได้ ดังต่อไปนี้ จากรูปที่ 3.3 เป็นการแสดงแผนภาพยูสเคสของระบบขายหน้าร้านฝั่งสำนักงานสามารถอธิบายรายละเอียดแผนภาพยูสเคส ดังตารางตามลำดับต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2.2.1 คำอธิบายยูสเคส (Use Case Description)

1. เพิ่มหรือแก้ไขสาขา

ฟังก์ชันเพิ่มหรือแก้ไขสาขา พนักงานดูแลระบบสามารถเพิ่มหรือแก้ไขสาขา โดยมีรายละเอียด ดังตารางที่ 3.7

หัวข้อ	**คำอธิบาย**	
Use Case Name	เพิ่มหรือแก้ไขสาขา	
Description	สามารถเพิ่มสาขาใหม่ได้ในยูเคสนี้ และยังสามารถแก้ไขชื่อ หรือ สถานที่ตั้ง ได้	
Actor	พนักงานดูแลระบบ	
Trigger	เมื่อต้องการเพิ่มหรือแก้ไขสาขา	
Pre-Conditions	-	
Post-Conditions	ระบบแสดงรายละเอียดสาขา	
Flow	User	System
	1. พนักงานดูแลระบบเพิ่มสาขา หรือ แก้ไข	2. ระบบแสดงรายละเอียดของสาขา เช่น สถานที่ตั้ง ชื่อสาขา รหัสสาขา

ตารางที่ 3.7 คำอธิบายยูสเคสเพิ่มหรือแก้ไขสาขา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เพิ่มพนักงาน

ฟังก์ชันเพิ่มพนักงาน พนักงานดูแลระบบสามารถเพิ่มหรือแก้ไขพนักงานโดยมีรายละเอียด ดังตารางที่ 3.8

หัวข้อ	**คำอธิบาย**	
Use Case Name	เพิ่มพนักงาน	
Description	สามารถเพิ่มพนักงานใหม่ได้ในยูเคสนี้	
Actor	พนักงานดูแลระบบ	
Trigger	เมื่อต้องการเพิ่มพนักงาน	
Pre-Conditions	-	
Post-Conditions	ระบบแสดงรายละเอียดพนักงาน	
Flow	User	System
	1. พนักงานดูแลระบบเพิ่มพนักงาน	2. ระบบแสดงรายละเอียดของพนักงาน เช่น ชื่อ และ รหัสพนักงาน

ตารางที่ 3.8 คำอธิบายยูสเคสเพิ่มพนักงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เพิ่มหรือแก้ไขสินค้า

ฟังก์ชันเพิ่มหรือแก้ไขสินค้า โดยมีรายละเอียด ดังตารางที่ 3.9

หัวข้อ	**คำอธิบาย**	
Use Case Name	เพิ่มหรือแก้ไขสินค้า	
Description	พนักงานดูแลระบบสามารถเพิ่มสินค้า ลบสินค้า และแก้ไขรายละเอียดของสินค้าได้แก่ แก้ไขรหัสสินค้า แก้ไขชื่อสินค้า แก้ไขราคาทุน และแก้ไขราคาขาย ของสินค้าได้ จากนั้นระบบจะอัปเดตการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ และจะทำการบันทึกข้อมูลการเปลี่ยนแปลงทั้งหมดลงฐานข้อมูล	
Actor	พนักงานดูแลระบบ	
Trigger	เมื่อต้องการแก้ไขรายละเอียดต่าง ๆ ของสินค้า	
Pre-Conditions	-	
Post-Conditions	ระบบอัปเดตเปลี่ยนแปลงและบันทึกการเปลี่ยนแปลงลงฐานข้อมูล	
Flow	User	System
	1. พนักงานขายเลือกจัดการรายละเอียดสินค้า 3. พนักงานขายเลือก เพิ่มสินค้า หรือลบสินค้า หรือแก้ไขรายละเอียดของสินค้าได้แก่ แก้ไขรหัสสินค้า แก้ไขชื่อสินค้า แก้ไขราคาทุน และแก้ไขราคาขาย ของสินค้า	2. ระบบแสดงรายละเอียดของสินค้าทั้งหมด ได้แก่ รหัสสินค้า ชื่อสินค้า ราคาทุน ราคาขาย และจำนวนสินค้า 4. ระบบอัปเดตการเปลี่ยนแปลง 5. ระบบบันทึกการเปลี่ยนแปลงทั้งหมดลงฐานข้อมูล โดยจะบันทึกข้อมูลก่อนและหลังการเปลี่ยนแปลงได้แก่ รหัสสินค้า ชื่อสินค้า ราคาทุน ราคาขาย

ตารางที่ 3.9 คำอธิบายยูสเคสเพิ่มหรือแก้ไขสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ดูประวัติการเพิ่มหรือแก้ไขสินค้า

ฟังก์ชัน ดูประวัติการเพิ่มหรือแก้ไขสินค้า พนักงานสามารถดูประวัติเพิ่มหรือแก้ไขสินค้า ได้ โดยมีรายละเอียด ดังตารางที่ 3.10

หัวข้อ	**คำอธิบาย**	
Use Case Name	ดูประวัติการเพิ่มหรือแก้ไขสินค้า	
Description	สามารถดูประวัติการเพิ่มหรือแก้ไขสินค้าได้	
Actor	พนักงานดูแลระบบ	
Trigger	เมื่อพนักงานขายต้องการที่จะตรวจสอบประวัติของการเพิ่มหรือแก้ไขสินค้า	
Pre-Conditions	การจัดการคลังสินค้าอัปเดตข้อมูลจำนวนสินค้าลงคลังสินค้า	
Post-Conditions	ระบบแสดงผลประวัติกาของสินค้าออกหน้าจอ	
Flow	User	System
	1.พนักงานเลือกประวัติการเพิ่มหรือการแก้ไขที่ต้องการจะเรียกดู	2.ระบบทำการค้นหาและเรียกข้อมูลขึ้นมาแสดงที่จอภาพ 2.1 ข้อมูลของประวัติการจัดการสินค้าจะประกอบด้วย รหัสการทำรายการ วันที่ รหัสสินค้า ชื่อสินค้า ราคาทุน ราคาขาย

ตารางที่ 3.10 คำอธิบายยูสเคสดูประวัติการเพิ่มหรือแก้ไขสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. สั่งสินค้า

ฟังก์ชันสั่งสินค้า พนักงานสามารถสั่งสินค้าโดยมีรายละเอียด ดังตารางที่ 3.11

หัวข้อ	**คำอธิบาย**	
Use Case Name	สั่งสินค้า	
Description	สามารถสั่งสินค้าจากซัพพลายเออร์ สามารถบันทึกปริ้นออกมาได้ และสามารถรับของเข้าคลังสินค้า	
Actor	พนักงานดูแลระบบ	
Trigger	เมื่อต้องการสั่งสินค้า หรือ รับของเข้าคลังสินค้า	
Pre-Conditions	-	
Post-Conditions	ระบบอัปเดตข้อมูลจำนวนสินค้าในคลังสินค้า	
Flow	User	System
	1. พนักงานเลือกยืนยันรายการสั่งสินค้า หรือ รับของเข้าคลังสินค้า	2. ระบบบันทึกการเปลี่ยนแปลงโดยจะบันทึกใบสั่งสินค้า า โดยจะประกอบไปด้วยรายละเอียดต่าง ๆ ดังนี้ เลขที่ใบสั่งสินค้าหรือรับสินค้า หรือส่งสินค้า รหัสสินค้า ชื่อสินค้าและจำนวนสินค้า ชื่อพนักงาน วันที่

ตารางที่ 3.11 คำอธิบายยูสเคสสั่งสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ส่งสินค้า

ฟังก์ชันส่งสินค้า พนักงานสามารถส่งสินค้าได้ จากนั้นระบบจะอัปเดตจำนวนสินค้าในคลังสินค้าอัตโนมัติ โดยมีรายละเอียด ดังตารางที่ 3.12

หัวข้อ	**คำอธิบาย**	
Use Case Name	ส่งสินค้า	
Description	สามารถส่งสินค้าได้ จากนั้นระบบจะ อัปเดตจำนวนสินค้าในคลังสินค้าอัตโนมัติ	
Actor	พนักงานดูแลระบบ	
Trigger	เมื่อต้องการส่งสินค้าให้สาขาย่อย	
Pre-Conditions	-	
Post-Conditions	ระบบอัปเดตข้อมูลจำนวนสินค้าในคลังสินค้า	
Flow	User	System
	1. พนักงานเลือกยืนยันรายการส่งสินค้า	2. ระบบอัปเดตจำนวนสินค้าในคลังสินค้า 3. ระบบบันทึกการเปลี่ยนแปลง โดยจะบันทึกใบส่งสินค้า โดยจะประกอบไปด้วยรายละเอียดต่าง ๆ ดังนี้ เลขที่ใบสั่งสินค้า หรือรับสินค้า หรือส่งสินค้า รหัสสินค้า ชื่อสินค้าและจำนวนสินค้า

ตารางที่ 3.12 คำอธิบายยูสเคสส่งสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. รับคืนสินค้า

ฟังก์ชันรับคืนสินค้า พนักงานสามารถรับคืนสินค้าจากสาขา จากนั้นระบบจะอัปเดตจำนวนสินค้าในคลังสินค้าอัตโนมัติ โดยมีรายละเอียด ดังตารางที่ 3.13

หัวข้อ	**คำอธิบาย**	
Use Case Name	รับคืนสินค้า	
Description	สามารถรับคืนสินค้าจากสาขาย่อย จากนั้นระบบจะอัปเดตจำนวนสินค้าในคลังสินค้าอัตโนมัติ เช่น เมื่อมีการรับสินค้าคืนสินค้า ระบบจะทำการเพิ่มจำนวนสินค้านั้นในคลังสินค้าเป็นต้น	
Actor	พนักงานดูแลระบบ	
Trigger	เมื่อมีการส่งคืนสินค้าจากสาขาย่อย	
Pre-Conditions	-	
Post-Conditions	ระบบอัปเดตข้อมูลจำนวนสินค้าในคลังสินค้า	
Flow	User	System
	1. เมื่อมีการส่งคืนสินค้าจากสาขาย่อย พนักงานดูแลระบบกดรับสินค้าคืนจากสาขาย่อย	2. ระบบอัปเดตจำนวนสินค้าในคลังสินค้า 3. ระบบบันทึกการเปลี่ยนแปลง โดยจะบันทึกใบรับสินค้าคืน โดยจะประกอบไปด้วยรายละเอียดต่าง ๆ ดังนี้ เลขที่ใบสั่งสินค้า หรือรับสินค้า หรือส่งสินค้า รหัสสินค้า ชื่อสินค้าและจำนวนสินค้า ชื่อพนักงาน

ตารางที่ 3.13 คำอธิบายยูสเคสรับคืนสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. ดูประวัติการจัดการคลังสินค้า

ฟังก์ชันดูประวัติการจัดการคลังสินค้า พนักงานสามารถดูประวัติสั่งสินค้า ดูประวัติการรับสินค้า ดูประวัติการส่งสินค้า ดูประวัติการรับคืนสินค้าได้ โดยมีรายละเอียด ดังตารางที่ 3.14

หัวข้อ	**คำอธิบาย**	
Use Case Name	ดูประวัติการจัดการคลังสินค้า	
Description	สามารถดูประวัติการจัดการสินค้าได้แก่ประวัติการรับสินค้า ประวัติการสั่งสินค้า ประวัติการส่งสินค้า ประวัติการรับคืนสินค้า	
Actor	พนักงานดูแลระบบ	
Trigger	เมื่อพนักงานขายต้องการที่จะตรวจสอบประวัติการจัดการสินค้า	
Pre-Conditions	การจัดการคลังสินค้าอัปเดตข้อมูลจำนวนสินค้าลงคลังสินค้า	
Post-Conditions	ระบบแสดงผลประวัติการจัดการสินค้าออกหน้าจอ	
Flow	User	System
	1.พนักงานเลือกประวัติการจัดการสินค้าที่ต้องการจะเรียกดู	2.ระบบทำการค้นหาและเรียกข้อมูลขึ้นมาแสดงที่จอภาพ 2.1 ข้อมูลของประวัติการจัดการสินค้าจะประกอบด้วย รหัสการทำรายการ วันที่ รหัสสินค้า ชื่อสินค้า จำนวนสินค้า ชื่อพนักงาน

ตารางที่ 3.14 คำอธิบายยูสเคสดูประวัติการจัดการคลังสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. ดูรายงานสรุปยอดขาย

ฟังก์ชันดูรายงานสรุปยอดขาย พนักงานขายสามารถดูสรุปยอดขายได้ ทั้งแบบรายวัน และแบบเป็นช่วงเวลา โดยมีรายละเอียด ดังตารางที่ 3.15

หัวข้อ	**คำอธิบาย**	
Use Case Name	ดูรายงานสรุปยอดขาย	
Description	สามารถดูรายงานสรุปยอดขายรายวัน และแบบเป็นช่วงเวลา โดยพนักงานขายจะต้องระบุวันที่ เดือน ปี ที่ต้องการดูสรุปยอดขาย จากนั้นระบบจะแสดงรายสรุปยอดขายโดยจะคำนวณแสดงรายได้ทั้งหมด และจำนวนสินค้าและรายได้ของรายการสินค้าที่ขายได้ทั้งหมด	
Actor	พนักงานขาย	
Trigger	เมื่อต้องการดูรายงานสรุปยอดขาย	
Pre-Conditions	ประวัติการขายสินค้า	
Post-Conditions	ระบบแสดงรายงานสรุปยอดขาย	
Flow	User	System
	1. พนักงานขายเลือกรายการดูสรุปยอดขาย 2. พนักงานระบุวันที่ เดือน หรือปีที่ต้องการดูสรุปยอดขาย	3. ระบบคำนวณรายได้ทั้งหมด 4. ระบบแสดง รายได้ทั้งหมด และจำนวนและรายได้ของรายการสินค้าทั้งหมดที่ขายได้

ตารางที่ 3.15 คำอธิบายยูสเคสดูรายงานสรุปยอดขาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การออกแบบ

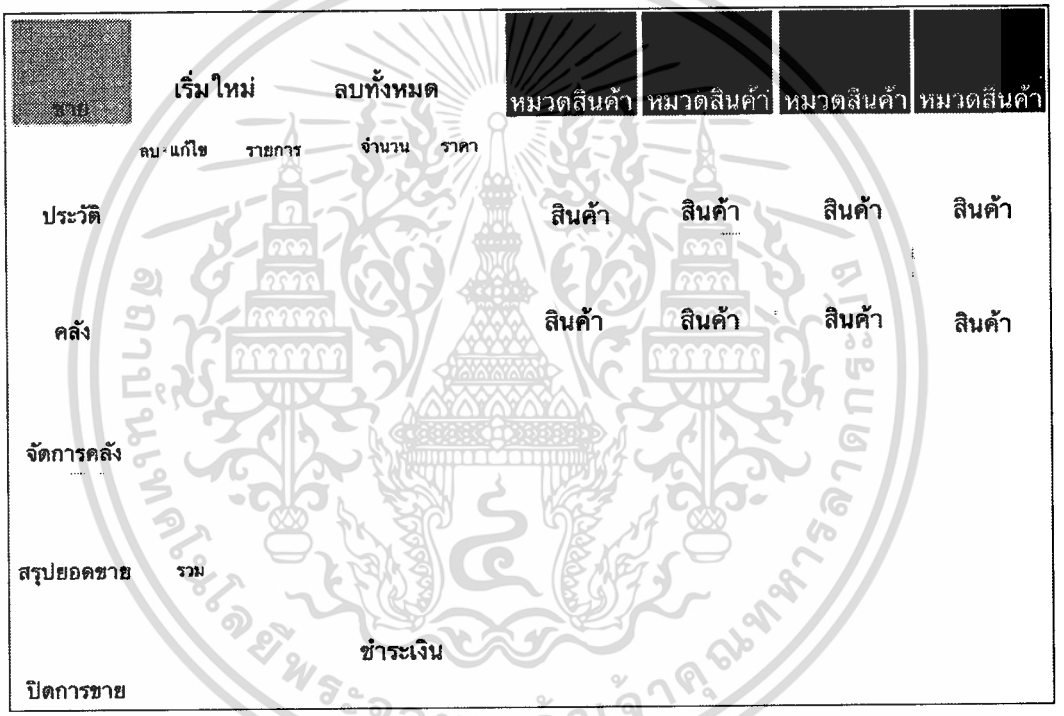
จากแผนภาพยูสเคสที่ได้วิเคราะห์ไว้ในหัวข้อที่ 3.1 สามารถออกแบบหน้าจอและสมาร์ทคอนแทรกได้ตามหัวข้อดังต่อไปนี้

3.2.1 โปรแกรมฝั่งร้านค้า

3.2.1.1 ขายสินค้า

จากยูสเคสขายสินค้าสามารถออกแบบหน้าจอและสมาร์ทคอนแทรกได้ดังนี้

1. การออกแบบหน้าจอ

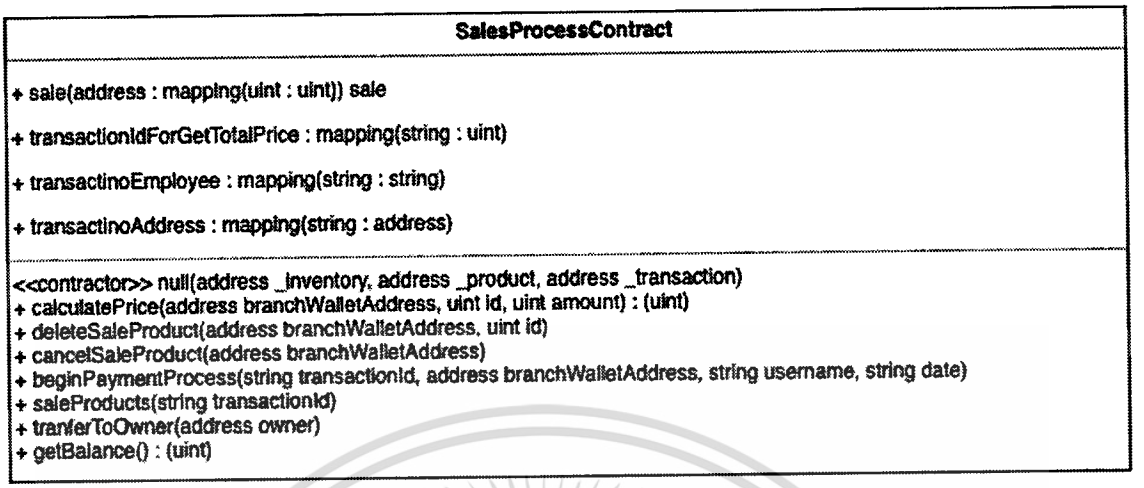


รูปที่ 3.4 หน้าจอการขายสินค้าของระบบขายหน้าร้านฝั่งร้านค้า

หน้าจอขาย พนักงานขายระบุสินค้าที่ลูกค้าซื้อและระบุจำนวนสินค้า ระบบคำนวณยอดเงินที่ต้องชำระ จากนั้นกดชำระเงิน ระบบจะบันทึกข้อมูลการขาย โดยจะบันทึกข้อมูล ซึ่งประกอบไปด้วย เลขที่ใบเสร็จ วันที่ขาย รายการสินค้า ราคาสินค้า จำนวนสินค้า ราคาทั้งหมด และพนักงานที่ทำรายการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การออกแบบสมาร์ทคอนแทรก



รูปที่ 3.5 SalesProcessContract

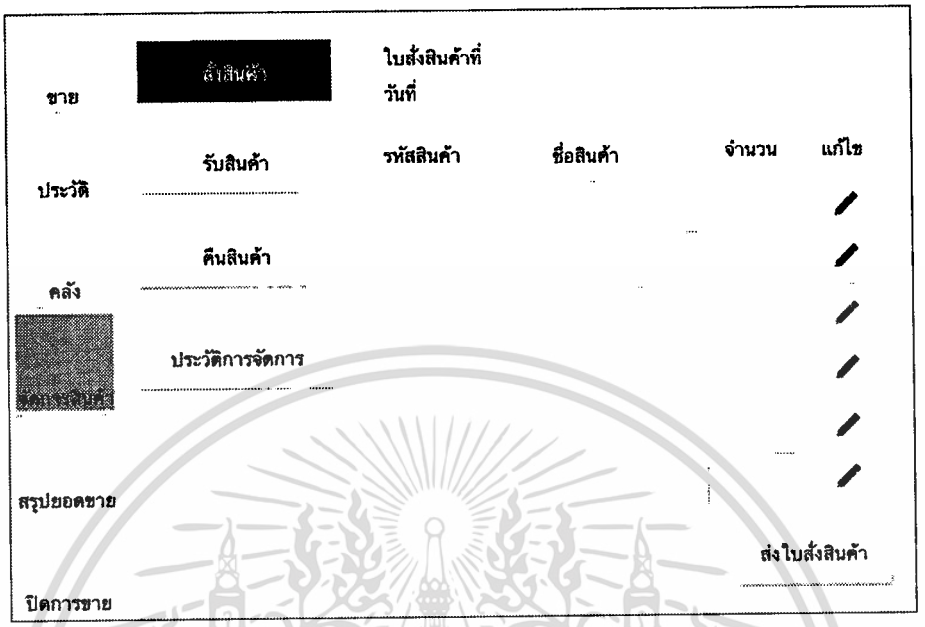
เมื่อพนักงานกดชำระเงินระบบจะคำนวณเงินทั้งหมดที่ลูกค้าจะต้องจ่ายด้วยฟังก์ชัน calculatePrice โดยฟังก์ชันนี้จะนำข้อมูลที่อยู่ในแมปปิง sale ซึ่งจะเก็บค่าของแอดเดรสของร้านค้าแมปเข้ากับสินค้าที่ลูกค้าซื้อและจำนวน เพื่อนำมาคำนวณราคาทั้งหมด แล้วเมื่อคำนวณราคาทั้งหมดแล้วจะเข้าสู่การชำระเงินด้วยฟังก์ชัน beginPaymentProcess ถ้าชำระเงินสำเร็จฟังก์ชันนี้จะเก็บข้อมูลการขายดังกล่าวสู่บล็อกเชนโดยจะบันทึกว่าพนักงานที่ขายสินค้าคือใครโดยเรียกข้อมูลจากแมปปิง transactionEmployee และเรียกข้อมูลสาขาที่ขายสินค้าจากแมปปิง transactionAddress เพื่อบันทึกลงบล็อกเชนว่าสาขาที่ทำรายการขายดังกล่าวคือร้านค้าสาขาไหน แต่ถ้าการขายไม่สำเร็จฟังก์ชันนี้จะไม่บันทึกข้อมูลการขาย ฟังก์ชัน deleteSaleProduct สำหรับการลบรายการขายของสินค้าบางรายการ และฟังก์ชัน cancelSaleProduct สำหรับการยกเลิกสินค้าทั้งหมดและเริ่มรายการขายใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1.2 สั่งสินค้า

จากยูสเคสสั่งสินค้าสามารถออกแบบหน้าจอและสมาร์ทคอนแทรกได้ดังนี้

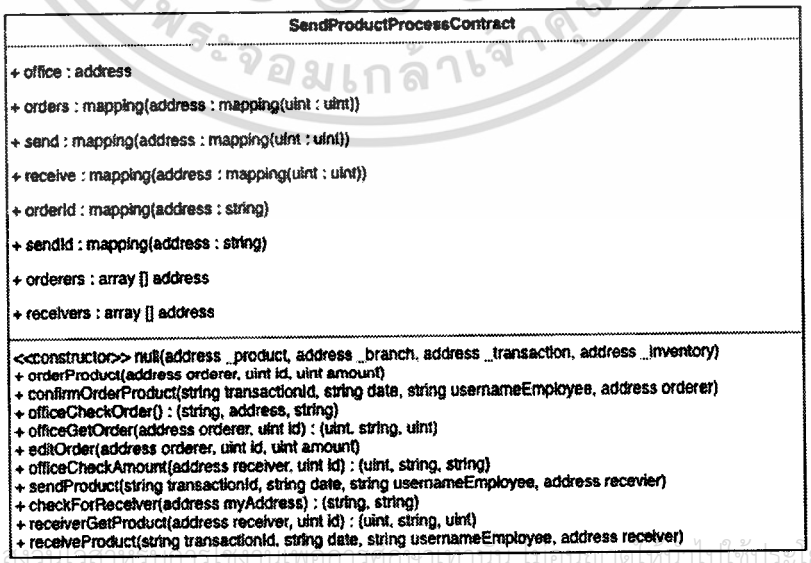
1. การออกแบบหน้าจอ



รูปที่ 3.6 หน้าจอสั่งสินค้าของระบบขายหน้าร้านฝั่งร้านค้า

หน้าจอการจัดการสินค้า สามารถสั่งซื้อสินค้าโดยพนักงานขายระบุสินค้าที่ต้องการสั่ง หลังจากนั้นก็จะส่งใบสั่งซื้อสินค้า เพื่อส่งไปให้กับสำนักงาน และบันทึกการสั่งสินค้าลงฐานข้อมูล โดยจะบันทึกใบสั่งสินค้าซึ่งในใบสั่งสินค้าจะประกอบไปด้วย เลขที่ใบสั่งสินค้า วันที่ รหัสสินค้าที่ต้องการสั่ง ชื่อสินค้าที่ต้องการสั่ง จำนวนสินค้าที่ต้องการสั่ง และพนักงานที่เป็นคนสั่งสินค้า

2. การออกแบบสมาร์ทคอนแทรก



รูปที่ 3.7 SendProductProcessContract

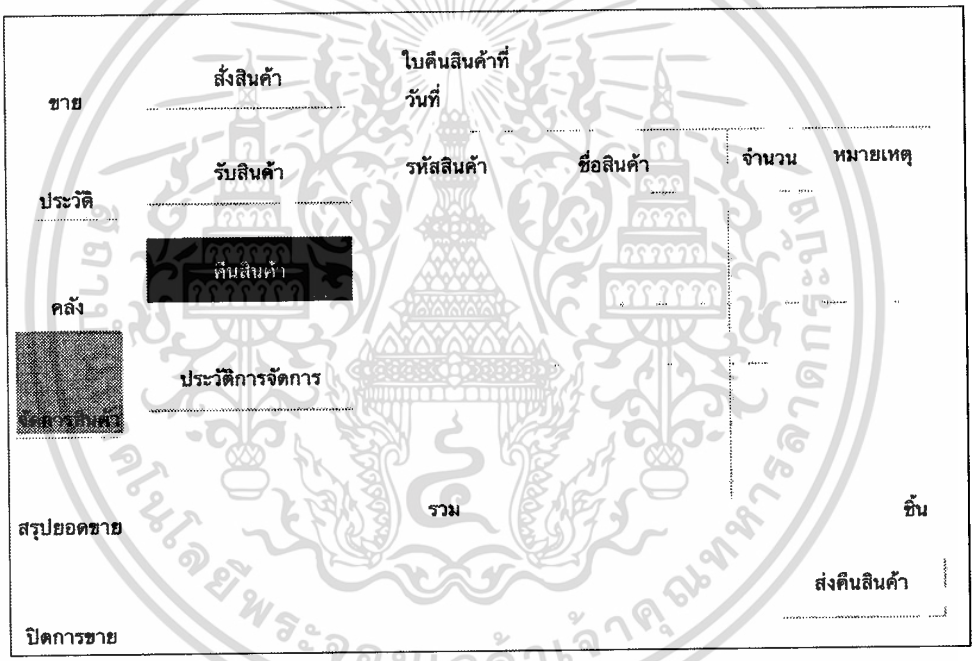
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะมีฟังก์ชันสำหรับการสั่งสินค้าคือ orderProduct ฟังก์ชันนี้จะบันทึกค่าลงในแมปปิง orders จะแมปค่าแอดเดรสของร้านเข้ากับสินค้าชนิดใดและจำนวนเท่าไรบ้าง เมื่อพนักงานระบุสินค้าที่ต้องการจะสั่งครบแล้วจะเรียกฟังก์ชัน confirmOrderProduct ฟังก์ชันนี้จะเรียกข้อมูลจากแมปปิง orders อีกครั้ง เพื่อแมปค่าเลขที่ใบสั่งสินค้าเข้ากับแอดเดรสของร้านค้าผ่านแมปปิง orderId เพื่อขั้นตอนการส่งสินค้าของสำนักงานใหญ่มาเรียกข้อมูลได้ว่าเลขที่ใบสั่งสินค้าเป็นของร้านค้าสาขาไหน และมีข้อมูลการสั่งซื้ออะไรบ้าง

3.2.1.3 ส่งคืนสินค้า

จากยูสเคสส่งคืนสินค้าสามารถออกแบบหน้าจอและสมาร์ทคอนแทรกได้ดังนี้

1. การออกแบบหน้าจอ

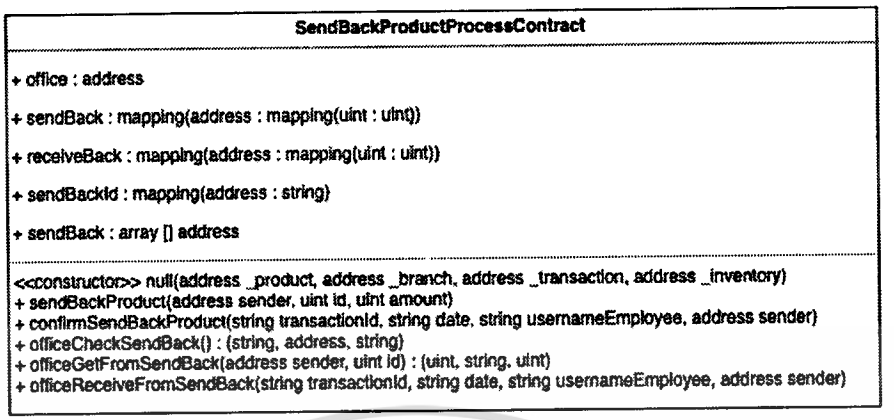


รูปที่ 3.8 หน้าจอส่งคืนสินค้าของระบบขายหน้าร้านฝั่งร้านค้า

หน้าจอจัดการสินค้า สามารถคืนสินค้าที่ชำรุดให้กับสำนักงานได้ โดยรายละเอียดของใบคืนสินค้าได้แก่ เลขที่ใบคืนสินค้า วันที่ รหัสสินค้าที่ต้องการคืน ชื่อสินค้าที่ต้องการคืน และจำนวนสินค้าที่ต้องการคืน เมื่อคืนสินค้าแล้วระบบจะอัปเดตโดยลบจำนวนที่ส่งคืนออกจากคลังสินค้าอย่างอัตโนมัติ และระบบจะบันทึกการคืนสินค้า โดยบันทึกใบคืนสินค้าลงฐานข้อมูล โดยพนักงานจะต้องระบุรหัสสินค้าของสินค้าที่ต้องการคืน และจำนวนที่ต้องการคืน เมื่อระบุครบถ้วนแล้วจะเลือก ส่งคืนสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การออกแบบสมาร์ทคอนแทรก



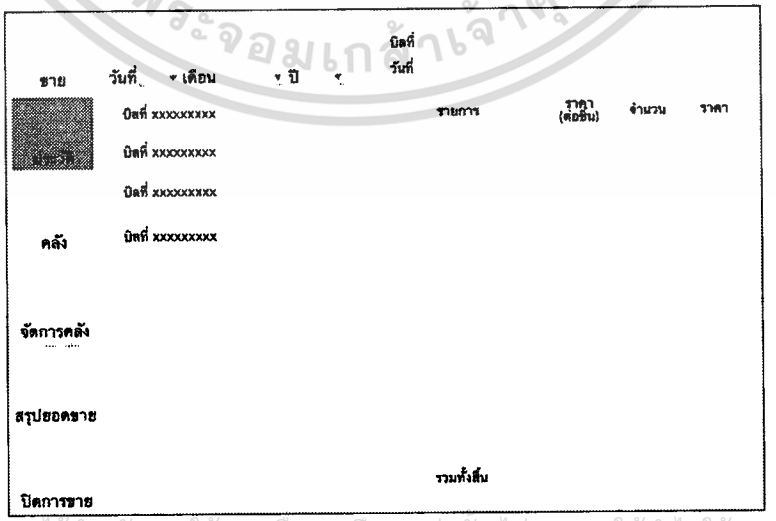
รูปที่ 3.9 SendBackProductProcessContract

จะมีฟังก์ชันสำหรับการส่งคืนสินค้า เมื่อมีการส่งคืนสินค้าเกิดขึ้นคอนแทรกจะเก็บข้อมูลการส่งคืนสินค้าไว้ที่แมปปิง sendBack โดยจะแมปค่าแอดเดรสของสาขาที่ส่งคืนสินค้า รหัสของสินค้าที่สั่ง และจำนวนสินค้าเข้าด้วยกัน เมื่อพนักงานระบุสินค้าที่จะสั่งครบถ้วยแล้วจะเรียกฟังก์ชัน confirmSendBack เพื่อแมปค่าเลขที่ใบส่งคืนสินค้าเข้ากับสาขาที่ส่งคืนสินค้าในแมปปิง sendBackId เพื่อให้ขั้นตอนการรับสินค้าคืนของสำนักงานมาเรียกค่าข้อมูลจากแมปปิงได้ว่าเลขที่ใบส่งคืนสินค้าที่เท่าไร และส่งคืนสินค้ามาจากร้านค้าสาขาไหน

3.2.1.4 ดูประวัติการขาย

จากยูสเคสดูประวัติการขายสามารถออกแบบหน้าจอและสมาร์ทคอนแทรกได้ดังนี้

1. การออกแบบหน้าจอ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น รวมถึงการนำไปใช้

รูปที่ 3.10 หน้าจอดูประวัติการขายสินค้าของระบบขายหน้าร้านฝั่งร้านค้า

หน้าจอดูประวัติการขายสินค้า ระบบจะแสดงรายการขายทั้งหมดที่เกิดขึ้นโดยจะแสดงจากรายการขายล่าสุดตามเลขที่ใบขายสินค้า และสามารถเลือกดูรายการขายทีละรายการโดยจะแสดงรายละเอียดต่าง ๆ ได้แก่ เลขที่บิล วันที่ รายการสินค้า ราคาสินค้า จำนวนสินค้า และราคาทั้งหมด

2. การออกแบบสมาร์ทคอนแทรก

รูปที่ 3.11 SalesHistoryContract

คอนแทรกนี้จะมีแมปปิงสำหรับเก็บข้อมูลของประวัติการขายโดยจะโดยจะแมปค่าตามข้อมูลที่ต้องการจะค้นหา โดยแมปปิงต่าง ๆ จะเก็บค่าดังนี้ แมปปิง employeeByTransactionId เป็นการเก็บข้อมูลว่าจากเลขที่ใบขายสินค้านี้ พนักงานคนใดเป็นขายสินค้า แมปปิง dateByTransactionId เป็นการเก็บข้อมูลว่าจากเลขที่ใบขายสินนี้ถูกขายไปในวันที่เท่าไร แมปปิง branchAddressByTransactionId เป็นการเก็บข้อมูลว่าเลขที่ใบขายสินค้านี้ขายที่สาขาไหน

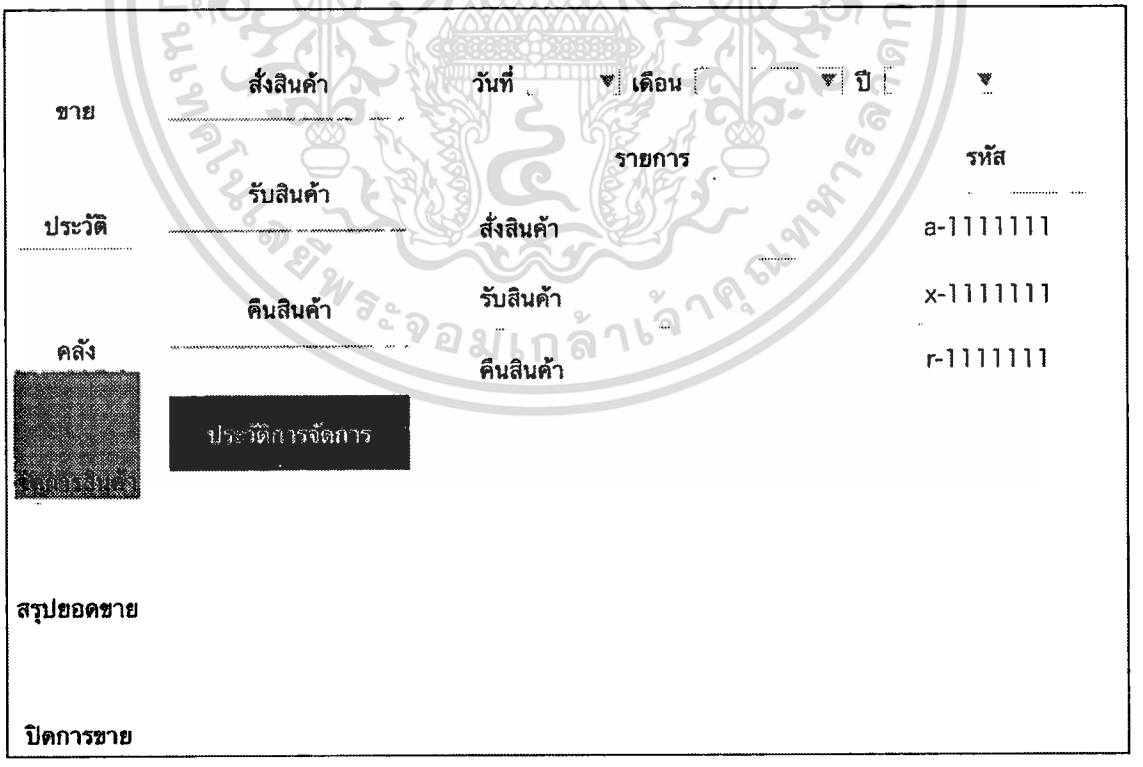
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แมปปิง transactionDetailByTransactionID เป็นการเก็บข้อมูลว่าเลขที่ใบขายสินค้านี้ มีการขายสินค้าอะไร จำนวนเท่าไรบ้าง แมปปิง salePriceByTransactionIdAndProduct เป็นการเก็บข้อมูลรายได้ว่าเลขที่ใบขายสินค้าที่เท่าไร ขายสินค้าอะไรและราคาเท่าไรบ้าง แมปปิง saleByDateAndProduct เป็นการเก็บข้อมูลว่าวันที่เท่าไร ขายสินค้าอะไรได้จำนวนเท่าไรบ้าง แมปปิง salePriceByDateAndProduct เป็นการเก็บข้อมูลว่าวันที่เท่าไรขายสินค้าอะไรและราคาเท่าไรบ้าง แมปปิง saleByBranchAddressDateAndProduct เป็นการเก็บข้อมูลว่าสาขาที่เท่าไร วันที่เท่าไร ขายสินค้าอะไร ได้จำนวนเท่าไรบ้าง แมปปิง salePriceByBranchAddressDateAndProduct เป็นการเก็บข้อมูลว่าสาขาที่เท่าไร วันที่เท่าไร ขายสินค้าอะไร ราคาเท่าไรบ้าง และแมปปิง sumSaleByTransactionId เป็นการเก็บข้อมูลว่าเลขที่ใบขายสินค้านี้มีราคาทั้งหมดเท่าไร โดยการเรียกดูข้อมูลประวัติจากแมปปิงสามารถเรียกได้จากฟังก์ชัน get และตามด้วยชื่อแมปปิงที่ต้องการดูข้อมูล

3.2.1.5 ดูประวัติการสั่งและส่งคืนสินค้า

จากยูสเคสดูประวัติการสั่งและส่งคืนสินค้าสามารถออกแบบหน้าจอและสมาร์ทคอนแทรกได้ดังนี้

1. การออกแบบหน้าจอ

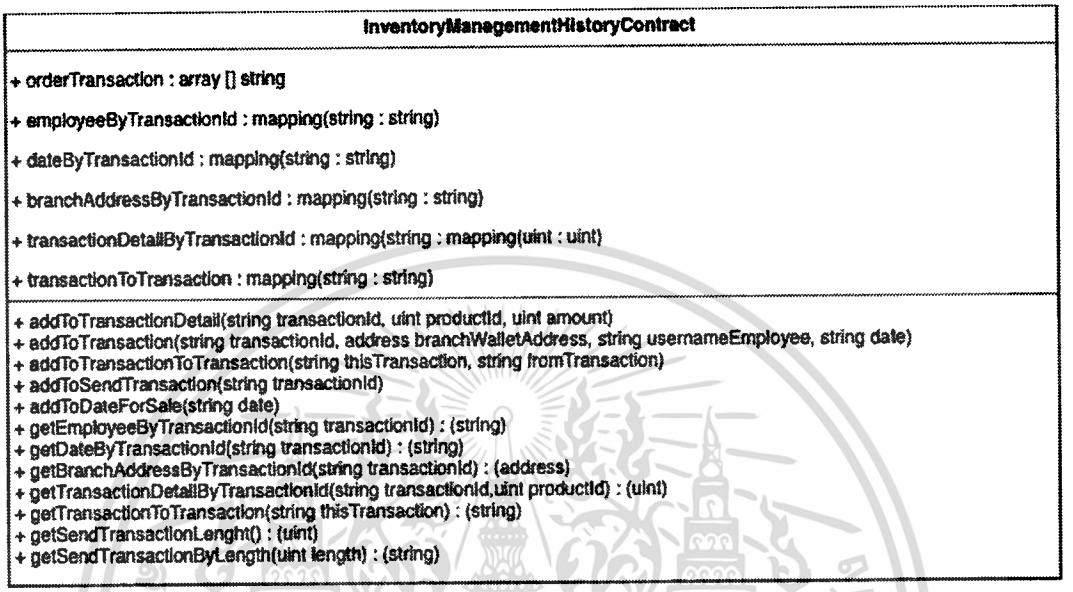


รูปที่ 3.12 หน้าจอการดูประวัติการจัดการสินค้าของระบบขายหน้าร้านฝั่งร้านค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอจัดการสินค้า สามารถดูประวัติการจัดการได้ โดยระบบจะแสดงรายการจัดการสินค้าทั้งหมดที่เกิดขึ้น ได้แก่ ประวัติการสั่งสินค้า ประวัติการรับสินค้า ประวัติการคืนสินค้า โดยจะแสดงตามเลขที่ใบ และแสดงจากรายการที่เกิดขึ้นครั้งล่าสุด

2. การออกแบบสมาร์ทคอนแทรก



รูปที่ 3.13 InventoryManagementHistoryContract

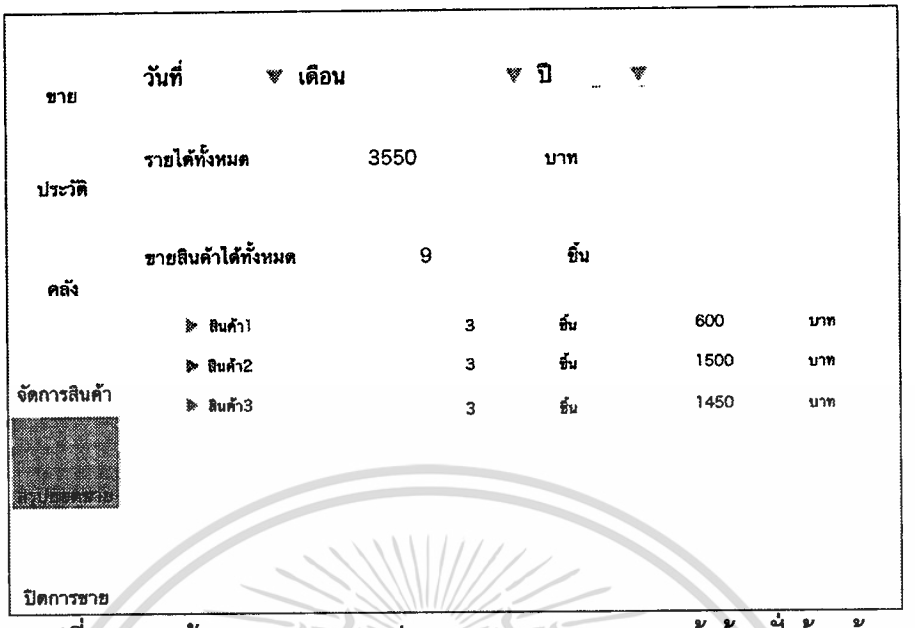
คอนแทรกนี้จะเป็นการเก็บประวัติการจัดการคลังสินค้าทั้งหมดได้แก่ การสั่งสินค้า รับสินค้า และส่งคืนสินค้าโดยจะใช้แมปปิงในการเก็บข้อมูล มีรายละเอียดดังนี้ แมปปิง employeeByTransactionId เก็บข้อมูลว่าเลขที่ใบที่เท่าไรและพนักงานคนไหนเป็นคนทำรายการ แมปปิง dateByTransactionId เก็บข้อมูลว่าเลขที่ใบที่เท่าไรและทำรายการในวันที่เท่าไร แมปปิง branchAddressByTransactionId เก็บข้อมูลว่าเลขที่ใบที่เท่าไรและร้านค้าสาขาไหนที่ทำรายการ แมปปิง transactionDetailByTransactionId เก็บข้อมูลว่าเลขที่ใบที่เท่าไร มีรายการสินค้าอะไร จำนวนเท่าไรบ้าง แมปปิง transactionToTransaction เป็นการเก็บข้อมูลว่าจากเลขที่ใบนี้ถูกรับมาจากเลขที่ใบส่งสินค้าที่เท่าไร เมื่อต้องการดูข้อมูลจากแมปปิงไหนสามารถเรียกได้จากฟังก์ชัน get แล้วตามด้วยชื่อของแมปปิงที่ต้องการดูข้อมูล

3.2.1.6 ดูรายงานสรุปยอดขาย

จากยูสเคสดูรายงานสรุปยอดขายสามารถออกแบบหน้าจอและสมาร์ทคอนแทรกได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การออกแบบหน้าจอ



รูปที่ 3.14 หน้าจอการการดูสรุปยอดขายของระบบขายหน้าร้านฝั่งร้านค้า

หน้าจอสรุปยอดขาย สามารถดูรายงานสรุปยอดขายในแต่ละวันได้ โดยพนักงานขายจะต้องระบุวันที่ เดือน ปี ของวันที่ต้องการดูสรุปยอดขาย จากนั้นระบบจะแสดงรายสรุปยอดขายโดยจะคำนวณแสดงรายได้ทั้งหมดของวัน และจำนวนสินค้าและรายได้ของรายการสินค้าที่ขายได้ทั้งหมดในวันนั้น

2. การออกแบบสมาร์ทคอนแทรก

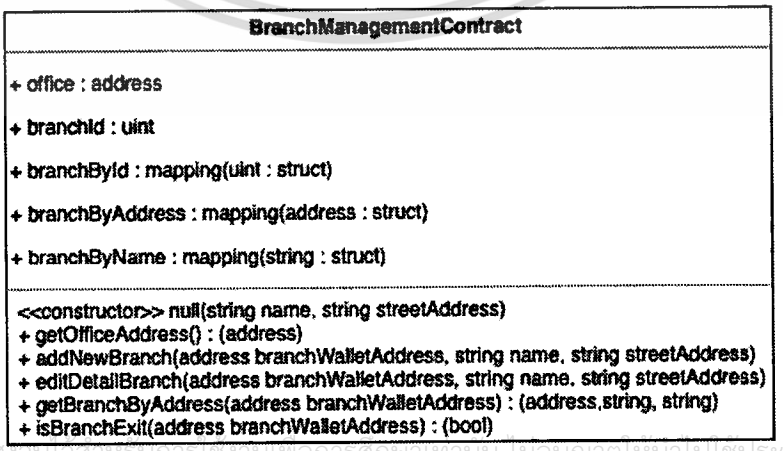
จะใช้สมาร์ทคอนแทรกเดียวกันกับการดูประวัติการขายหัวข้อที่ 3.2.1.4 โดยมีรายละเอียดตามที่ได้กล่าวไปแล้วดังรูปที่ 3.11 SalesHistoryContract

3.2.2 โปรแกรมฝั่งสำนักงาน

3.2.2.1 เพิ่มหรือแก้ไขสาขา

จากยูสเคสเพิ่มหรือแก้ไขสินค้าสามารถออกแบบสมาร์ทคอนแทรกได้ดังนี้

1. การออกแบบสมาร์ทคอนแทรก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

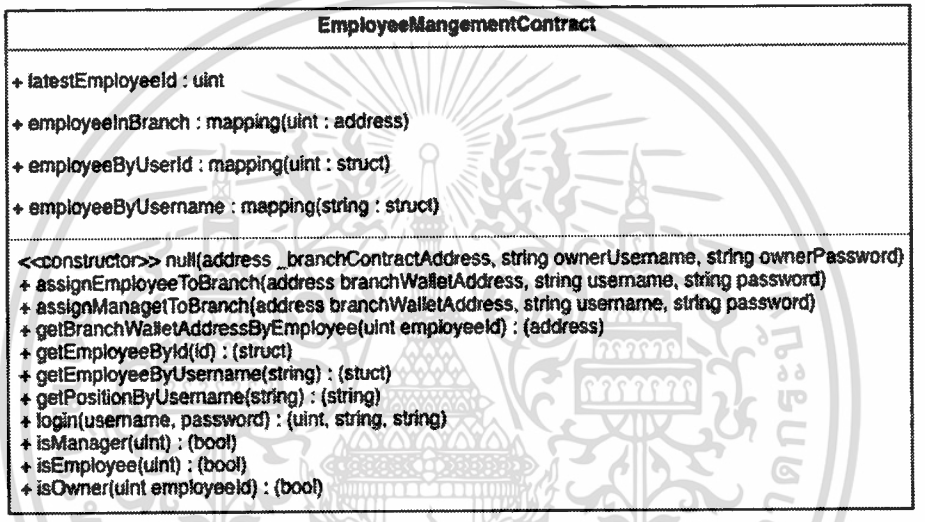
รูปที่ 3.15 BranchManagementContract

คอนแทรกนี้จะเก็บข้อมูลของสาขาทั้งหมดทั้งสำนักงานและร้านค้าโดยใช้แมปปิง branchById จะแมปค่าเลขที่สาขาเข้ากับข้อมูลของสาขาได้แก่ แอดเดรสสาขา ชื่อสาขา และที่ตั้งของสาขา นอกจากนี้ยังเก็บข้อมูลของสาขาผ่านแมปปิง branchByAddress และ branchByName เพื่อรองรับการค้นหาข้อมูลของสาขาโดยใช้แอดเดรสและชื่อ และจะมีฟังก์ชันสำหรับเพิ่มสาขาใหม่คือ addNewBranch ฟังก์ชันสำหรับแก้ไขรายละเอียดของสาขาคือ editDetailBranch

3.2.2.2 เพิ่มพนักงาน

จากยูสเคสเพิ่มพนักงานสามารถออกแบบสมาร์ทคอนแทรกได้ดังนี้

1. การออกแบบสมาร์ทคอนแทรก



รูปที่ 3.16 EmployeeManagementContract

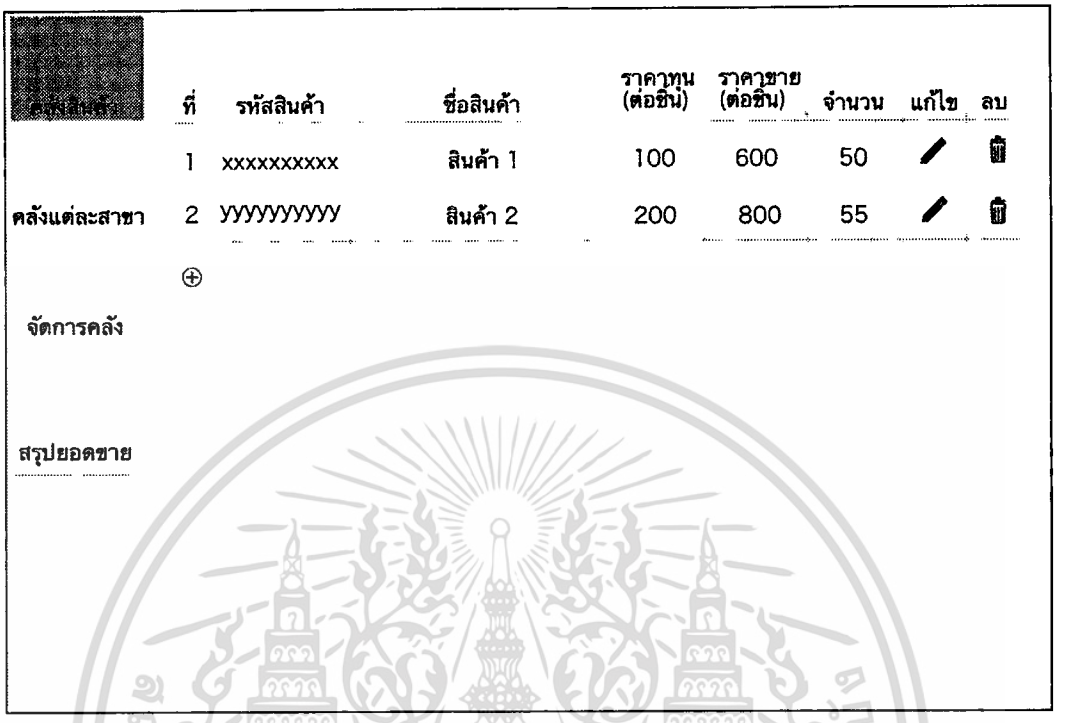
คอนแทรกนี้จะเป็นคอนแทรกสำหรับจัดการพนักงาน และเก็บข้อมูลของพนักงานโดยจะเก็บข้อมูลของพนักงานด้วยแมปปิง employeeByBranch เพื่อเก็บข้อมูลว่าพนักงานคนนี้อยู่สาขาไหน แมปปิง employeeByUserId เพื่อรองรับการค้นหาข้อมูลของพนักงานด้วยเลขที่ของพนักงาน แมปปิง EmployeeByUsername เพื่อรองรับการค้นหาข้อมูลของพนักงานด้วยชื่อที่พนักงานใช้ในระบบ จะมีฟังก์ชันสำหรับการเพิ่มพนักงานขายใหม่คือฟังก์ชัน assignEmployeeToBranch ฟังก์ชันสำหรับการเพิ่มผู้จัดการร้านใหม่คือฟังก์ชัน assignManagerToBranch ฟังก์ชันสำหรับการค้นหาสาขาที่พนักงานคนนั้น ๆ อยู่คือฟังก์ชัน getBranchWalletAddressByEmployee ฟังก์ชันสำหรับการลงชื่อเข้าใช้โปรแกรมคือฟังก์ชัน login โดยฟังก์ชันนี้จะเช็คสถานะของคนที่ลงชื่อเข้าใช้ว่าเป็นพนักงานขาย ผู้จัดการ หรือว่าเจ้าของร้าน ด้วยฟังก์ชัน isEmployee isManager และ isOwner ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2.3 เพิ่มหรือแก้ไขสินค้า

จากยูสเคสเพิ่มหรือแก้ไขสินค้าสามารถออกแบบหน้าจอและสมาร์ทคอนแทรกได้ดังนี้

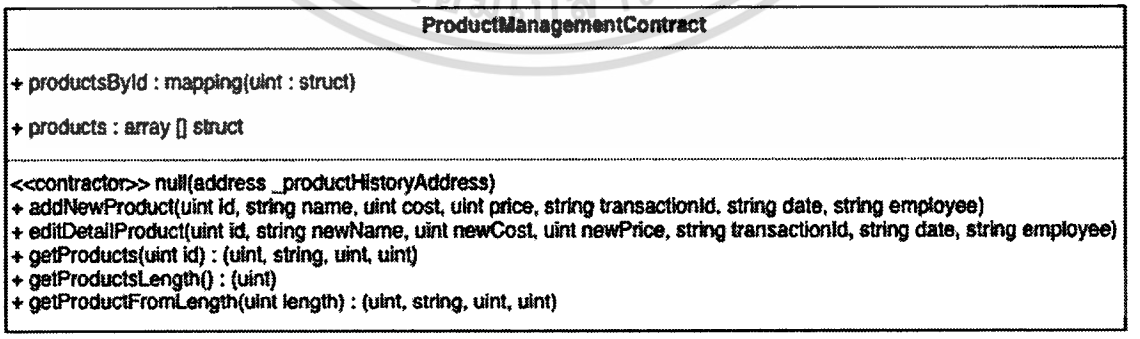
1. การออกแบบหน้าจอ



รูปที่ 3.17 หน้าจอการดูข้อมูลสินค้าในคลังสำนักงานของระบบขายหน้าร้านฝั่งสำนักงาน

หน้าจอคลังสินค้า แสดงรายละเอียดของ รหัสสินค้า ชื่อสินค้า ราคาทุนต่อชิ้น ราคาขายต่อชิ้น จำนวนสินค้า ที่มีอยู่ในคลังสินค้าที่สำนักงานสามารถดู แก้ไขรายละเอียดสินค้า รหัสสินค้า ชื่อสินค้า ราคาทุน ราคาขายได้ในหน้าจอนี้

2. การออกแบบสมาร์ทคอนแทรก



รูปที่ 3.18 ProductManagrmentContract

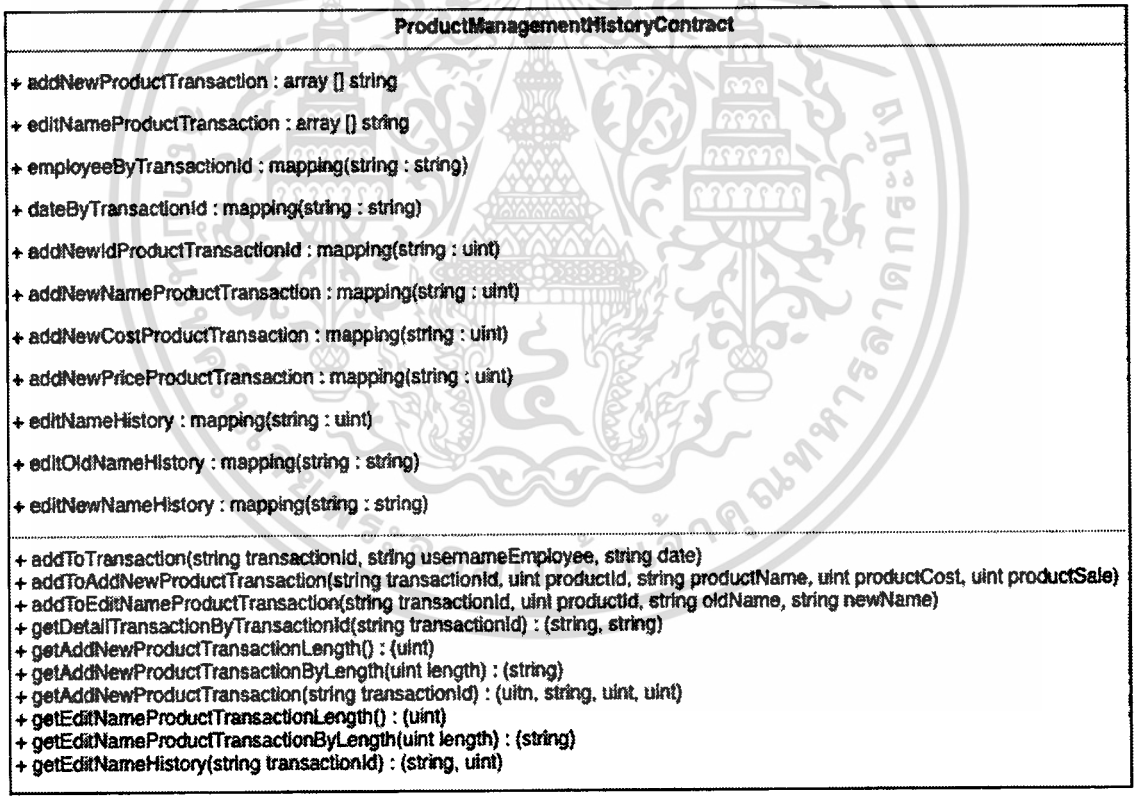
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอนแทรกนี้เกี่ยวกับการจัดการสินค้าและเก็บข้อมูลของสินค้า โดยจะมีแมปปิง productsById สำหรับเก็บค่าข้อมูลสินค้าเข้ากับรหัสสินค้า และอาร์เรย์ products เก็บรหัสของสินค้าทั้งหมด เพื่อให้สามารถดูได้ว่าตอนนี้จำนวนสินค้ามีทั้งหมดกี่ชนิดแล้ว และมีฟังก์ชันสำหรับการเพิ่มสินค้าใหม่คือ addNewProduct ฟังก์ชันสำหรับการแก้ไขรายละเอียดสินค้าคือฟังก์ชัน editDetailProduct ฟังก์ชันสำหรับการเรียกข้อมูลของสินค้าค่า getProducts โดยจะดูข้อมูลของสินค้าด้วยรหัสของสินค้า ฟังก์ชัน getProductsLength เพื่อดูจำนวนสินค้าทำหมดว่ามีกี่ชนิด และฟังก์ชัน getProductFromLength สำหรับเรียกข้อมูลสินค้าทั้งหมดทุกชนิดในคลังในกรณีที่ไม่ได้ต้องการเรียกข้อมูลสินค้าจากรหัส แต่ต้องการแสดงสินค้าทั้งหมด

3.2.2.4 ดูประวัติการเพิ่มหรือแก้ไขสินค้า

จากยูสเคสดูประวัติการเพิ่มหรือแก้ไขสินค้าสามารถออกแบบสมาร์ทคอนแทรกได้ดังนี้

1. การออกแบบสมาร์ทคอนแทรก



รูปที่ 3.19 ProductManagementHistoryContract

คอนแทรกสำหรับเก็บประวัติการแก้ไขรายละเอียดของสินค้า และการเพิ่มสินค้าใหม่ โดยจะมีแมปปิงที่ใช้ในการเก็บข้อมูลคือแมปปิง addNewIdProductTransaction เก็บข้อมูลรหัสสินค้าของการเพิ่มสินค้าใหม่ แมปปิง addNewNameProductTransaction เก็บข้อมูลชื่อสินค้าของการเพิ่ม

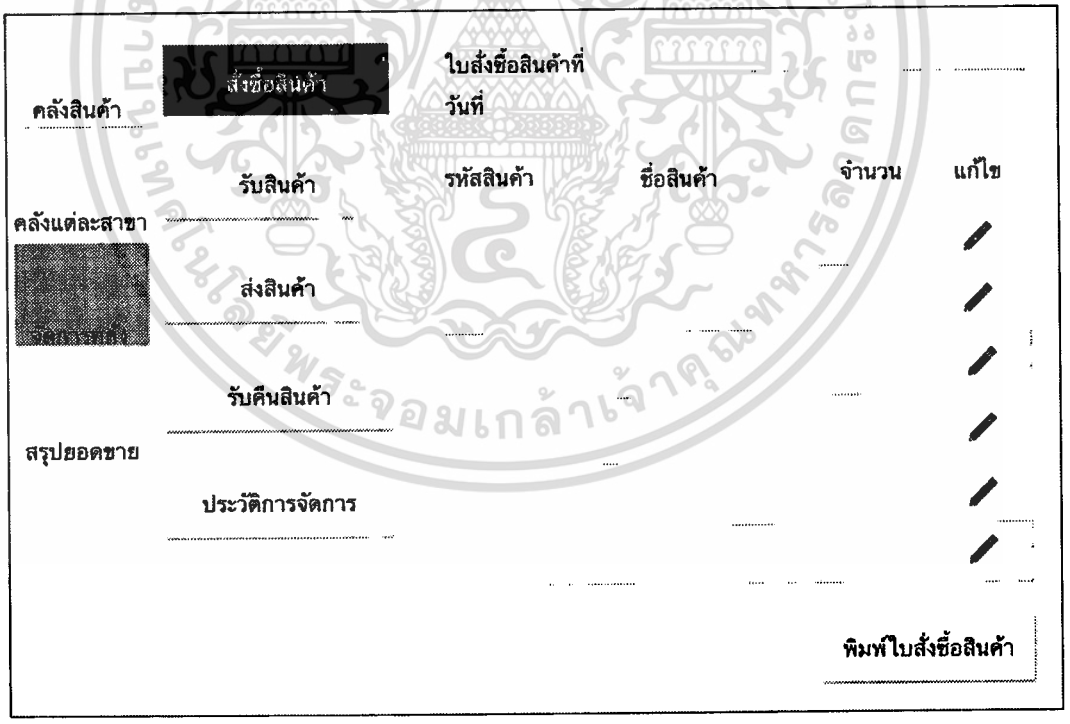
เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์ ... ไม่ว่าการ ... ที่ ...

สินค้าใหม่ แมปปิง addNewCostProductTransaction เก็บข้อมูลราคาทุนของการเพิ่มสินค้าใหม่ แมปปิง addNewPriceProductTransaction เก็บข้อมูลราคาขายของการเพิ่มสินค้าใหม่ แมปปิง employeeByTransaction เก็บข้อมูลชื่อพนักงานที่เป็นคนเพิ่มหรือแก้ไขรายละเอียดของสินค้า แมปปิง dateByTransaction เก็บข้อมูลวันที่เพิ่มหรือแก้ไขรายละเอียดของสินค้า และมีแมปปิงที่ใช้ในการเก็บข้อมูลการแก้ไขรายละเอียดสินค้า ยกตัวอย่างเช่นการแก้ไขชื่อสินค้าจะมีแมปปิง editNameHistory เก็บข้อมูลรหัสสินค้าที่ถูกแก้ไขชื่อ แมปปิง editOldNameHistory เก็บข้อมูลชื่อเก่าของสินค้าก่อนการแก้ไข และแมปปิง editNewNameHistory เก็บข้อมูลชื่อใหม่ของสินค้าที่แก้ไข และมีฟังก์ชันสำหรับการเก็บประวัติการเพิ่มสินค้าใหม่คือ addToAddNewProductTransaction ฟังก์ชันสำหรับเก็บประวัติ จะแยกเป็นการเก็บประวัติการแก้ไขชื่อ ประวัติการแก้ไขราคาทุนและประวัติการแก้ไขราคาขายเช่น การแก้ไขรายละเอียดสินค้าจะใช้ฟังก์ชันสำหรับเก็บประวัติคือ ฟังก์ชัน addToEditNameProductTransaction เป็นต้น

3.2.2.5 สั่งสินค้า

จากยูสเคสสั่งสินค้าสามารถออกแบบหน้าจอและสมาร์ทคอนแทรกได้ดังนี้

1. การออกแบบหน้าจอ

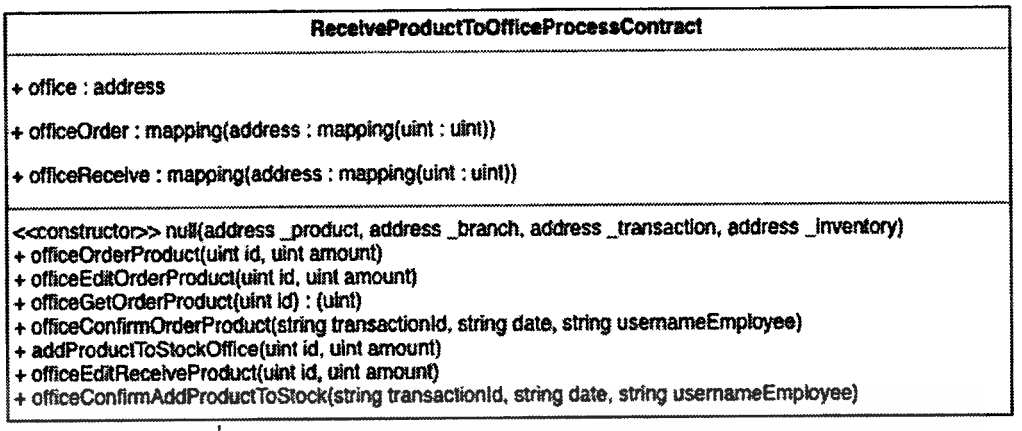


รูปที่ 3.20 หน้าจอการจัดการคลังสินค้าของระบบขายหน้าร้านฝั่งสำนักงาน

หน้าจอจัดการคลัง สามารถสั่งซื้อสินค้า โดยจะสามารถเพิ่มสินค้าที่ต้องการสั่งซื้อ และทำการพิมพ์ใบสั่งซื้อสินค้า เพื่อนำไปส่งให้กับซัพพลายเออร์ (Supplier) และจะเก็บประวัติการสั่งซื้อสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การออกแบบสมาร์ทคอนแทรก



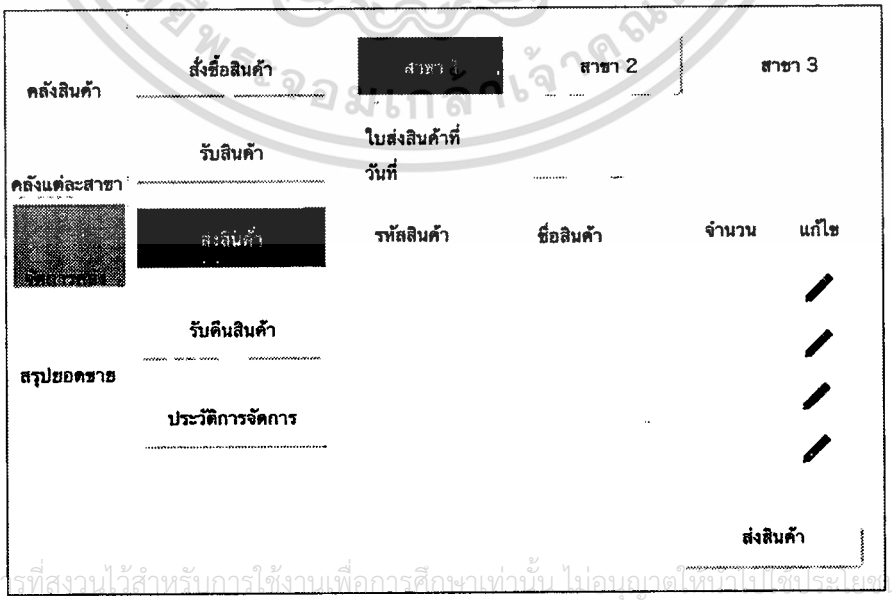
รูปที่ 3.21 ReceiveProductToOfficeProcessContract

คอนแทรกนี้จะเป็นคอนแทรกสำหรับการสั่งสินค้าและการรับสินค้า โดยจะมีฟังก์ชัน officeOrderProduct สำหรับเก็บข้อมูลว่า สั่งสินค้าชนิดไหนจำนวนเท่าไรบ้าง และมีฟังก์ชันสำหรับการแก้ไขรายการที่จะสั่งคือ officeEditOrderProduct เมื่อระบุสินค้าที่การจะสั่งครบถ้วนแล้ว จะเรียกฟังก์ชัน officeConfirmOrderProduct เพื่อเก็บประวัติการสั่งสินค้าซึ่งจะกล่าวถึงในหัวข้อที่ 3.2.2.8 ฟังก์ชันสำหรับการสินค้าเข้าสำนักงานคือฟังก์ชัน addProductToStockOffice คือการเพิ่มสินค้าที่ต้องการรับเข้าสำนักงาน ฟังก์ชันสำหรับการแก้ไขรายละเอียดของรายการรับสินค้าคือฟังก์ชัน officeEditReceiveProduct และเมื่อระบุจำนวนสินค้าที่จะรับเข้าสำนักงานครบถ้วนแล้วจะเรียกฟังก์ชัน officeConfirmAddProductToStock

3.2.2.6 ส่งสินค้า

จากยูสเคสส่งสินค้าสามารถออกแบบหน้าจอและสมาร์ทคอนแทรกได้ดังนี้

1. การออกแบบหน้าจอ

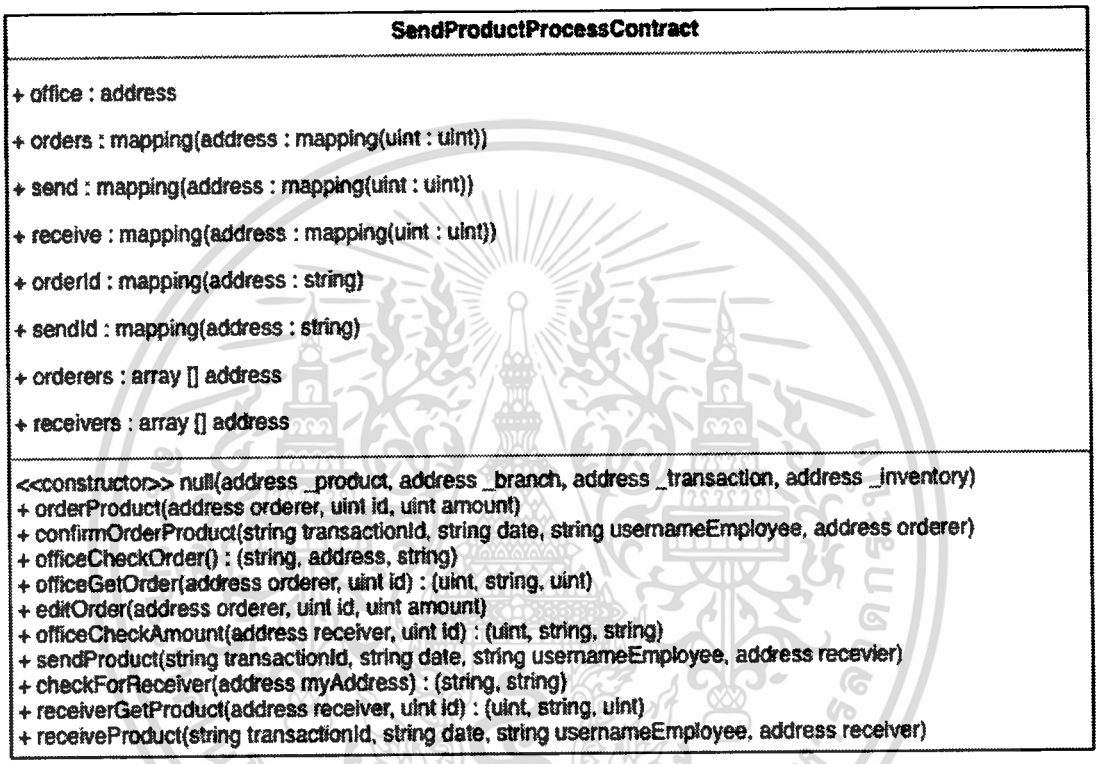


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.22 หน้าจอส่งคลังสินค้าของระบบขายหน้าร้านฝั่งสำนักงาน

หน้าจอจัดการคลัง เป็นการจัดการคลังสินค้า สามารถส่งสินค้า จากคลังสินค้าของสำนักงานให้กับสาขาต่าง ๆ ได้ โดยการป้อนข้อมูลลงไปในฟังก์ชันการส่งสินค้า ประกอบด้วย การเลือกสาขา ป้อนข้อมูลวันที่ รหัสสินค้า ชื่อสินค้า จำนวน เมื่อกดเพิ่มสินค้าในคลัง สินค้าทั้งหมดจะไปอัปเดตในคลังสินค้าของสาขาที่เลือก และจะเก็บประวัติการส่งสินค้า ไว้ในประวัติการจัดการสินค้า

2. การออกแบบสมาร์ทคอนแทรก



รูปที่ 3.23 SendProductProcessContract

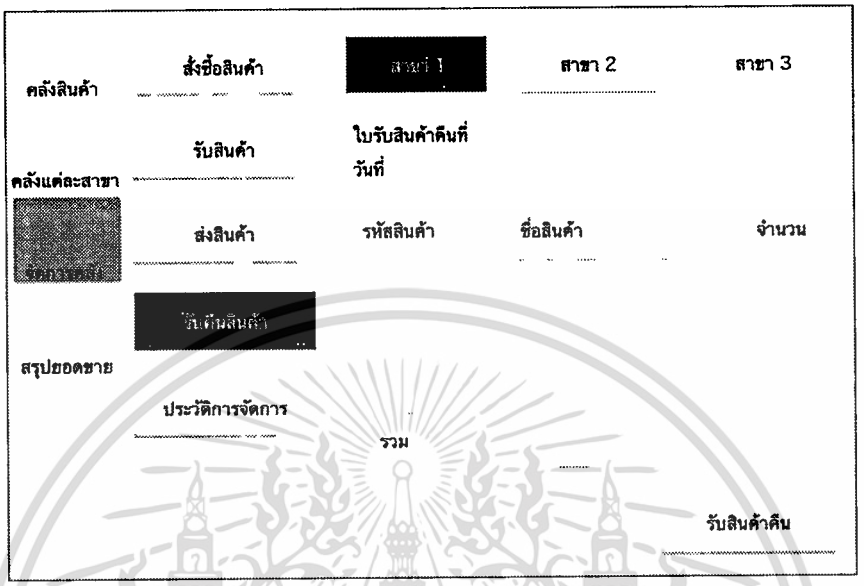
คอนแทรกสำหรับการส่งสินค้า จะใช้ฟังก์ชัน officeCheckOrder สำหรับตรวจสอบว่ามีการสั่งสินค้ามาจากร้านค้าสาขาไหนหรือไม่ ถ้ามีการสั่งสินค้ามาจากร้านค้า จะเรียกฟังก์ชัน officeGetOrder เพื่อเรียกข้อมูลการสั่งสินค้าของร้านค้าว่าสั่งสินค้าอะไรจำนวนเท่าไรบ้าง หากจำนวนสินค้าที่มีในคลังของสำนักงานมีไม่พอที่จะส่งให้กับร้านค้า สามารถแก้ไขจำนวนของสินค้าได้ด้วยฟังก์ชัน editOrder หากระบุจำนวนสินค้าที่ต้องการจะส่งครบถ้วนแล้วกดส่งสินค้าจะเรียกฟังก์ชัน sendProduct เพื่อส่งสินค้าให้ร้านค้า และร้านค้าจะรับสินค้าด้วยฟังก์ชัน receiveProduct ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2.7 รับคืนสินค้า

จากยูสเคสรับคืนสินค้าสามารถออกแบบหน้าจอและสมาร์ทคอนแทรกได้ดังนี้

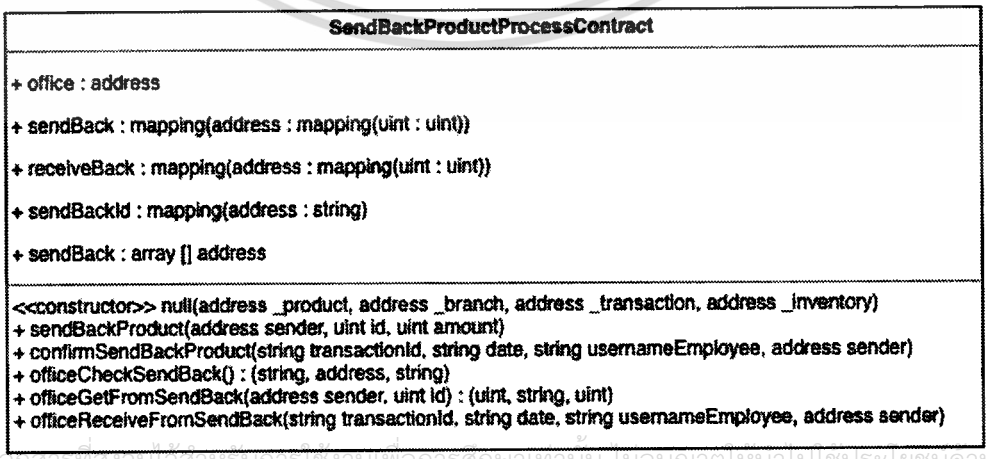
1. การออกแบบหน้าจอ



รูปที่ 3.24 หน้าจอรับสินค้าคืน ของระบบขายหน้าร้านฝั่งสำนักงาน

หน้าจอจัดการคลัง เป็นการจัดการคลังสินค้า สามารถรับคืนสินค้า ที่ได้จากสาขาต่าง ๆ มาคืนให้กับสำนักงานใหญ่ เนื่องจากชำรุด หรือเกิดข้อผิดพลาดในการส่งสินค้า โดยจะระบุข้อมูล ใบรับสินค้าคืนที่ วันที่ รหัสสินค้า ชื่อสินค้า จำนวน เมื่อกดรับคืนสินค้า สินค้าจะถูกเพิ่มสินค้าในคลังสินค้าสำนักงาน และจะเก็บประวัติการคืนสินค้า ไว้ในประวัติการจัดการสินค้าด้วย

2. การออกแบบสมาร์ทคอนแทรก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

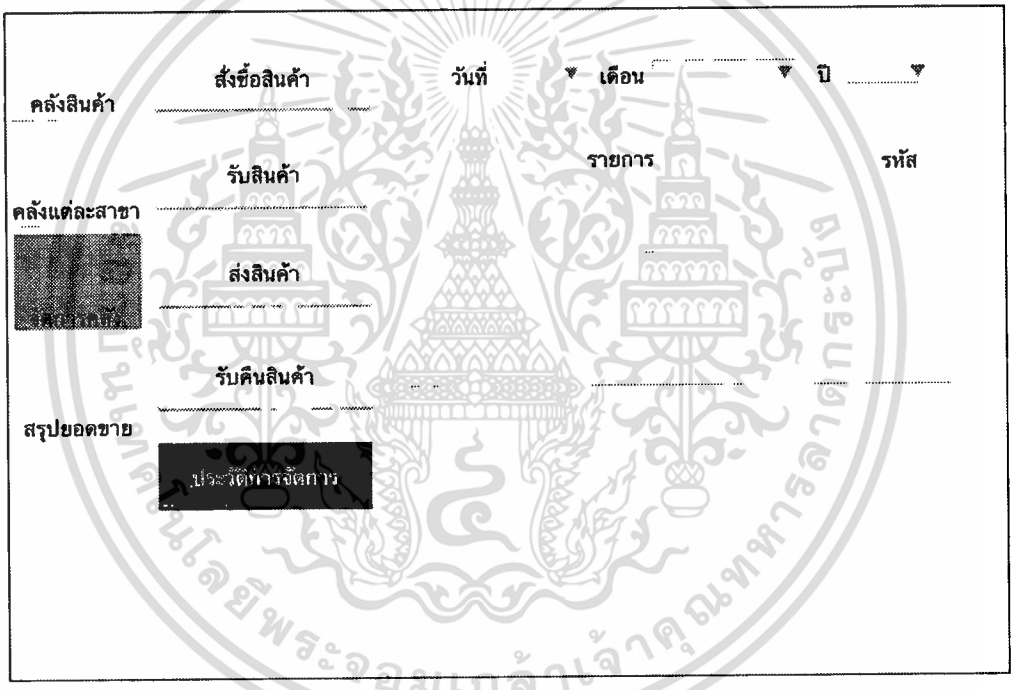
รูปที่ 3.25 SendBackProductProcessContract

คอนแทรกสำหรับการรับคืนสินค้าจะมีฟังก์ชัน officeCheckSendBack สำหรับตวรจสอบว่ามีการส่งคืนสินค้ามาจากร้านค้าสาขาไหน เมื่อมีการส่งคืนสินค้ามาจากร้านค้าจะมีฟังก์ชัน officeGetFromSendBack สำหรับเรียกดูข้อมูลการส่งคืนสินค้าของร้านค้าว่ามีสินค้าอะไรจำนวนเท่าไรบ้าง และมีฟังก์ชันสำหรับการรับคืนสินค้าคือฟังก์ชัน officeReceiveFromSendBack ฟังก์ชันนี้จะเพิ่มสินค้าที่ถูกส่งคืนเข้าสู่คลังสินค้าของสำนักงาน

3.2.2.8 ดูประวัติการจัดการคลังสินค้า

จากยูสเคสดูประวัติการจัดการคลังสินค้าสามารถออกแบบหน้าจอและสมาร์ทคอนแทรกได้ดังนี้

1. การออกแบบหน้าจอ



รูปที่ 3.26 หน้าจอการดูประวัติการจัดการคลังสินค้าของระบบขายหน้าร้านฝั่งสำนักงาน

หน้าจอจัดการคลัง เป็นการจัดการคลังสินค้า สามารถดูประวัติการจัดการสินค้า ได้แก่ การสั่งซื้อสินค้า การรับสินค้า การส่งสินค้า การรับคืนสินค้า โดยต้องป้อนข้อมูลวันที่ เดือน และ ปี จากนั้นกดเลือกกรายการประวัติที่ต้องการดู จะแสดงรายละเอียดต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

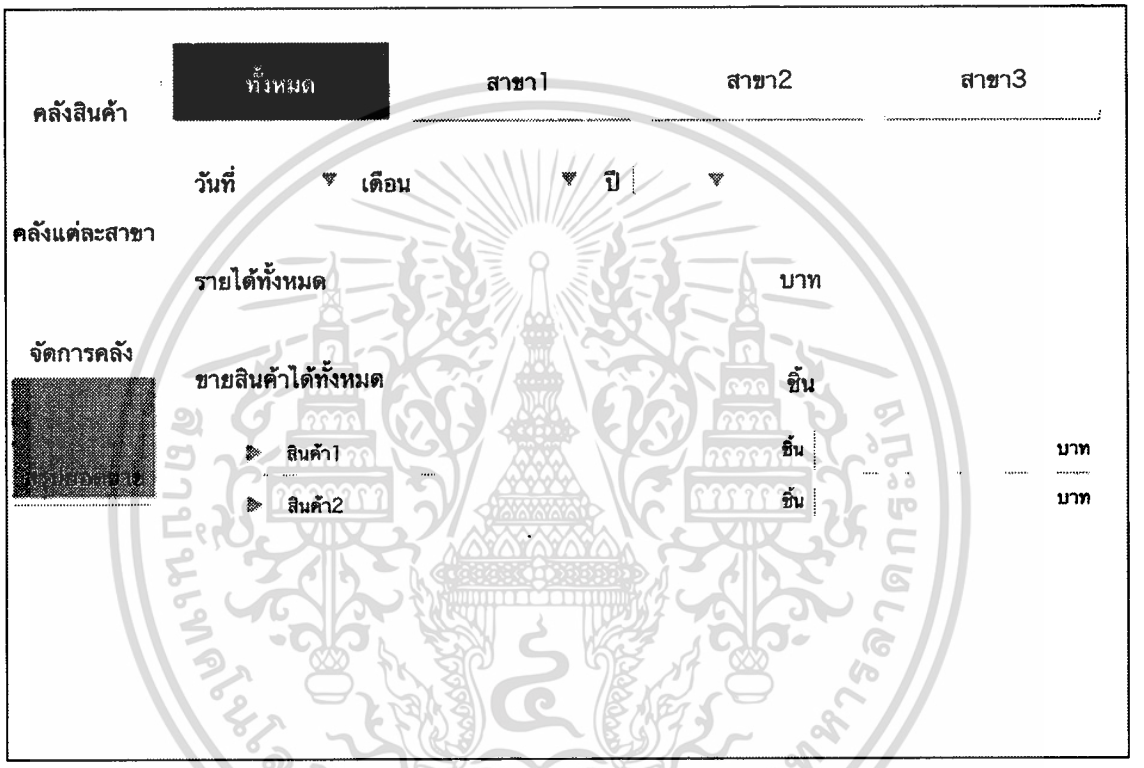
2. การออกแบบสมาร์ทคอนแทรก

จะใช้สมาร์ทคอนแทรกเดียวกันกับดูประวัติการสั่งและส่งคืนสินค้าหัวข้อที่ 3.2.1.5 โดยมีรายละเอียดตามที่ได้กล่าวไปแล้วดังรูปที่ 3.13 InventoryManagementHistoryContract

3.2.2.9 ดูรายงานสรุปยอดขาย

จากยูสเคสดูรายงานสรุปยอดขายสามารถออกแบบหน้าจอและสมาร์ทคอนแทรกได้ดังนี้

1. การออกแบบหน้าจอ



รูปที่ 3.27 หน้าจอการดูสรุปยอดขายของระบบขายหน้าร้านฝั่งสำนักงาน

หน้าจอสรุปยอดขาย สามารถดูยอดขายในแต่วัน หรือในแต่ละเดือน เพื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ทำการตลาด วิเคราะห์ว่าสินค้าตัวทำโปรโมชัน สามารถทำได้โดยกดเลือกสาขาที่จะดู

2. การออกแบบสมาร์ทคอนแทรก

จะใช้สมาร์ทคอนแทรกเดียวกันกับการดูประวัติการขายหัวข้อที่ 3.2.1.4 โดยมีรายละเอียดตามที่ได้กล่าวไปแล้วดังรูปที่ 3.11 SalesHistoryContract

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการดำเนินงาน

จากการเก็บข้อมูลและขอบเขตที่ได้ระบุไว้ในบทที่ 1 และจากการพัฒนาระบบขายหน้าร้านโดยใช้บล็อกเชนตามที่ได้วิเคราะห์และออกแบบไว้ในบทที่ 3 ในบทนี้จะแสดงผลการดำเนินงานซึ่งทำงานได้ตามที่ออกแบบไว้ทุกฟังก์ชัน ดังต่อไปนี้

4.1 หน้าจอโปรแกรม

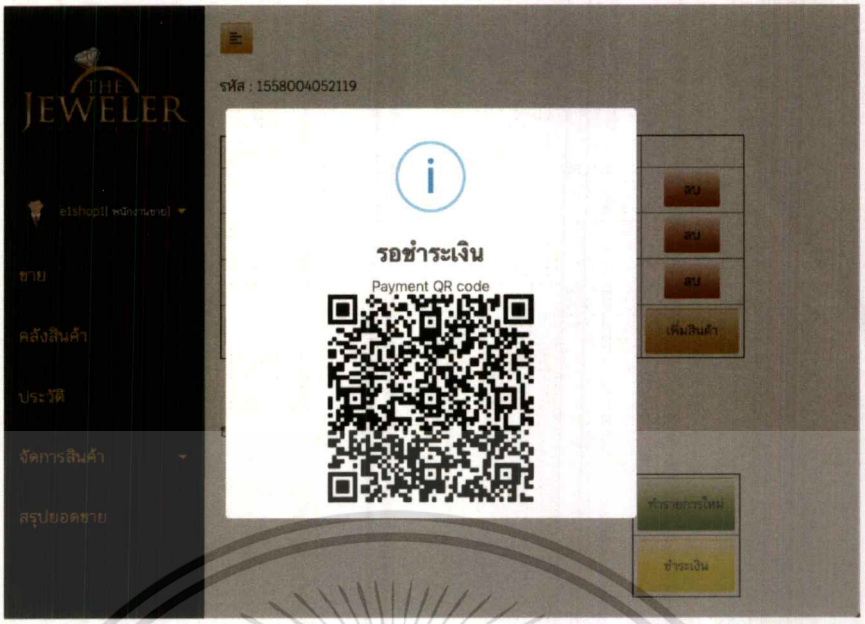
4.1.1 โปรแกรมฝั่งร้านค้า

4.1.1.1 การขายสินค้า

รูปที่ 4.1 หน้าจอการขายสินค้าของโปรแกรมฝั่งร้านค้า

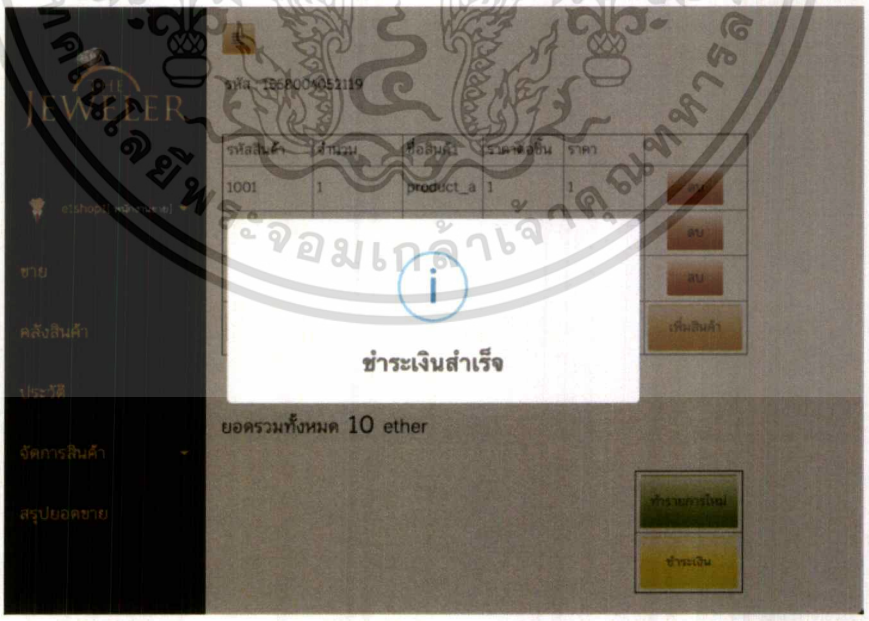
หน้าจอขาย พนักงานขายเลือกสินค้าที่ลูกค้าและระบุจำนวนสินค้า ระบบคำนวณยอดเงินที่ต้องชำระ จากนั้นกดชำระเงิน ระบบจะขึ้นคิวอาร์โค้ดให้ลูกค้าจ่ายเงินในรูปที่ 4.2 เมื่อชำระเงินเรียบร้อยแล้วจะขึ้นแสดงสถานะ ในรูปที่ 4.3 หลังจากนั้นระบบจะบันทึกข้อมูลการขาย โดยจะบันทึกข้อมูล ซึ่งประกอบไปด้วย เลขที่ใบเสร็จ วันที่ รายการสินค้า ราคาสินค้า จำนวนสินค้า ราคาทั้งหมด และพนักงานที่ทำรายการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.2 คิวอาร์โค้ดให้ลูกค้าชำระเงิน

เมื่อพนักงานระบุสินค้าที่ลูกค้าต้องการจะซื้อครบถ้วนแล้ว เลือกชำระเงินระบบจะแสดงคิวอาร์โค้ดสำหรับให้ลูกค้าสแกนเพื่อชำระเงินผ่านเมตามาส์ก (Metamask) โดยระบบจะคำนวณจำนวนเงินที่ลูกต้องจ่ายทั้งหมดแสดงเพื่อให้ลูกค้าชำระเงินได้ทันที

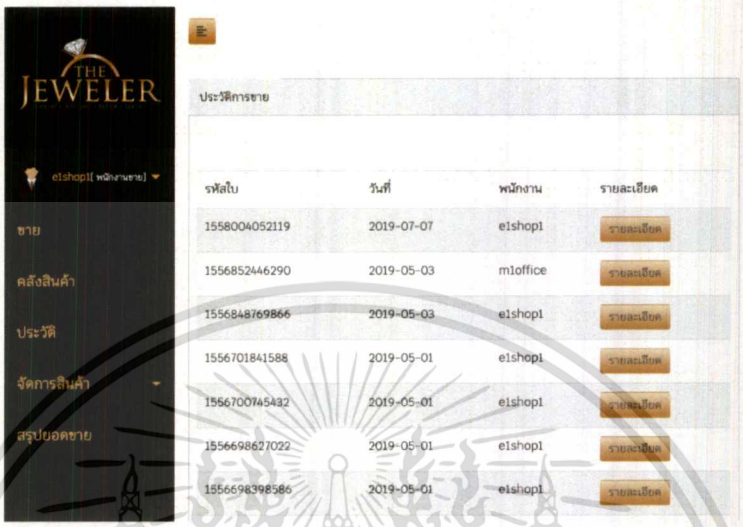


รูปที่ 4.3 สถานะชำระเงินสำเร็จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

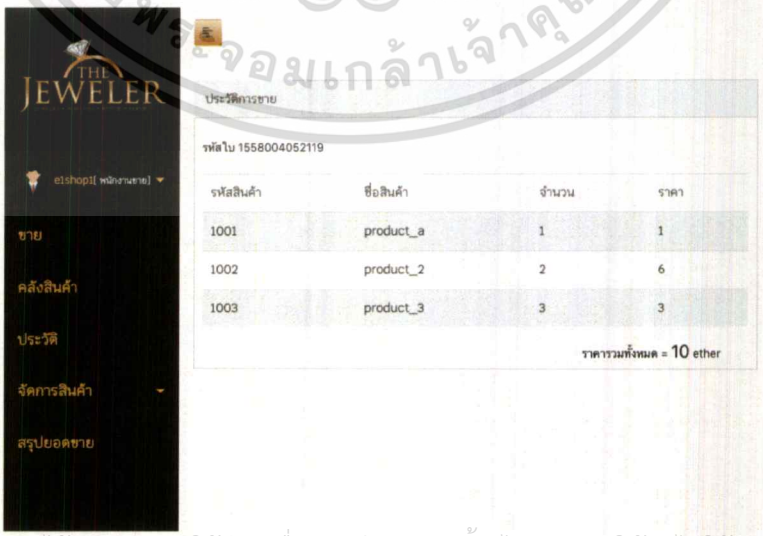
เมื่อชำระเงินสำเร็จระบบจะแสดงสถานการณ์ชำระเงินสำเร็จ ข้อมูลการขายจะถูกบันทึกและพนักงานสามารถทำรายการขายให้แก่ลูกค้าคิวต่อไปได้

ข้อมูลการขายจะถูกบันทึกเรียกดูได้ตามฟังก์ชันดูประวัติการขาย



รูปที่ 4.4 หน้าจอดูประวัติการขายของโปรแกรมฝั่งร้านค้า

หน้าจอดูประวัติการขายจะแสดงประวัติการขายทั้งหมดตามเลขที่ใบขายสินค้าของแต่ละสาขา โดยจะแสดงจากรายการขายล่าสุด ว่ามีเลขที่ใบขายที่เท่าไร วันที่ทำการขาย และพนักงานที่เป็นคนขายสินค้านั้น ๆ หากต้องการดูรายละเอียดการขายของเลขที่ใบขายสินค้าแต่ละใบเลือกรายละเอียด จะแสดงรายละเอียดของการขายตามเลขที่ใบขายสินค้านั้น ๆ ว่ามีการขายสินค้าอะไร จำนวนกี่ชิ้น ราคากี่บาท และราคารวมทั้งหมดกี่บาท ดังที่ได้แสดงตามรูปที่ 4.5

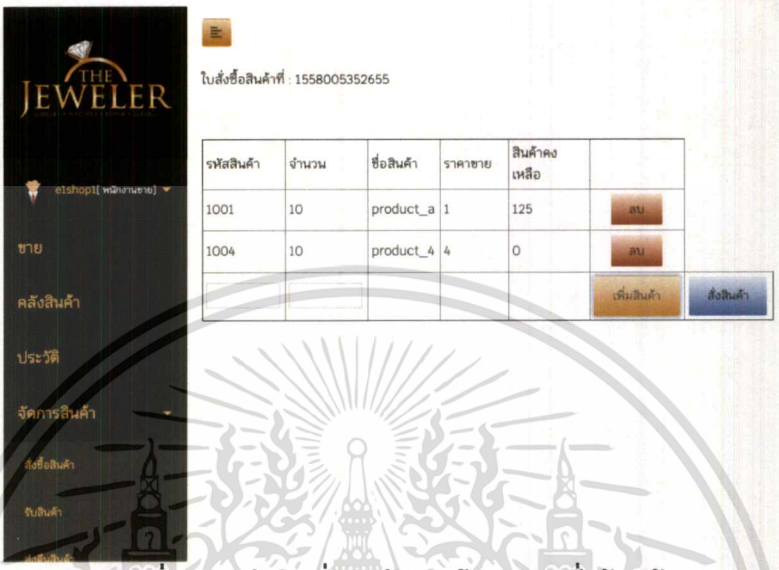


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของผลงานทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.5 หน้าจอแสดงรายละเอียดการขายตามเลขที่ใบขายสินค้า

จากรูปที่ 4.4 เมื่อเลือกรายละเอียด หน้าจอจะแสดงรายละเอียดของการขายตามเลขที่ใบขายสินค้านั้น ๆ ว่ามีการขายสินค้าอะไร จำนวนกี่ชิ้น ราคากี่บาท และราคารวมทั้งหมดกี่บาท

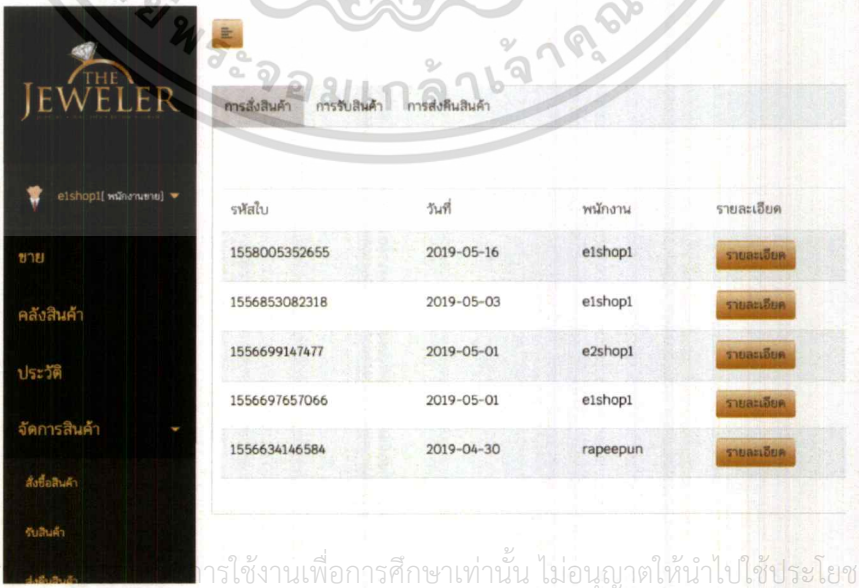
4.1.1.2 การสั่งสินค้า



รูปที่ 4.6 หน้าจอสั่งสินค้าของโปรแกรมฝั่งร้านค้า

หน้าจอการสั่งสินค้า พนักงานระบุรหัสสินค้าและจำนวนสินค้าที่จะสั่ง กดเพิ่มสินค้า จะเป็นการเพิ่มสินค้านั้นลงไปในกระบวนการสั่งสินค้า เมื่อพนักงานระบุสินค้าที่ต้องการจะสั่งครบแล้ว เลือกสั่งสินค้า จะเป็นการสั่งสินค้าเลขที่ใบสั่งซื้อสินค้าที่ระบุ ระบบจะบันทึกข้อมูลการสั่งสินค้าไว้ จากนั้นโปรแกรมฝั่งร้านค้า จะเรียกข้อมูลการสั่งสินค้าตามเลขที่ใบสั่งสินค้าและส่งสินค้าให้สาขาที่สั่งต่อไป

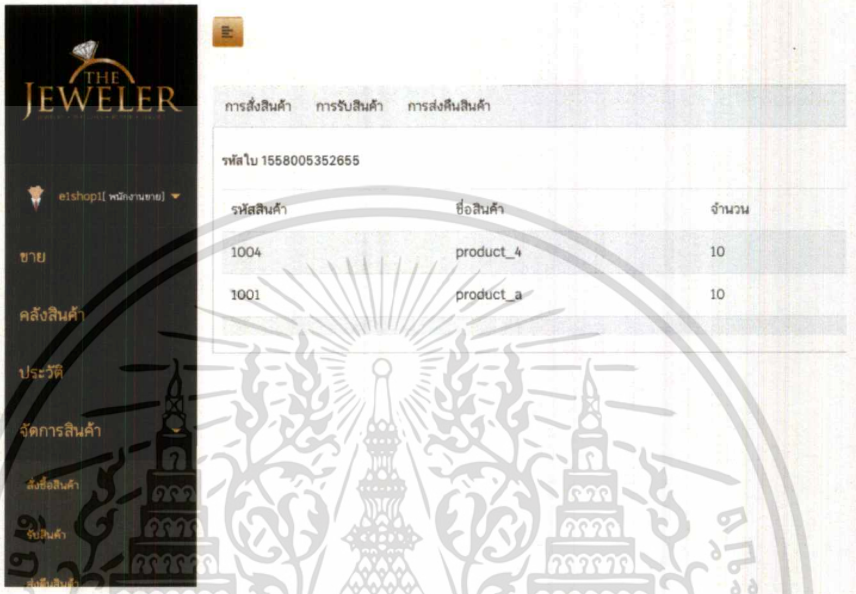
สามารถดูประวัติการสั่งสินค้าได้ในหน้าจอนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

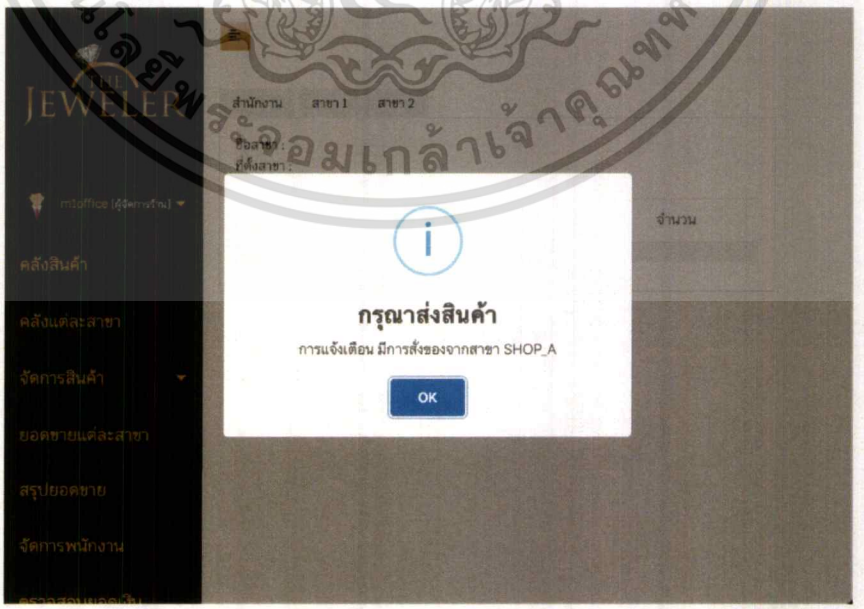
รูปที่ 4.7 หน้าจอประวัติการสั่งสินค้าฝั่งร้านค้า

หน้าจอดูประวัติการสั่งสินค้าจะแสดงประวัติการสั่งสินค้าทั้งหมดตามเลขที่ใบการสั่งสินค้า โดยจะแสดงจากรายการขายล่าสุด ว่ามีเลขที่ใบการสั่งที่เท่าไร วันที่ทำรายการ และพนักงานที่เป็นคนขายสินค้านั้น ๆ หากต้องการดูรายละเอียดการสั่งสินค้า เลือกรายละเอียด จะแสดงรายละเอียดของการสั่งสินค้าตามเลขที่ใบขายสินค้านั้น ๆ ว่ามีการสั่งสินค้าอะไร จำนวนกี่ชิ้น และราคารวม ดังที่ได้แสดงตามรูปที่ 4.8



รูปที่ 4.8 หน้าจอรายละเอียดประวัติการสั่งสินค้าฝั่งร้านค้า

เมื่อสั่งสินค้าในฝั่งร้านค้าเรียบร้อยแล้ว จะมีการแจ้งเตือนส่งไปที่โปรแกรมฝั่งสำนักงาน

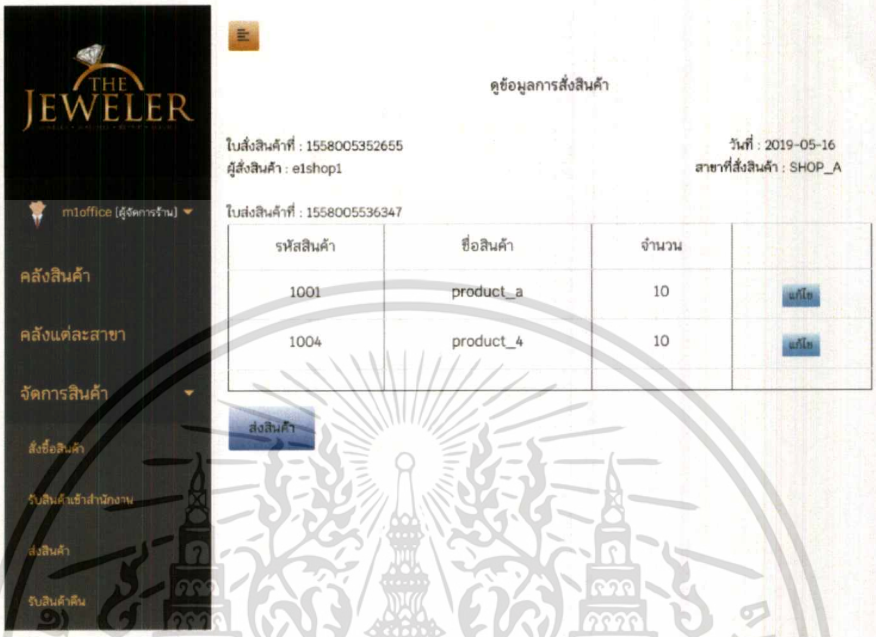


รูปที่ 4.9 หน้าจอแจ้งเตือนให้ส่งสินค้าของโปรแกรมฝั่งสำนักงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หากมีการสั่งสินค้ามาจากร้านค้า โปรแกรมฝั่งสำนักงานจะมีการแจ้งเตือนเพื่อให้ทำการส่งสินค้าให้แก่ร้านค้า โดยจะแสดงการแจ้งเตือนว่า มีการสั่งสินค้ามาจากร้านค้าสาขาใด

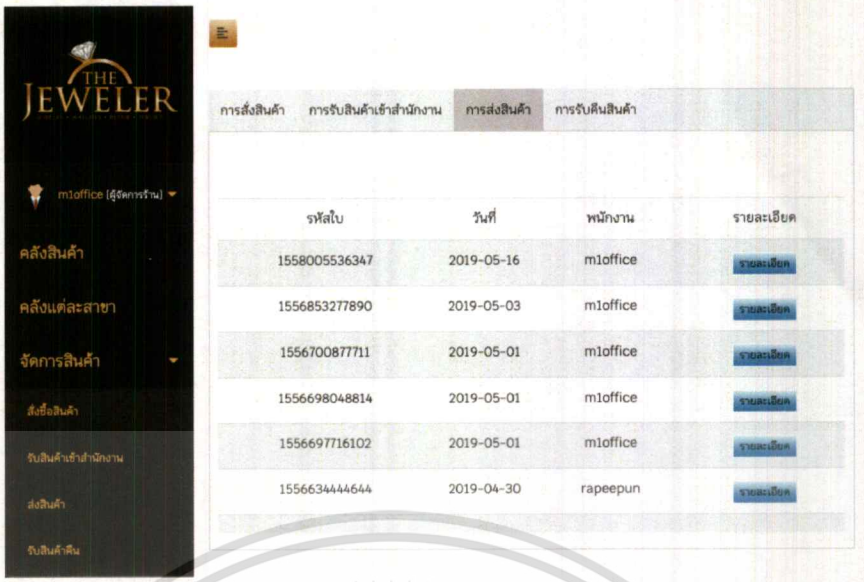
เมื่อกดดูรายละเอียดการสั่งสินค้า ก็จะแสดงรายละเอียดข้อมูลการสั่งสินค้า



รูปที่ 4.10 หน้าส่งสินค้าของโปรแกรมฝั่งสำนักงาน

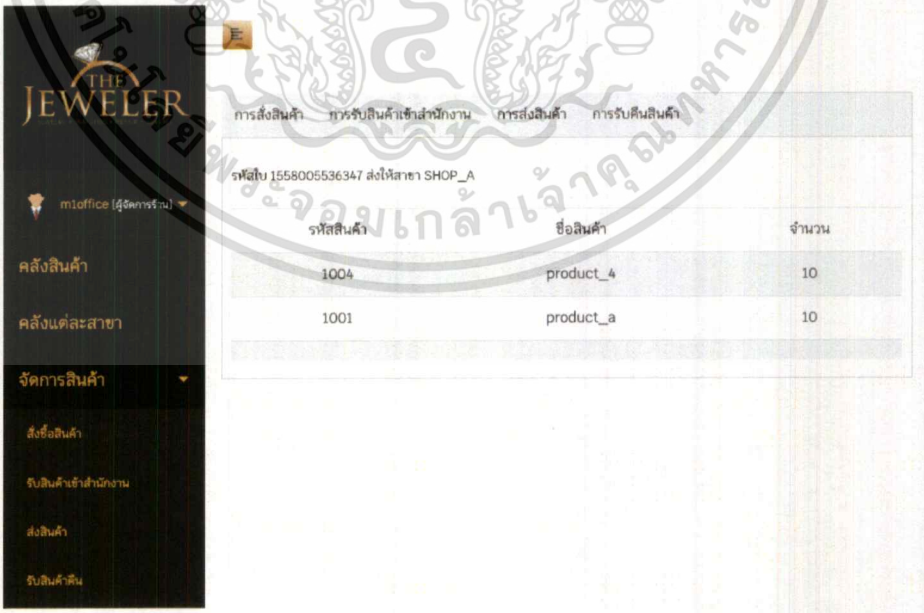
หน้าจอส่งสินค้า จะเรียกข้อมูลของการสั่งสินค้าจากโปรแกรมฝั่งร้านค้าว่า เป็นใบสั่งสินค้าที่เท่าไร สั่งสินค้าโดยพนักงานคนใด สาขาใด วันที่สั่งสินค้า และแสดงรายละเอียดว่าสินค้าชนิดใด จำนวนเท่าใด พนักงานสามารถแก้ไขจำนวนที่ต้องการส่งสินค้าได้ หากสินค้าที่ต้องการส่งมีจำนวนไม่เพียงพอ จากนั้นเมื่อการแก้ไขข้อมูลการส่งสินค้าครบถ้วนแล้ว เลือกส่งสินค้า สินค้าที่ส่งจะถูกเพิ่มในคลังสินค้าของสาขานั้น ๆ ข้อมูลการส่งสินค้าจะถูกบันทึกเรียกดูได้ตามฟังก์ชัน ดูประวัติการจัดการคลังสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.11 หน้าจอดูประวัติการจัดการคลังสินค้าของโปรแกรมฝั่งสำนักงาน

จะแสดงประวัติการสั่งสินค้า รับสินค้าเข้าสำนักงาน ส่งสินค้า และการรับคืนสินค้า ตามที่เลขที่ใบ และแสดงวันที่และพนักงานที่ทำกระบวนการนั้น ๆ โดยจะแสดงจากรายการล่าสุด หากต้องการดูรายละเอียดของการสั่งสินค้า รับสินค้าเข้าสำนักงาน ส่งสินค้า และการรับคืนสินค้า สามารถเลือกรายละเอียด จากนั้นจะแสดงรายละเอียดของรายการดังกล่าวตามเลขที่ใบ ว่าเลขที่ใบที่เท่าไร รหัสสินค้าชื่อสินค้าและจำนวนสินค้าที่ สั่ง รับเข้าสำนักงาน ส่ง หรือรับคืน ดังที่ได้แสดงตามรูปที่ 4.12

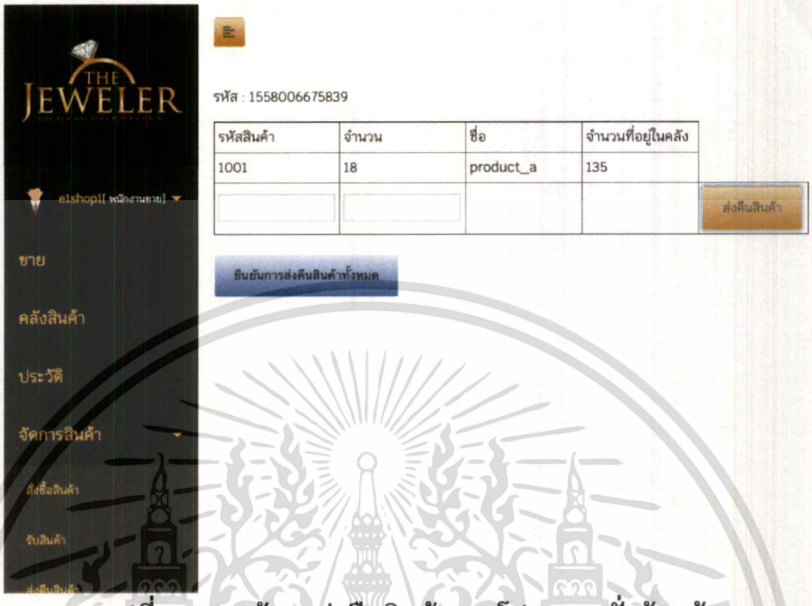


รูปที่ 4.12 หน้าจอรายละเอียดการดูประวัติการจัดการคลังสินค้าของโปรแกรมฝั่งสำนักงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอจะแสดงรายละเอียดของการสั่งสินค้า รับสินค้าเข้าสำนักงาน ส่งสินค้า และการรับคืนสินค้า ดังกล่าวตามเลขที่ใบ ว่าเลขที่ใบที่เท่าไร รหัสสินค้าชื่อสินค้าและจำนวนสินค้าที่ สั่ง รับเข้าสำนักงาน ส่ง หรือรับคืน

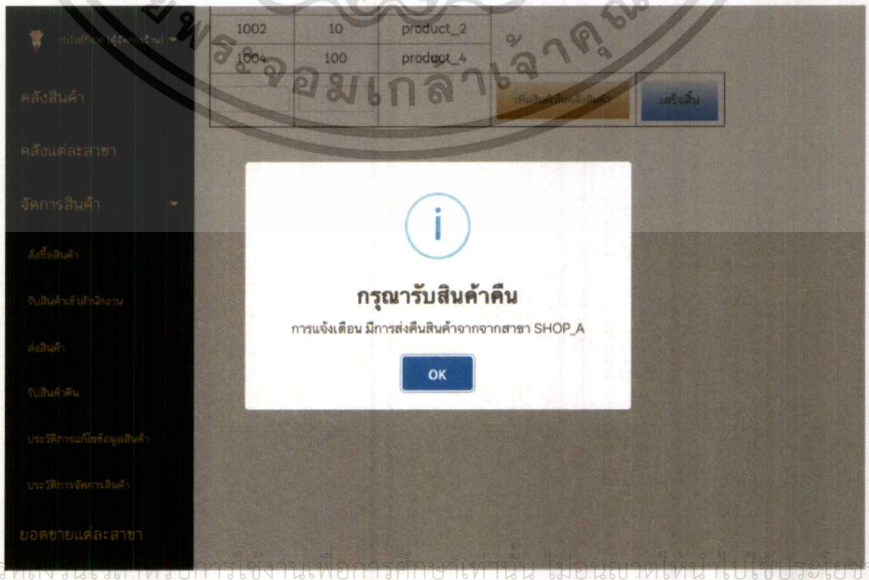
4.1.1.3 การส่งคืนสินค้า



รูปที่ 4.13 หน้าจอส่งคืนสินค้าของโปรแกรมฝั่งร้านค้า

หน้าจอการส่งคืนสินค้าพนักงานระบุรหัสสินค้าและจำนวนสินค้าที่ต้องการส่งคืนให้แก่สำนักงาน กดส่งสินค้าเป็นการส่งคืนสินค้าเป็นการเพิ่มสินค้าที่ระบุในกระบวนการส่งคืนสินค้า เมื่อระบุสินค้าที่ต้องการส่งคืนครบแล้วเลือกยืนยันการส่งคืนสินค้าทั้งหมด ระบบจะบันทึกข้อมูลการส่งคืนสินค้าทั้งหมดพร้อมกับเลขรหัสการส่งคืนสินค้า เพื่อให้โปรแกรมฝั่งสำนักงานเรียกข้อมูลการส่งคืนสินค้า และรับสินค้าคืนจากสาขานั้น ๆ

โปรแกรมฝั่งสำนักงาน ก็จะมีแจ้งเตือน ให้กดรับสินค้าคืน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเอกสารนี้ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.14 หน้าจอแจ้งเตือนให้รับสินค้าคืนของโปรแกรมฝั่งสำนักงาน

หากมีการสั่งคืนสินค้ามาจากร้านค้า โปรแกรมฝั่งสำนักงานจะมีการแจ้งเตือนเพื่อให้ทำการรับสินค้าคืนจากร้านค้า โดยจะแสดงการแจ้งเตือนว่า มีการส่งคืนสินค้ามาจากร้านค้าสาขาใด

รูปที่ 4.15 หน้าจอรับสินค้าคืนของโปรแกรมฝั่งสำนักงาน

หน้าจอรับสินค้าคืน จะเรียกข้อมูลของการส่งคืนสินค้าจากโปรแกรมฝั่งร้านค้าว่า เป็นใบส่งคืนสินค้าที่เท่าไร ส่งคืนสินค้าโดยพนักงานคนใด สาขาใด วันที่ส่งคืนสินค้า และแสดงรายละเอียดว่าสินค้าชนิดใด จำนวนเท่าใด จากนั้นเลือกรับสินค้าสินค้าคืน สินค้าที่ส่งจะถูกเพิ่มในคลังสินค้าของสำนักงาน

4.1.1.4 ดูรายงานสรุปยอดขาย

รูปที่ 4.16 หน้าจอดูรายงานสรุปยอดขายของโปรแกรมฝั่งร้านค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พนักงานจะเลือกวันที่ต้องการดูสรุปยอดขายของสาขา ระบบจะแสดงสินค้าที่ขายได้ในวันนั้น ๆ พร้อมทั้งคำนวณรายได้ทั้งหมดที่ได้รับในวันนั้น และคำนวณจำนวนสินค้าทั้งหมดที่ขายได้ในวันนั้น และแสดงรายละเอียดของรหัสสินค้า ชื่อสินค้า จำนวน และราคาที่ขายได้ของสินค้านั้น ๆ ตามวันที่พนักงานเลือก

4.1.2 โปรแกรมฝั่งสำนักงาน

4.1.2.1 การเพิ่มพนักงาน

รูปที่ 4.17 หน้าจอเพิ่มพนักงานของโปรแกรมฝั่งสำนักงาน

หน้าจอเพิ่มพนักงานจะมีตัวเลือกเพิ่มพนักงานขาย และเพิ่มผู้จัดการของแต่ละสาขาโดยจะต้องระบุว่าต้องการเพิ่มพนักงานของสาขาไหน จากนั้นระบุชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านที่ใช้ในการเข้าสู่ระบบ เพื่อให้พนักงานสามารถลงชื่อเข้าใช้โปรแกรมของสาขาที่ระบุไว้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2.2 การเพิ่มหรือแก้ไขสินค้า

รูปที่ 4.18 หน้าจอเพิ่มหรือแก้ไขสินค้าของโปรแกรมฝั่งสำนักงาน

หน้าจอเพิ่มหรือแก้ไขสินค้า การเพิ่มสินค้า พนักงานจะต้องระบุสินค้าใหม่ที่ต้องการเพิ่มในรายการสินค้าโดยจะต้องระบุรายละเอียดของสินค้าที่เพิ่มได้แก่ รหัสสินค้า ชื่อสินค้า ราคาทุน และราคาขายของสินค้านั้น ๆ จากนั้นกดเพิ่มสินค้า การแก้ไขสินค้าพนักงานเลือกแก้ไขสินค้าที่ต้องการแก้ไขรายละเอียด โดยจะสามารถแก้ไขชื่อสินค้า ราคาทุน และราคาขายได้ แต่ไม่สามารถแก้ไขรหัสของสินค้าได้

สามารถดูประวัติการเพิ่มหรือแก้ไขสินค้า ได้ในฟังชันนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.19 หน้าจอดูประวัติการเพิ่มสินค้าของโปรแกรมฝั่งสำนักงาน

หน้าจอดูประวัติการเพิ่มสินค้า จะแสดงรายละเอียดของการเพิ่มสินค้าใหม่ว่าสินค้ารหัสอะไร ชื่อสินค้าคืออะไร ชื่อพนักงานที่เพิ่มสินค้าและวันที่เพิ่มสินค้า

รูปที่ 4.20 หน้าจอดูประวัติการแก้ไขชื่อสินค้าของโปรแกรมฝั่งสำนักงาน

หน้าจอดูประวัติการแก้ไขรายละเอียดสินค้า จะแสดงประวัติการแก้ไขชื่อสินค้า แก้ไขราคาทุนของสินค้า และการแก้ไขราคาขายของสินค้า โดยจะมีข้อมูลก่อนการแก้ไขและข้อมูลหลังการแก้ไข โดยจะมีรายละเอียดของ รหัสสินค้าที่ถูกแก้ไข ข้อมูลเดิมก่อนการแก้ไข ข้อมูลใหม่ที่ถูกแก้ไขแล้ว พนักงานที่ทำการแก้ไขรายเอียด และวันที่ที่แก้ไข

4.1.2.3 การสั่งสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสาร[illegible]การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.21 หน้าจอการสั่งสินค้าของโปรแกรมฝั่งสำนักงาน

หน้าจอการสั่งสินค้า ระบบจะแสดงข้อมูลรหัสสินค้า ชื่อสินค้า และจำนวนสินค้านั้นในคลังสำนักงาน พนักงานจะต้องเลือกแก้ไข จากนั้นระบุจำนวนที่จะสั่งเพิ่ม เมื่อระบุสินค้าที่ต้องการสั่งครบถ้วนแล้ว สามารถพิมพ์ใบสั่งซื้อสินค้า เพื่อไปซื้อกับซัพพลายเออร์ได้โดยเลือก พิมพ์ใบสั่งซื้อสินค้า

4.1.2.4 ดูรายงานสรุปยอดขาย

รูปที่ 4.22 หน้าจอแสดงยอดขายแต่ละสาขา

พนักงานจะเลือกวันที่ต้องการดูสรุปยอดขายของแต่ละสาขา ระบบจะแสดงสินค้าที่ขายได้ในวันนั้น ๆ พร้อมทั้งคำนวณรายได้ทั้งหมดที่ได้รับในวันนั้น และคำนวณจำนวนสินค้าทั้งหมดที่ขายได้ในวันนั้น และแสดงรายละเอียดของรหัสสินค้า ชื่อสินค้า จำนวน และราคาที่ขายได้ของสินค้านั้น ๆ ตามวันที่พนักงานเลือก นอกจากนี้ยังสามารถดูรายงานสรุปยอดขายแบบเป็นช่วงเวลาได้ โดยพนักงานจะต้องระบุวันที่เริ่มและวันสุดท้ายที่ต้องการดูรายงานสรุปยอดขาย ระบบจะคำนวณเวลาในช่วงเวลาที่ระบุมีการขายสินค้าในจำนวนเท่าไรบ้าง และรายได้ทั้งหมดเท่าไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.23 หน้าจอแสดงยอดขายแบบรวมทุกสาขา

พนักงานจะเลือกวันที่ต้องการดูสรุปยอดขายของทุกสาขา ระบบจะแสดงสินค้าที่ขายได้ในวันนั้น ๆ พร้อมทั้งคำนวณรายได้ทั้งหมดที่ได้รับในวันนั้น และคำนวณจำนวนสินค้าทั้งหมดที่ขายได้ในวันนั้น และแสดงรายละเอียดของรหัสสินค้า ชื่อสินค้า จำนวน และราคาที่ขายได้ของสินค้านั้น ๆ ตามวันที่พนักงานเลือก นอกจากนี้ยังสามารถดูรายงานสรุปยอดขายแบบเป็นช่วงเวลาได้ โดยพนักงานจะต้องระบุวันที่เริ่มและวันสุดท้ายที่ต้องการดูรายงานสรุปยอดขาย ระบบจะคำนวณเวลาในช่วงเวลาที่ระบุมีการขายสินค้าในจำนวนเท่าไรบ้าง และรายได้ทั้งหมดเท่าไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

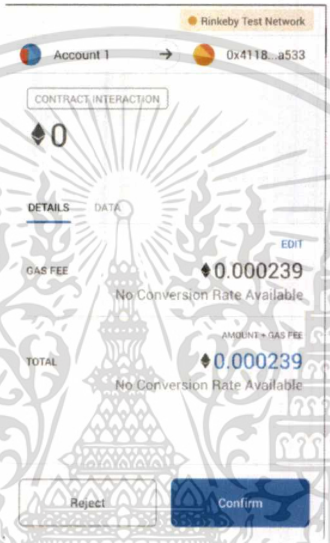
4.2 เปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของระบบขายหน้าร้านบนระบบปกติกับบนบล็อคเชน

หัวข้อนี้จะเป็นการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายและข้อดีข้อสียระหว่างระบบขายหน้าร้านที่ทำงานบล็อกเชนและระบบขายหน้าร้านในปัจจุบัน ซึ่งในปัจจุบันระบบขายหน้าร้านจะเป็นการทำงานแบบคลาวด์คอมพิวติง (Cloud Computing) ผู้ใช้จะต้องเสียเงินเช่าพื้นที่บนคลาวด์ในการทำงาน ตามที่ได้ยกตัวอย่างไปในบทที่ 2

4.2.1 ระบบขายหน้าร้านที่ทำงานบนบล็อกเชน

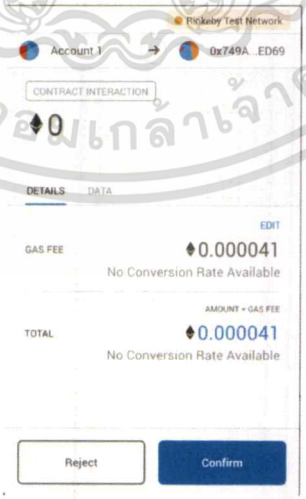
จะแสดงตัวอย่างค่าใช้จ่าย (ค่าธรรมเนียม) ในการทำงานในฟังก์ชันต่าง ๆ ดังนี้

4.2.1.1 ค่าใช้จ่ายในการเพิ่มข้อมูลสินค้าใหม่



รูปที่ 4.24 ค่าใช้จ่ายในการเพิ่มข้อมูลสินค้าใหม่

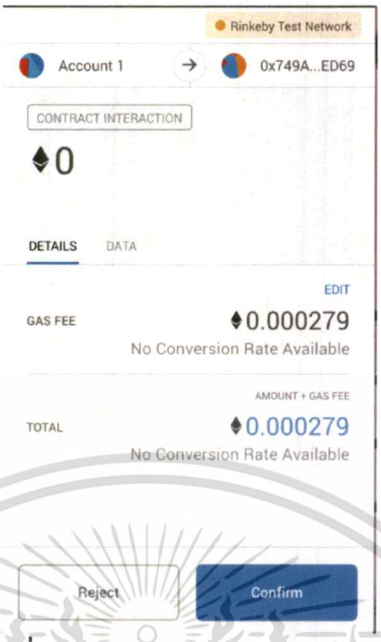
4.2.1.2 ค่าใช้จ่ายในการสั่งสินค้า



รูปที่ 4.25 ค่าใช้จ่ายในการสั่งสินค้า

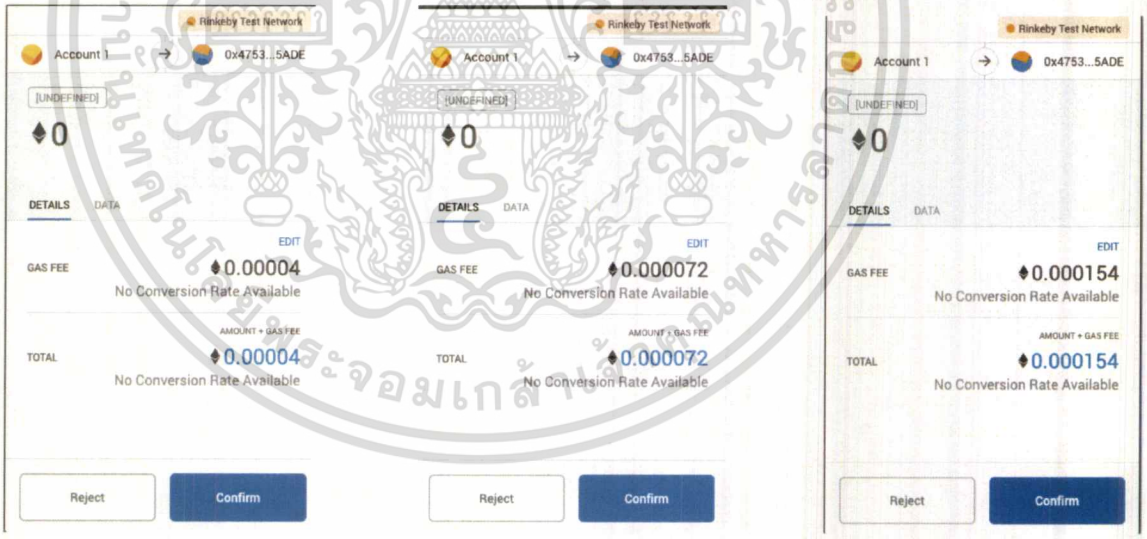
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.1.3 ค่าใช้จ่ายในการรับสินค้า



รูปที่ 4.26 ค่าใช้จ่ายในการรับสินค้า

4.2.1.4 ค่าใช้จ่ายในการขายสินค้า



รูปที่ 4.27 ค่าใช้จ่ายในการขายสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2. ตารางเปรียบเทียบระบบขายหน้าร้านระหว่างระบบที่เป็นคลาวด์กับระบบที่พัฒนาขึ้น

จากบทที่ 2 ได้กล่าวถึงค่าใช้จ่ายของการใช้งานระบบขายหน้าร้านบนคลาวด์คอมพิวติง หัวข้อนี้จะเป็นการเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียระหว่างระบบขายหน้าร้านที่ทำงานบล็อกเชนและระบบขายหน้าร้านในปัจจุบันดังนี้

	POS using Blockchain	Cloud Based POS – clover	Cloud Based POS – Vend	Cloud Based POS -Shopify
ค่าใช้จ่ายในการขายแต่ละครั้ง	~ 0.024 United States Dollar	เป็น 2.3% ของยอดขาย + 0.1 United States Dollar	เป็นแบบเหมาจ่ายรายเดือน	เป็น 2.9% ของยอดขาย + 0.3 United States Dollar
ค่าใช้จ่ายในการแก้ไขข้อมูลสินค้า	~ 0.04 United States Dollar	ไม่เสียค่าใช้จ่าย	ไม่เสียค่าใช้จ่าย	ไม่เสียค่าใช้จ่าย
การใช้งาน	ต้องมีการยืนยันการเสียค่าธรรมเนียม	ใช้งานง่าย มีฟังก์ชันรองรับมากมาย	ใช้งานง่าย มีฟังก์ชันรองรับมากมาย	ใช้งานง่าย มีฟังก์ชันรองรับมากมาย
ความรวดเร็วในการใช้งาน	ช้าเพราะต้องรอยืนยันความถูกต้อง	รวดเร็ว	รวดเร็ว	รวดเร็ว
ความปลอดภัยของข้อมูล	ปลอดภัยมาก	ผู้ให้บริการรู้ข้อมูลการใช้งาน สามารถโดนขโมยข้อมูลได้	ผู้ให้บริการรู้ข้อมูลการใช้งาน สามารถโดนขโมยข้อมูลได้	ผู้ให้บริการรู้ข้อมูลการใช้งาน สามารถโดนขโมยข้อมูลได้
ความคงทนความต่อเนื่องของระบบ	โอกาสที่ระบบล่มเกิดขึ้นได้ยาก	ระบบขึ้นอยู่กับศูนย์กลาง เมื่อระบบล่ม ทำให้ไม่สามารถใช้งานระบบได้ในขณะนั้น	ระบบขึ้นอยู่กับศูนย์กลาง เมื่อระบบล่ม ทำให้ไม่สามารถใช้งานระบบได้ในขณะนั้น	ระบบขึ้นอยู่กับศูนย์กลาง เมื่อระบบล่ม ทำให้ไม่สามารถใช้งานระบบได้ในขณะนั้น

ตารางที่ 4.1 แสดงการเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียระหว่างระบบขายหน้าร้านที่ทำงานบนบล็อกเชน ระบบขายหน้าร้านที่ทำงานบนคลาวด์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

ระบบขายหน้าร้านโดยใช้บล็อกเชนที่พัฒนาขึ้นมาในปัญหาพิเศษนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาต้นแบบแอปพลิเคชันระบบขายหน้าร้านที่ทำงานอยู่บนบล็อกเชน เพื่อเป็นกรณีศึกษาของระบบการขาบหน้าร้านแบไม่มีศูนย์กลาง และรองรับการชำระเงินโดยใช้เงินเข้ารหัส โดยพัฒนาโปรแกรมแบ่งเป็นสองฝั่งคือ ฝั่งสำนักงานและฝั่งร้านค้า โดยฝั่งร้านค้าจะเน้นที่การขายสินค้าและรับชำระเงิน และฝั่งสำนักงานเปรียบเสมือนคลังสินค้าคอยส่งสินค้าให้ร้านค้าที่ต้องการ โดยเลือกพัฒนาเฉพาะฟังก์ชันที่มีความสำคัญของระบบขายหน้าร้านและเพิ่มฟังก์ชันในการใช้บล็อกเชนในการติดตามธุรกรรมที่เกิดขึ้นในระบบ ฟังก์ชันที่พัฒนาขึ้นได้แก่ การขายหน้าร้าน การแสดงรายละเอียดของสินค้า การเพิ่มและแก้ไขรายละเอียดสินค้า การรับสินค้น ส่งสินค้า ระหว่างสาขาย่อยและสำนักงานใหญ่ การแสดงประวัติการขายสินค้า ประวัติการรับส่งสินค้า และมีรายงานสรุปยอดขายแบบรายวันและแบบเลือกช่วงเวลาที่ต้องการดูได้ นอกจากนี้ยังได้มีการเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของระบบขายหน้าร้านแบบดั้งเดิมที่ใช้ระบบรวมศูนย์โดยใช้โปรแกรมจัดการฐานข้อมูลที่อยู่บนคลาวด์สามระบบ กับระบบที่พัฒนาขึ้น ผลการทดสอบพบว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมีค่าใช้จ่ายต่อการทำธุรกรรมต่ำกว่าระบบดั้งเดิมทุกระบบ แต่จะมีปัญหาในแง่ของเวลาในการทำธุรกรรมรับจ่ายเงินของลูกค้าซึ่งปัญหานี้เป็นจุดด้อยของระบบอีเธอร์เรียมบล็อกเชนซึ่งใช้อยู่ในปัจจุบัน

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. ในระบบขายหน้าร้านที่ทำงานบนบล็อกเชนที่พัฒนาขึ้นเป็นการทำงานบนเครือข่ายบล็อกเชนสาธารณะ ทำให้ข้อมูลถูกเปิดเผยแบบสาธารณะ หากไม่ต้องการให้ข้อมูลต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นประวัติการขายหรือข้อมูลของสินค้าเป็นสาธารณะ สามารถพัฒนาระบบขายหน้าร้านบนบล็อกเชนที่ทำงานอยู่บนเครือข่ายบล็อกเชนแบบส่วนตัวได้ ซึ่งจะช่วยลดระยะเวลาในการทำธุรกรรมได้ด้วย

2. ระบบขายหน้าที่ทำงานบนบล็อกเชน สามารถพัฒนาเพื่อทำงานร่วมกับอุปกรณ์ของระบบขายหน้าร้านต่าง ๆ ได้ เช่น ตู้รับเงินสด เครื่องสแกนบาร์โค้ด และเนื่องจากในปัจจุบันมีการใช้เงินสดเป็นส่วนใหญ่ก็สามารถพัฒนาให้ระบบขายหน้าร้านบนบล็อกเชนรับเงินแบบเงินสด และใช้บล็อกเชนได้การบันทึกข้อมูลการขายและข้อมูลประวัติการ

3. ระบบขายหน้าร้านบนบล็อกเชนที่พัฒนาขึ้นในเวอร์ชันนี้ยังไม่รองรับการเก็บราคาสินค้าและข้อมูลอื่น ๆ แบบเป็นทศนิยม

4. เนื่องจากการออกแบบขายหน้าร้านที่ทำงานบนบล็อกเชนที่ถูกพัฒนาขึ้นเป็นต้นแบบของระบบที่ทำงานแบบไม่มีศูนย์กลาง ข้อมูลทุกอย่างถูกเก็บไว้บนบล็อกเชน ทำให้การทำงานบางอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสาร... ไม่ว่ากรณีใดๆ...

เสียค่าธรรมเนียมโดยไม่จำเป็น เช่น การแก้ไขข้อมูลรายละเอียดต่าง ๆ ของสินค้า เพื่อลดปัญหาดังกล่าว สามารถออกแบบระบบขายหน้าที่ทำงานบนบล็อกเชนได้ โดยใช้บล็อกเชนได้การเก็บประวัติการขาย และประวัติการรับส่งสินค้า ส่วนข้อมูลของสินค้าต่าง ๆ อาจเก็บไว้ที่ศูนย์กลาง แต่จะไม่ได้ช่วยแก้ปัญหาการทำงานแบบมีศูนย์กลางได้ ซึ่งเป็นหัวข้อที่ผู้ใช้จะเลือกใช้งานได้ตามความเหมาะสมของการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

[1] Preethi Kasireddy. (2017). How does Ethereum work, anyway?. 20 มกราคม 2562. จาก https://medium.com/@preethikasireddy/how-does-ethereum-work-anyway-22d1df506369.

[2] Antony Lewis. (2016) A gentle introduction to Ethereum. 20 มกราคม 2562. จาก https://bitsonblocks.net/2016/10/02/gentle-introduction-ethereum/

[3] Agnes Teh Stubbs. (2017). What Is a Point of Sale System?. 29 พฤษภาคม 2562. จาก https://www.softwareadvice.com/resources/what-is-a-point-of-sale-system/.

[4] Shala Munroe. How Do POS Systems Work?. 09 มิถุนายน 2562.จาก https://smallbusiness.chron.com/pos-systems-work-41627.html.

[5] Tun Karnjanakul. (2018). การเลือก POS ระบบร้านอาหาร เพื่อร้านยุคใหม่และในอนาคต. 09 มิถุนายน 2562. จาก http://blog.fourleaf.life/pos.

[6] Business Blockchain HQ. Blockchain Fundamentals. 09 มิถุนายน 2562. จาก https://businessblockchainhq.com/blockchain-fundamentals/.

[7] Clover. 10 มิถุนายน 2562. จาก https://www.clover.com/shop/

[8] Shopify. 10 มิถุนายน 2562. จาก https://www.shopify.com/

[9] Vend. 10 มิถุนายน 2562. จาก https://www.vendhq.com/

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้