

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ระบบแนะนำสินค้าบนร้านหนังสือออนไลน์ด้วยการกรองแบบร่วมมือ
และการถ่วงน้ำหนักเบส์แบบสามัญ

PRODUCT RECOMMENDER SYSTEM IN AN ONLINE BOOK
STORE USING COLLABORATIVE FILTERING METHOD AND
NAÏVE BAYES WEIGHING



H006617

โดย

เกวดี กอบวิทยา

KEWADEE KOBWITAYA

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ. ดร. ภัทรชัย สถิตโรจน์วงศ์

เลข

กท 15

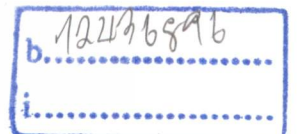
2553

พ. 1

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน.....6617

วัน,เดือน,ปี.....1.1 ค.ศ. 2555



รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการพัฒนาระบบงาน

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**PRODUCT RECOMMENDER SYSTEM IN AN ONLINE BOOK
STORE USING COLLABORATIVE FILTERING METHOD AND
NAÏVE BAYES WEIGHING**



**A REPORT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE
REQUIREMENTS OF THE COURSE
SYSTEM DEVELOPMENT PROJECT
MASTER OF SCIENCE PROGRAM IN INFORMATION TECHNOLOGY
FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
2/2010



COPYRIGHT 2011

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง การนำเอกสารนี้ไปใช้ในการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อ	ระบบแนะนำสินค้าบนร้านหนังสือออนไลน์ด้วยการกรองแบบ ร่วมมือและการถ่วงน้ำหนักแบบสามัญ
นักศึกษา	นางสาว เกวดี กอบวิทยา
รหัสนักศึกษา	49066429
ปริญญา	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	วิทยาการสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2553
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ. ดร.ภัทรชัย ลลิตโรจน์วงศ์

บทคัดย่อ

รายงานฉบับนี้เสนอผลการศึกษาและพัฒนาระบบแนะนำสินค้าออนไลน์ ซึ่งเกิดจากการพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์หรืออีคอมเมิร์ซ ที่มีอัตราการเติบโตอย่างรวดเร็ว ทำให้มีการแข่งขันที่สูงขึ้น แต่ละร้านค้าออนไลน์ต้องหาวิธีที่จะเพิ่มศักยภาพในการแข่งขัน ซึ่งระบบแนะนำสินค้าเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่จะสร้างความพึงพอใจให้เกิดขึ้นและสร้างความจงรักภักดี โดยระบบแนะนำสินค้าในโครงการนี้ใช้วิธีการกรองข้อมูล คือ การกรองแบบร่วมมือ ที่วิเคราะห์ความชอบของลูกค้าเป้าหมายโดยอ้างอิงพฤติกรรมกรองซื้อของลูกค้ารายอื่น โดยพิจารณาจากความชอบของลูกค้าเป็นหลัก เพื่อนำแนะนำสินค้าที่ตรงกับความต้องการของลูกค้าให้ได้มากที่สุด ร่วมกับการถ่วงน้ำหนักแบบสามัญ ที่อาศัยหลักความน่าจะเป็นมาช่วยแก้ปัญหาความเบาบางของข้อมูลที่มีมักจะเกิดขึ้นในการกรองแบบร่วมมือ เพื่อความแม่นยำในการพยากรณ์ให้มากขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์หลักในการนำเสนอหนังสือที่สอดคล้องและตอบสนองความต้องการของลูกค้าให้ได้มากที่สุด ในขั้นตอนการพัฒนาระบบได้ใช้ภาษา PHP ร่วมกับ MySQL ในการพัฒนา ส่วนการใช้งานทั้งลูกค้าและผู้ดูแลระบบจะใช้งานระบบผ่าน โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ และจากผลการพัฒนาด้วยการกรองแบบร่วมมือร่วมกับวิธีการถ่วงน้ำหนักแบบสามัญได้แนะนำหนังสือให้กับลูกค้าโดยมีความคลาดเคลื่อนของการทำนายทั้งสองวิธีใกล้เคียงกัน ซึ่งพิจารณาจากผลการทำนายว่าทั้งสองวิธีให้ความแม่นยำใกล้เคียงกัน

Title	Product Recommender System in an Online Book Store Using Collaborative Filtering Method and Naïve Bayes Weighing
Student	Ms. Kewadee Kobwitaya
Student ID.	49066429
Degree	Master of Science
Program	Information Technology
Major	Information Science
Academic Year	2010
Advisor	Asst. Prof. Dr. Pattarachai Lalitrojwong

ABSTRACT

This project presents the development of a product recommender system in an online book store using collaborative filtering method and naïve bayes weighing. Nowadays, e-commerce has been rapidly growing with high competition. Each online shop never stops to increase its competitiveness. It could be a way to attract its customers leading to loyalty and higher customer satisfaction. Collaborative filtering is a technique tool to analyze a target customer preferences based on the other customers' purchase behaviors and customer preference filter, aiming to provide the right choices that serve customer needs and Collaborative with Naïve Bayes Weighing, a simple probabilistic classifier based on Bayes' theorem. It can solve the sparsity problem in collaborative filtering and make more efficient prediction. This project has been developed using PHP and MySQL. Customers and administrators can access the system via Web browser. Finally, Mean Absolute Errors have been used to evaluate the accuracy of this program. It is found that both methods yield approximately accurate.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้อย่างดี ด้วยคำแนะนำและคำปรึกษาจากอาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.ภัทรชัย สถิตโรจน์วงศ์ ข้าพเจ้ารู้สึกซาบซึ้งในความอนุเคราะห์จากท่านอาจารย์และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบพระคุณคณาจารย์คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทุก ๆ ท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชา ให้แนวทาง คำปรึกษาให้กับข้าพเจ้า

ขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ ในคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทุกคนที่ ให้คำแนะนำ ให้กำลังใจเสมอมา แนะนำแนวทางในหลายเรื่อง

ขอขอบคุณบัณฑิตศึกษาและบัณฑิตวิทยาลัย คณะเทคโนโลยีสารสนเทศที่ให้คำแนะนำ ความช่วยเหลือ ในเรื่องต่างๆ

ขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ ที่ไมโครซอฟท์ (ประเทศไทย) ที่คอยให้ความช่วยเหลือ คำแนะนำ และช่วยทำงานในช่วงเวลาที่ต้องเคลียร์หลายเรื่อง

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ ปะป๊า ม่าม๊า ครอบครัวของข้าพเจ้า และพี่แอดที่เป็นกำลังใจ และให้การสนับสนุนในทุกเรื่อง

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมาจากโครงการฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอบแต่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

เกวดี กอบวิทยา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญรูป.....	IX
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ในการพัฒนาระบบ.....	2
1.3 ขอบเขตของโครงการ.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 ระบบแนะนำสินค้า.....	4
2.2 การกรองแบบร่วมมือ.....	7
2.3 การจำแนกประเภทแบบสัอย่างง่าย.....	12
2.4 การถ่วงน้ำหนักเบสแบบสามัญ.....	16
2.5 การวัดความแม่นยำหรือความคลาดเคลื่อนการทำนาย.....	17
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	17
บทที่ 3 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ.....	22
3.1 ยูสเคสไดอะแกรม.....	22
3.2 คลาสไดอะแกรม.....	42
3.3 ซีเควนซ์ไดอะแกรม.....	44
บทที่ 4 การออกแบบฐานข้อมูล.....	51

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 การออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้และการพัฒนาระบบ.....	57
5.1 สถาปัตยกรรมของระบบ.....	57
5.2 เครื่องมือและภาษาที่ใช้ในการพัฒนาระบบ.....	57
5.3 ข้อมูลหนังสือที่ใช้ในโครงการ.....	57
5.4 ส่วนประกอบของระบบ.....	58
5.5 ขั้นตอนการใช้งานระบบ.....	59
บทที่ 6 บทสรุป.....	73
6.1 ข้อจำกัดของระบบ.....	73
6.2 สรุปผลการศึกษา.....	73
6.3 ข้อเสนอแนะ.....	74
บรรณานุกรม.....	76
ประวัติผู้เขียน.....	78

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ตัวอย่างเว็บไซต์ที่นำระบบแนะนำไปประยุกต์ใช้.....	5
2.2 ตัวอย่างการให้คะแนนหนังสือจากลูกค้าในระบบ.....	8
2.3 การมีสหสัมพันธ์ของลูกค้าและค่าคะแนนเฉลี่ยแต่ละราย.....	9
2.4 การหาค่าคาดคะเนที่คาดว่าลูกค้าจะให้กับหนังสือในตำแหน่ง A, B, C และ D	10
2.5 ค่าคาดคะเนที่คาดว่าลูกค้าจะให้กับหนังสือ.....	11
2.6 รายการแนะนำ.....	11
2.7 ตัวอย่างการให้คะแนนหนังสือ.....	14
2.8 ค่าความน่าจะเป็นที่ลูกค้า C5 จะให้คะแนนกับหนังสือ B2 ระหว่าง 1-5 คะแนน.....	15
2.9 คะแนนจากการพยากรณ์ที่ลูกค้า C5 จะให้กับหนังสือ B2 ด้วยวิธีการจำแนกประเภทเบสส์อย่างง่าย.....	15
2.10 จำนวนคะแนนที่คาดว่าลูกค้า C5 จะให้กับหนังสือ B2 ด้วยวิธีการถ่วงน้ำหนักเบสส์แบบสามัญ.....	16
2.11 คะแนนที่ได้จากการพยากรณ์ที่ลูกค้า C5 จะให้กับหนังสือ B2 ด้วยวิธีการถ่วงน้ำหนักเบสส์แบบสามัญ.....	17
2.12 คะแนนที่ได้จากการพยากรณ์.....	17
2.13 ตัวอย่างข้อมูลที่เก็บอยู่ใน CF Table.....	18
2.14 ตัวอย่างข้อมูลที่เก็บอยู่ใน Context Table.....	19
3.1 รายละเอียดยูสเคส Create an Account.....	23
3.2 รายละเอียดยูสเคส Edit Account.....	23
3.3 รายละเอียดยูสเคส Login.....	24
3.4 รายละเอียดยูสเคส Search.....	25
3.5 รายละเอียดยูสเคส Provide Feedback.....	26
3.6 รายละเอียดยูสเคส View Recommendation.....	27
3.7 รายละเอียดยูสเคส Read Review.....	28
3.8 รายละเอียดยูสเคส Add Book.....	28
3.9 รายละเอียดยูสเคส Edit Book.....	29

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
3.10 รายละเอียดคยู่สเคส Delete Book.....	30
3.11 รายละเอียดคยู่สเคส Add Book Category.....	31
3.12 รายละเอียดคยู่สเคส Edit Book Category.....	31
3.13 รายละเอียดคยู่สเคส Delete Book Category.....	32
3.14 รายละเอียดคยู่สเคส Add Book Author.....	33
3.15 รายละเอียดคยู่สเคส Edit Book Author.....	34
3.16 รายละเอียดคยู่สเคส Delete Book Author.....	34
3.17 รายละเอียดคยู่สเคส Add Customer.....	35
3.18 รายละเอียดคยู่สเคส Edit Customer.....	36
3.19 รายละเอียดคยู่สเคส Delete Customer.....	37
3.20 รายละเอียดคยู่สเคส Add Admin.....	37
3.21 รายละเอียดคยู่สเคส Edit Admin.....	38
3.22 รายละเอียดคยู่สเคส Delete Admin.....	39
3.23 รายละเอียดคยู่สเคส Train a Model	40
3.24 รายละเอียดคยู่สเคส Evaluate Mean Absolute Error.....	40
3.25 รายละเอียดคยู่สเคส Admin Login.....	41
4.1 พจนานุกรมข้อมูลของ Customer.....	53
4.2 พจนานุกรมข้อมูลของ Book.....	53
4.3 พจนานุกรมข้อมูลของ Feedback.....	54
4.4 พจนานุกรมข้อมูลของ Author.....	54
4.5 พจนานุกรมข้อมูลของ Author of Book	54
4.6 พจนานุกรมข้อมูลของ Book Type.....	54
4.7 พจนานุกรมข้อมูลของ Recommendation.....	55
4.8 พจนานุกรมข้อมูลของ Administrator.....	55
4.9 พจนานุกรมข้อมูลของ User Favour Book Type.....	55
4.10 พจนานุกรมข้อมูลของ Feedback Test Set.....	55

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.11 พจนานุกรมข้อมูลของ MAE.....	56
5.1 การใช้งานเมนูส่วนหน้า.....	58
5.2 การใช้งานเมนูส่วนหลัง.....	59
5.3 ค่า MAE ที่ได้จากการทดสอบ.....	71
5.4 ค่า MAE โดยสรุป.....	72



สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 หน้าจอ What Do Customers Ultimately Buy After Viewing This Item.....	6
2.2 หน้าจอ Frequently Bought Together.....	6
2.3 หน้าจอ Customer Reviews.....	7
3.1 ยูสเคสไดอะแกรมระบบแนะนำสินค้า.....	22
3.2 คลาสไดอะแกรมระบบแนะนำสินค้า.....	42
3.3 ซีเควนซ์ไดอะแกรมการทำงานเมื่อลูกค้าลงทะเบียนเพื่อเป็นสมาชิกของระบบ.....	45
3.4 ซีเควนซ์ไดอะแกรมการทำงานเมื่อลูกค้าแก้ไขข้อมูลลงทะเบียน.....	46
3.5 ซีเควนซ์ไดอะแกรมการทำงานเมื่อลูกค้าแสดงความเห็นต่อหนังสือ.....	46
3.6 ซีเควนซ์ไดอะแกรมการทำงานเมื่อลูกค้าอ่านความเห็นที่ลูกค้าอื่นมีต่อหนังสือ.....	47
3.7 ซีเควนซ์ไดอะแกรมการทำงานเมื่อลูกค้าค้นหาหนังสือ.....	47
3.8 ซีเควนซ์ไดอะแกรมการแนะนำหนังสือ.....	48
3.9 ซีเควนซ์ไดอะแกรมการปรับรายการแนะนำให้เป็นปัจจุบัน.....	50
3.10 ซีเควนซ์ไดอะแกรมการประเมินค่าความผิดพลาดในการทำงาน.....	50
4.1 ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีของระบบแนะนำสินค้า.....	51
5.1 สถาปัตยกรรมของระบบ.....	57
5.2 หน้าจอเข้าสู่ระบบ.....	60
5.3 หน้าจอลงทะเบียนสมัครสมาชิก.....	60
5.4 หน้าจอการค้นหาหนังสือ.....	61
5.5 หน้าจอแสดงความเห็นและให้คะแนนหนังสือ.....	62
5.6 หน้าจอการแนะนำหนังสือ.....	62
5.7 หน้าจอความคิดเห็นที่ลูกค้าคนอื่นให้ไว้กับหนังสือ.....	63
5.8 หน้าจอแสดงรายการหนังสือที่มีอยู่ในระบบ.....	64
5.9 หน้าจอการเพิ่มและแก้ไขรายการหนังสือ.....	64
5.10 หน้าจอแสดงรายการประเภทหนังสือ.....	65
5.11 หน้าจอเพิ่มและแก้ไขรายการประเภทหนังสือ.....	65
5.12 หน้าจอแสดงรายชื่อผู้แต่ง.....	66

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
5.13 หน้าจอเพิ่มและแก้ไขรายชื่อผู้แต่ง.....	66
5.14 หน้าจอเลือกประเภทของผู้ใช้เพื่อให้เห็นรายการเพิ่มหรือแก้ไข.....	67
5.15 หน้าจอแสดงรายการผู้ใช้ในระบบแบ่งตามประเภทผู้ดูแลระบบและลูกค้า.....	68
5.16 หน้าจอแสดงรายละเอียดเมื่อกดดูรายละเอียดเพิ่มเติมที่ชื่อผู้ใช้.....	68
5.17 หน้าจอเพิ่ม แก้ไขรายการผู้ใช้ตามประเภทผู้ดูแลระบบและลูกค้า.....	69
5.18 หน้าจอการฝึกโมเดลหรือสร้างรายการแนะนำ.....	69
5.19 หน้าจอการคำนวณหาความผิดพลาดในการทำนาย.....	70



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันการพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์หรืออีคอมเมิร์ซ มีอัตราการเติบโตอย่างรวดเร็วและสูงขึ้นนับตั้งแต่ปี พ.ศ.2547 จากการอ้างอิงข้อมูลของ Forrester พาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์โลกในปี พ.ศ.2549 มีมูลค่าสูงถึง 12,837 พันล้านเหรียญสหรัฐ สำหรับพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2545 พบว่ามีมูลค่าสูงถึง 63,727 ล้านบาท ซึ่งพบว่าสินค้าและบริการที่มีการซื้อขายแบบอิเล็กทรอนิกส์มากที่สุด คือสินค้าประเภทหนังสือและสิ่งพิมพ์ รองลงมาคือสินค้าประเภทซอฟต์แวร์ ฮาร์ดแวร์ ภาพยนตร์สื่อบันเทิง และการจองที่พักและบริการอิเล็กทรอนิกส์ตามลำดับ (ราม ปิยะเกตุ และคณะ. 2547)

จากอัตราการเติบโตพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว หากมองในแง่ของผู้ขายแล้ว มักเกิดปัญหาภาวะแข่งขันที่สูงขึ้นในตลาดพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ เนื่องจากผู้ขายที่มีจำนวนมาก ซึ่งหมายถึงคู่แข่งที่มากขึ้นตามไปด้วย ปัญหาที่ผู้ขายต้องคำนึงถึงคือ ทำอย่างไรให้ร้านค้าออนไลน์ของตนเองมีศักยภาพในการแข่งขัน มีข้อได้เปรียบกับคู่แข่ง เป็นร้านแรกๆที่ผู้ซื้อจะนึกถึง ท่ามกลางร้านค้าที่มีอยู่มากมายบนพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ หากมองตามสถานะความเป็นจริงแล้ว แต่ละร้านค้า มีสินค้าคล้ายกัน ราคาไม่ต่างกันมาก จึงต้องสร้างจุดเด่นหรือจุดแข็งที่จะไปแข่งขันในตลาดพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ได้ หากมองในแง่ของผู้ซื้อ ด้วยปริมาณของสินค้าที่เพิ่มขึ้นจำนวนมากหาศาลในระบบ ผู้ซื้อเองประสบปัญหาในการเลือกซื้อสินค้าให้ตรงกับความต้องการของตนให้มากที่สุด ท่ามกลางสินค้าจำนวนมากนับล้านชิ้น ต้องเสียเวลาและความพยายามในการเลือกดูสินค้า จนกว่าจะเจอสินค้าที่ตนต้องการ

จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น จึงเป็นที่มาของแนวคิดระบบแนะนำสินค้า ซึ่งกลายมาเป็นส่วนสำคัญที่ช่วยให้ลูกค้าเข้าถึงสินค้าหรือข้อมูลที่ตนเองสนใจได้ง่ายขึ้น หากมองในแง่ประโยชน์ของผู้ขายคือการสร้างความประทับใจให้กับลูกค้าที่เข้ามาใช้บริการเว็บไซต์หรือร้านนี้แล้วมีตัวช่วยในการเลือกสินค้า ไม่ต้องเสียเวลาและความพยายามในการค้นหาสินค้าจนกว่าจะเจอสินค้าที่ตนต้องการ เป็นการช่วยเพิ่มยอดขาย และทำให้ลูกค้าเกิดความจงรักภักดีกับร้านค้าและกลับมาใช้บริการร้านค้านี้อีกในที่สุด ซึ่งในปัจจุบันวิธีที่นำมาใช้ในระบบแนะนำมีหลากหลาย เช่น การกรองแบบเนื้อหา การกรองแบบร่วมมือ การถ่วงน้ำหนักเบส หรือผสมผสานหลายวิธีเข้าด้วยกัน ซึ่งในโครงการนี้ได้นำการกรองแบบร่วมมือและการถ่วงน้ำหนักเบสแบบสามัญมาทำงานร่วมกัน ซึ่งพิจารณาแล้วว่าจะเป็นการช่วยเพิ่มความแม่นยำในการทำนายและสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้ดีขึ้น เนื่องจากทั้ง 2 วิธีมีข้อดี ข้อด้อย ที่แตกต่างกัน ผสมผสานเป็นความลงตัว โดยข้อดีของการกรองแบบร่วมมือ คือ กรณีที่เพิ่งจะเริ่มใช้ระบบใหม่ ลูกค้าจะไม่ได้รับการแนะนำเนื่องจากวิธีนี้ต้องอาศัยข้อมูลประวัติการให้คะแนนของลูกค้าหลายๆคนมาเปรียบเทียบกันเพื่อหาความคล้ายคลึง และต้องใช้คะแนนที่ลูกค้าได้ให้ไว้แก่หนังสือที่มากเพียงพอจึงจะนำมาสร้างรายการแนะนำได้ และวิธีนี้ยังไม่เหมาะสมกับข้อมูลที่มีปริมาณมาก ซึ่งปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นนี้ สามารถแก้ไขได้โดยการถ่วงน้ำหนักเบสแบบสามัญด้วยวิธีการจัดกลุ่มและถ่วงน้ำหนักจากความน่าจะเป็นในแต่ละกลุ่มมาพิจารณาแทน อีกทั้งการถ่วงน้ำหนักเบสแบบสามัญมีอัลกอริทึมที่ไม่ซับซ้อน สามารถทำงานได้ดีกับข้อมูลปริมาณมาก (กรณัญญ์ หล่อวิทยาลัยศนภา และวีระ บุญจริง, 2553 : 55)

จากข้อดีของการกรองแบบร่วมมืออาจมีคำถามว่า ทำไมจึงเลือกวิธีนี้มาใช้ในระบบแนะนำ เนื่องจากการกรองแบบร่วมมือมีข้อดีในส่วนของความง่ายในการสร้างและใช้ระบบ สามารถเพิ่มข้อมูลใหม่ได้เรื่อยๆ ไม่จำเป็นต้องคำนึงถึงรายการที่ถูกแนะนำไปแล้ว ระบบจะจัดการและคำนวณค่าคาดคะเนให้กับรายการที่เพิ่มเข้าไปใหม่ได้เอง

ดังนั้น ระบบแนะนำสินค้าโดยใช้การกรองแบบร่วมมือและการถ่วงน้ำหนักเบสแบบสามัญจึงสามารถตอบโจทย์การให้บริการที่ประทับใจท่ามกลางสินค้าจำนวนมากและการแข่งขันที่สูงขึ้นเรื่อยๆ ในตลาดพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ได้เป็นอย่างดี

1.2 วัตถุประสงค์ในการพัฒนาระบบ

โครงการพัฒนาระบบแนะนำสินค้า มีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

1. เพื่อลดเวลาที่ลูกค้าต้องค้นหาสินค้าที่ต้องการที่มีอยู่เป็นจำนวนมากในระบบ โดยการแสดงรายการหนังสือที่คาดว่าลูกค้าจะสนใจ
2. เพื่อเพิ่มโอกาสในการซื้อสินค้าโดยใช้ระบบแนะนำสินค้าในการนำเสนอสินค้า ซึ่งคาดว่าลูกค้าจะตัดสินใจซื้อสินค้าได้ง่ายขึ้นและเกิดความประทับใจในการแนะนำ ทำให้กลับมาใช้บริการอีก
3. เพื่อให้ได้ระบบแนะนำที่สามารถแนะนำสินค้าได้ใกล้เคียงกับความต้องการของลูกค้ามากขึ้น โดยอาศัยการใช้ 2 วิธีคือ การกรองแบบร่วมมือและการถ่วงน้ำหนักเบสแบบสามัญ มาช่วยเสริมข้อดีและข้อด้อย

1.3 ขอบเขตของโครงการ

โครงการพัฒนาระบบแนะนำสินค้า มีขอบเขตการดำเนินงานดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ระบบแนะนำสินค้าให้แก่สมาชิกของระบบตามคะแนนที่ได้จากการคำนวณด้วยการกรองแบบร่วมมือและวิธีการถ่วงน้ำหนักแบบสามัญวิธีการละไม่เกินห้าเล่ม
2. รายการแนะนำสินค้าจะไม่ปรับปรุงข้อมูลให้เป็นปัจจุบันในทันทีที่มีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลในระบบ แต่จะเปลี่ยนแปลงก็ต่อเมื่อผู้ดูแลระบบดำเนินการปรับข้อมูลให้เป็นปัจจุบันแล้ว
3. ลูกค้านำจำเป็นต้องให้คะแนนกับหนังสือเล่มใดเล่มหนึ่งในระบบก่อน ระบบจึงจะแสดงรายการแนะนำหนังสือให้กับลูกค้าได้

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการพัฒนาระบบแนะนำสินค้า มีดังต่อไปนี้

1. ใช้ระบบแนะนำสินค้าในการสร้างความประทับใจให้กับลูกค้า เพื่อรักษาลูกค้าเก่า และดึงดูดลูกค้าใหม่ และยังเพิ่มยอดขายให้กับบริษัท
2. ระบบแนะนำสินค้าช่วยให้ลูกค้าใช้เวลาในการทำงานระบบลดลง ทำให้ระบบถูกใช้ทรัพยากรต่อการใช้งานของลูกค้าแต่ละครั้งน้อยลง จึงลดโอกาสของการใช้ทรัพยากรของระบบเกินความสามารถในการรองรับของระบบได้

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องของระบบแนะนำสินค้าบนร้านหนังสือออนไลน์ ด้วยการกรอแบบร่วมมือและการถ่วงน้ำหนักเบสแบบสามัญ

2.1 ระบบแนะนำสินค้า

ระบบแนะนำสินค้า คือ ระบบที่แนะนำรายการสินค้าต่างๆ เช่น หนังสือ เพลง ภาพยนตร์ เป็นต้น ให้กับลูกค้าโดยรายการสินค้าที่แนะนำให้กับลูกค้านั้นตั้งอยู่บนสมมติฐานที่ว่า ลูกค้าต้องมีความสนใจหรือความชอบรายการสินค้าเหล่านั้น ซึ่งก่อนที่จะมีการแนะนำรายการสินค้าให้กับลูกค้าได้จะต้องมีการทำนายเกิดขึ้น โดยมากมักอาศัยข้อมูลประวัติโดยย่อของลูกค้า สินค้าติดอันดับขายดีของเว็บไซต์ หรืออาศัยประวัติการซื้อของลูกค้าในอดีตมาวิเคราะห์การซื้อในอนาคต เป็นต้น วัตถุประสงค์อีกด้านของระบบแนะนำสินค้า คือ การที่เป็นช่องทางให้ลูกค้าได้ค้นหาข้อมูลได้ตรงกับความต้องการมากขึ้นในสถานะที่มีข้อมูลปริมาณมากบนอินเทอร์เน็ตในปัจจุบัน

ในปัจจุบันธุรกิจอีคอมเมิร์ซ นิยมนำระบบแนะนำสินค้าไปใช้กับเว็บไซต์ของตน เนื่องจากระบบแนะนำสินค้า มีส่วนช่วยในการขายดังต่อไปนี้ (Picault, et al. 2010: 373)

1. ช่วยให้ลูกค้าเรียกข้อมูลที่ตรงกับความต้องการขึ้นมาดูได้อย่างง่ายดายและรวดเร็ว โดยไม่จำเป็นต้องเสียเวลาในการค้นหาสิ่งที่ตรงกับความต้องการ ท่ามกลางสินค้าจำนวนมากที่มีอยู่ในเว็บไซต์
2. ช่วยเพิ่มยอดขาย โดยมากเว็บไซต์ที่ใช้ระบบแนะนำ มักใช้วิธีการแนะนำสินค้าที่คาดว่าลูกค้าจะสนใจเพิ่มเติมในขณะที่ยังกำลังทำการตกลงจ่ายเงิน โดยสินค้าที่แนะนำในช่วงเวลานี้ มักจะทำการทำนายจากสินค้าที่อยู่ในรถเข็นของลูกค้า ณ ขณะนั้น
3. ช่วยสร้างความจงรักภักดีที่ลูกค้ามีต่อเว็บไซต์ โดยเว็บไซต์เรียนรู้เกี่ยวกับความชอบของลูกค้าผ่านระบบแนะนำสินค้า และสร้างรายการสินค้าที่ตรงกับความต้องการของลูกค้า ซึ่งก่อให้เกิดความรู้สึกได้รับการเอาใจใส่ ใส่ใจ และสร้างความประทับใจให้กับลูกค้า โดยที่ลูกค้าไม่ต้องเสียเวลาในการค้นหาสินค้าที่ต้องการนานจนเกินไป เมื่อเข้ามาที่เว็บไซต์นี้แล้ว ลูกค้าได้สิ่งที่ต้องการและยังไม่เสียเวลาในการค้นหา ย่อมทำให้ลูกค้านึกถึงเว็บไซต์นี้ทุกครั้งที่ต้องการซื้อสินค้าประเภทนี้

ตัวอย่างของเว็บไซต์ที่อยู่ในประเภทธุรกิจอีคอมเมิร์ซที่ประสบความสำเร็จ โดยมีการนำระบบแนะนำสินค้าไปประยุกต์ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 ตัวอย่างเว็บไซต์ที่นำระบบแนะนำไปประยุกต์ใช้

เว็บไซต์	สินค้าที่แนะนำ
Launch.com	เพลงออนไลน์
Amazon.com	หนังสือ ซีดี เป็นต้น
Moviefinder.com	ภาพยนตร์
Drugstore.com	ยา
E-bay.com	หนังสือ เฟอร์นิเจอร์ สินค้าเบ็ดเตล็ด เป็นต้น

ในที่นี้จะยกตัวอย่างรายละเอียดการทำงานระบบแนะนำจาก 2 เว็บไซต์หลักที่ประสบความสำเร็จในธุรกิจ ดังต่อไปนี้





1. **Amazon.com** (<http://www.amazon.com>) เว็บไซต์ที่ขายสินค้าหลากหลาย เช่น วิดีโอ เพลง ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ วิดีโอเกม เสื้อผ้า เฟอร์นิเจอร์ อาหาร ฯลฯ โดยมีสินค้าจำนวนมากในเว็บไซต์ ดังนั้น Amazon.com จึงนำระบบแนะนำสินค้ามาประยุกต์ใช้ ยกตัวอย่างลักษณะสำคัญของการใช้งานดังต่อไปนี้

1.1 What Do Customers Ultimately Buy After Viewing This Item? คือการใช้ข้อมูลการซื้อของลูกค้าท่านอื่น มาแนะนำว่า หลังจากที่ถูกลูกค้าท่านอื่นเข้ามาดูรายละเอียดของสินค้าชิ้นนี้แล้ว จะมีความเป็นไปได้ในการซื้อสินค้าชิ้นอื่นๆเป็นเท่าไร โดยมีสมมติฐานว่าลูกค้าที่เลือกดูสินค้าชิ้นนี้นั้นย่อมมีความสนใจในสินค้าชิ้นอื่นที่คล้ายๆกันด้วย ยกตัวอย่างรูปที่ 2.1 สินค้าปัจจุบันที่ลูกค้าดูอยู่คือ หนังสือ *Linen, Wool, Cotton : 25 Simple Project to Sew with Natural Fabrics* โดยการแนะนำของ What Do Customers Ultimately Buy After Viewing This Item? ระบุว่า

- 61% ซื้อหนังสือเล่มนี้
- 10% ซื้อหนังสือ *Alabama Studio Style: More Projects, Recipes, & Stories Celebrating Sustainable Fashion & Living*
- 10% ซื้อหนังสือ *Carefree Clothes for Girls: 20 Patterns for Outdoor Frocks, Playdate Dresses, and More (Make Good: Crafts + Life)*
- 10% ซื้อหนังสือ *Alabama Stitch Book: Projects and Stories Celebrating Hand-Sewing, Quilting and Embroidery for Contemporary Sustainable Style*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

What Do Customers Ultimately Buy After Viewing This Item?

- 61% buy the item featured on this page:

 Linen, Wool, Cotton: 25 Simple Projects to Sew with Natural Fabrics (Make Good: Crafts + Life) by Akiko Mano Paperback ★★★★★ (8)
 \$12.21
- 10% buy

 Alabama Studio Style: More Projects, Recipes, & Stories Celebrating Sustainable Fashion & Living by Natalie Chanin Hardcover ★★★★★ (14)
 \$23.10
- 10% buy

 Carefree Clothes for Girls: 20 Patterns for Outdoor Frocks, Playdate Dresses, and More (Make Good: Crafts + Life) by Junko Okawa Paperback ★★★★★ (14)
 \$13.57
- 10% buy

 Alabama Stitch Book: Projects and Stories Celebrating Hand-Sewing, Quilting and Embroidery for Contemporary Sustainable Style by Natalie Chanin Hardcover ★★★★★ (24)
 \$23.10

[Explore similar items](#)

รูปที่ 2.1 หน้าจอ What Do Customers Ultimately Buy After Viewing This Item

1.2 Frequently Bought Together คือ ให้อัปเดตการซื้อของลูกค้าท่านอื่นในอดีตมาแนะนำว่า สินค้าชิ้นนี้มักถูกซื้อไปพร้อมกับสินค้าชิ้นไหนบ้าง ยกตัวอย่างรูปที่ 2.2 สินค้าปัจจุบันที่ลูกค้าดูอยู่คือ หนังสือ *Linen, Wool, Cotton: 25 Simple Project to Sew with Natural Fabrics* โดย Frequently Bought Together ให้คำแนะนำว่า หนังสือเล่มนี้มักถูกซื้อไปพร้อมกับรายการดังต่อไปนี้

- *Carefree Clothes for Girls: 20 Patterns for Outdoor Frocks, Playdate Dresses, and More (Make Good: Crafts + Life)*
- *Handmade Home: Simple Ways to Repurpose Old Materials into New Family Treasures*

Frequently Bought Together



Price For All Three: \$40.71

[Add all three to Cart](#) [Add all three to Wish List](#)

[Show availability and shipping details](#)

✓ **This item:** Linen, Wool, Cotton: 25 Simple Projects to Sew with Natural Fabrics (Make Good: Crafts + Life) by Akiko Mano Paperback \$12.21

✓ Carefree Clothes for Girls: 20 Patterns for Outdoor Frocks, Playdate Dresses, and More (Make Good: Crafts + Life) by Junko Okawa Paperback \$13.57

✓ Handmade Home: Simple Ways to Repurpose Old Materials into New Family Treasures by Amanda Blake Soule Paperback \$14.93

รูปที่ 2.2 หน้าจอ Frequently Bought Together

1.3 Customer Reviews คือ การให้คำวิจารณ์ผ่านคะแนนและความเห็นที่ลูกค้าให้ไว้เกี่ยวกับสินค้าชิ้นนั้นๆ เพื่อเป็นตัวช่วยในการตัดสินใจซื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Customer Reviews

8 Reviews

5 star: (2)
 4 star: (2)
 3 star: (2)
 2 star: (1)
 1 star: (1)

Average Customer Review
 ☆☆☆☆☆ (8 customer reviews)

Most Helpful Customer Reviews

8 of 8 people found the following review helpful:

☆☆☆☆ Well, if there was an errata page, I would have given it a 5, May 10, 2009

By [fibercontent](#) (Nashville, Tennessee USA) - [See all my reviews](#)

This review is from: *Linen, Wool, Cotton: 25 Simple Projects to Sew with Natural Fabrics (Make Good: Crafts + Life)* (Paperback)

I love the look of this book, but, when I sewed the Slouch Bag, there was something wrong when I got to the handles on Step 4. I looked online for help and found a couple of blogs where others had the same problem. I am an experienced crafter and was able to figure it out for myself, but I think the publisher should have had a page to address the problems.

It is a gorgeous book and I am inspired by the lovely projects. I know I will make more things, but I will be wary.

Help other customers find the most helpful reviews

[Report this](#) [Permalink](#)

Was this review helpful to you? Yes No

[Comment](#)

รูปที่ 2.3 หน้าจอ Customer Reviews

2. **Ebay.com** (<http://www.ebay.com>) เป็นเว็บไซต์ที่ให้บริการการประมูลสินค้าเป็นหลัก โดยมีสินค้าประเภทอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ เฟอร์นิเจอร์ เสื้อผ้า ของสะสม ตัวอย่างการใช้ระบบแนะนำของ Ebay.com เป็นดังนี้

Recommendations Based on the Item You Viewed คือ แนะนำโดยใช้ประวัติเข้าชมหน้าสินค้าต่างๆในครั้งก่อนของลูกค้าแต่ละราย โดยรายการที่แนะนำนั้นจะเป็นสินค้าในประเภทเดียวกันกับประวัติการเข้าชมของลูกค้า โดยการแนะนำในรูปแบบนี้ ตั้งอยู่บนสมมติฐานที่ว่า ลูกค้าย่อมมีความสนใจในสินค้าประเภทเดียวกันหรือใกล้เคียงกัน

2.2 การกรองแบบร่วมมือ

การกรองแบบร่วมมือ คือ กระบวนการของการกรองข้อมูลที่ใช้เทคนิคการค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างลูกค้าที่มีอยู่ในระบบ จุดประสงค์หลักเพื่อทำนายความสนใจหรือความชอบของลูกค้าที่ระบบกำลังสนใจ (Active User) โดยการกรองแบบร่วมมือจะทำนายรายการแนะนำโดยอาศัยคะแนนของลูกค้าคนอื่น ซึ่งระบบจะค้นหาชุดของลูกค้าที่มีความสัมพันธ์กับลูกค้าที่ระบบกำลังสนใจ เช่น ลูกค้าที่มีการให้คะแนนในสินค้าขึ้นเดียวกับลูกค้าที่ระบบกำลังสนใจ เป็นต้น เรียกลูกค้ากลุ่มนี้ว่า เพื่อนบ้าน (Neighbor) เมื่อได้กลุ่มเพื่อนบ้านแล้ว ระบบจะคำนวณเพื่อทำนายรายการแนะนำในลำดับต่อไป

การกรองแบบร่วมมือสามารถสร้างโดยใช้อัลกอริทึมฐานข้อมูลจากเพื่อนบ้านข้างเคียง (Neighborhood-based Algorithms) โดยการกรองแบบร่วมมือแบ่งเป็น 3 กลุ่มใหญ่ คือ (Khoshgoftaar and Su, 2009)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. อัลกอริทึมแบบฐานหน่วยความจำ (Memory-Based Algorithm)
2. อัลกอริทึมแบบฐานแบบจำลอง (Model-Based Algorithm)
3. อัลกอริทึมแบบลูกผสม (Hybrid-Based Algorithm)

โดยในโครงการนี้ ใช้วิธีอัลกอริทึมแบบฐานหน่วยความจำ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. อัลกอริทึมแบบฐานหน่วยความจำ คือ การคาดคะเนค่าคะแนนที่ลูกค้าที่ระบบกำลังสนใจจะให้กับสินค้า ในที่นี้คือหนังสือที่มีอยู่ในระบบ โดยอาศัยการทำนายจากค่าคะแนนที่ลูกค้าคนอื่นให้ไว้กับหนังสือเล่มนั้นในฐานข้อมูล ผลของการคำนวณจะได้รับความคล้ายคลึงกันระหว่างลูกค้าหรือสินค้า โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้ (อุไรรัฐ สุขสวัสดิ์ชน และจักริน สุขสวัสดิ์ชน. 2553 : 86-93)

1.1 ขั้นตอนการเตรียมข้อมูล คือ ลูกค้าแต่ละรายจะเลือกให้คะแนนกับหนังสือที่ลูกค้าเคยอ่าน โดยคะแนนจะมีตั้งแต่ 1-5 คะแนน ซึ่ง 5 คือ พอใจมากที่สุด 4 คือ พอใจมาก 3 คือ พอใจ 2 คือ เฉยๆ และ 1 คือ ไม่พอใจ

ตารางที่ 2.2 ตัวอย่างการให้คะแนนหนังสือจากลูกค้าในระบบ

Book \ Customer	Book 1	Book 2	Book 3	Book 4
Customer 1	4		2	
Customer 2		5		4
Customer 3	3	4	4	3

1.2 ขั้นตอนคำนวณหาความคล้ายคลึงกัน (Similarity Computation) คือ การหาความคล้ายคลึงกันระหว่างรายการต่างๆ เพื่อหาความชอบหรือความสนใจที่มีต่อหนังสือเล่มหนึ่งๆ จะส่งผลไปยังความชอบต่อหนังสือเล่มอื่นๆอย่างไร

ในขั้นตอนนี้ได้ใช้วิธีทางสถิติ คือ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson Correlation Coefficient) อธิบายสมการได้ดังนี้

$$W(a,i) = \frac{\sum_j (V_{aj} - \bar{V}_a)(V_{ij} - \bar{V}_i)}{\sqrt{\sum_j (V_{aj} - \bar{V}_a)^2 \sum_j (V_{ij} - \bar{V}_i)^2}} \quad (2.1)$$

$W(a,i)$ คือ ค่าถ่วงน้ำหนักที่บ่งบอกถึงสหสัมพันธ์ (Correlation) ระหว่างลูกค้าเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ a และลูกค้า i ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

\bar{V}_a คือ ค่าคะแนนเฉลี่ยที่ลูกค้า a ให้กับสินค้าทั้งหมด

V_{aj} คือค่าคะแนนที่ลูกค้า a ให้กับหนังสือ j

V_{ij} คือ ค่าคะแนนที่ลูกค้า i ให้กับสินค้า j

\bar{V}_i คือ ค่าคะแนนเฉลี่ยที่ลูกค้า i ให้กับสินค้าทั้งหมด

การคำนวณจะเลือกมาเฉพาะลูกค้าที่มีสหสัมพันธ์กัน ในที่นี้คือ ลูกค้าทั้ง 2 รายจะต้องเคยให้คะแนนกับหนังสือเล่มเดียวกันจึงจะถือว่ามีความสัมพันธ์กัน

ตัวอย่างการคำนวณหาความคล้ายคลึงกัน จากตาราง 2.1 สามารถหาลูกค้าที่มีความสัมพันธ์กันได้ 2 คู่ คือ

- ลูกค้าคนที่ 1 กับลูกค้าคนที่ 3 คือ มีการให้คะแนนหนังสือที่เป็นเล่มเดียวกัน คือ หนังสือเล่มที่ 1 และหนังสือเล่มที่ 3
- ลูกค้าคนที่ 2 กับลูกค้าคนที่ 3 คือ มีการให้คะแนนหนังสือที่เป็นเล่มเดียวกัน หนังสือเล่มที่ 2 และหนังสือเล่มที่ 4

ตารางที่ 2.3 การมีความสัมพันธ์ของลูกค้าและค่าคะแนนเฉลี่ยแต่ละราย

Customer \ Book	Book 1 (B1)	Book 2 (B2)	Book 3 (B3)	Book 4 (B4)	Average
Customer 1 (C1)	4		2		3
Customer 2 (C2)		5		4	4.5
Customer 3 (C3)	3	4	4	3	3.5

คำนวณตามสูตร 2.1 ได้ดังนี้

ค่าความคล้ายคลึงระหว่างลูกค้าคนที่ 1 กับลูกค้าคนที่ 3

$$W(C1, C3) = \frac{[(4-3)(3-3.5)] + [(2-3)(4-3.5)]}{\sqrt{[(4-3)^2 + (2-3)^2][(3-3.5)^2 + (4-3.5)^2]}} = -1/0.79 = -1.265$$

ค่าความคล้ายคลึงระหว่างลูกค้าคนที่ 2 กับลูกค้าคนที่ 3

$$W(C2, C3) = \frac{[(5-4.5)(4-3.5)] + [(4-4.5)(3-3.5)]}{\sqrt{[(5-4.5)^2 + (4-4.5)^2][(4-3.5)^2 + (3-3.5)^2]}} = 0.5/0.5 = 1$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการคำนวณ หากค่าที่ได้มีค่ามากแสดงถึงลูกค้าทั้ง 2 คน จากสูตร 2.2 คือ a และ j มีความคล้ายคลึงกันมาก และหากค่าที่ได้มีค่าน้อยแสดงถึงลูกค้าทั้ง 2 คนมีความคล้ายคลึงกันน้อย

1.3 ขั้นตอนการทำนาย (Prediction) คือ โดยพิจารณาจากค่าคะแนนที่คาดว่าลูกค้าจะให้กับหนังสือเล่มนั้นๆ โดยสามารถคำนวณหาค่าคาดคะเนได้ดังนี้

$$P_{a,j} = \bar{v}_a + k \sum_{i=1}^n w(a,i)(v_{i,j} - \bar{v}_i) \tag{2.2}$$

$P_{a,j}$ คือ ค่าคาดคะเนคะแนนที่ลูกค้า a จะให้กับสินค้า j

n คือ จำนวนของลูกค้าอื่นที่ไม่ใช่ a ที่เคยให้คะแนนหนังสือ j ไว้แล้ว

\bar{v}_a คือ ค่าคะแนนเฉลี่ยที่ลูกค้า a ให้กับสินค้าทั้งหมด

$v_{i,j}$ คือ ค่าคะแนนที่ลูกค้า i ให้กับสินค้า j

\bar{v}_i คือ ค่าคะแนนเฉลี่ยที่ลูกค้า i ให้กับสินค้าทั้งหมด

$w(a,i)$ คือ ค่าถ่วงน้ำหนักที่บ่งบอกถึงสหสัมพันธ์ระหว่างลูกค้า a และลูกค้า i

ตัวอย่างการหาค่าคาดคะเนจากตาราง 2.1 และค่าความคล้ายคลึงที่หาได้จากข้อ 1.2 คือ

ค่าความคล้ายคลึงระหว่างลูกค้าคนที่ 1 กับลูกค้าคนที่ 3 ($w(C1, C3)$)
 $= -1.265$

ค่าความคล้ายคลึงระหว่างลูกค้าคนที่ 2 กับลูกค้าคนที่ 3 $w(C2, C3) = 1$

ตารางที่ 2.4 การหาค่าคาดคะเนที่คาดว่าลูกค้าจะให้กับหนังสือในตำแหน่ง A, B, C และ D

Book \ Customer	Book 1 (B1)	Book 2 (B2)	Book 3 (B3)	Book 4 (B4)	Average
Customer 1 (C1)	4	B	2	D	3
Customer 2 (C2)	A	5	C	4	4.5
Customer 3 (C3)	3	4	4	3	3.5

การกำหนดตำแหน่งในตารางเป็น A B C D เพื่อให้เข้าใจง่ายถึงการระบุตำแหน่งที่ต้องการหาค่าคาดคะเน โดยแต่ละตำแหน่งแสดงถึงค่าคาดคะเนดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง A คือ การหาค่าคาดคะเนของลูกค้าคนที่ 2 ต่อหนังสือเล่มที่ 1

$$P_{C_2, B_1} = 4.5 + [(0)(4 - 3) + (1)(3 - 3.5)] = 4$$

ตำแหน่ง B คือ การหาค่าคาดคะเนของลูกค้าคนที่ 1 ต่อหนังสือเล่มที่ 2

$$P_{C_1, B_2} = 3 + [(0)(5 - 4.5) + (-1.265)(4 - 3.5)] = 2.3675$$

ตำแหน่ง C คือ การหาค่าคาดคะเนของลูกค้าคนที่ 2 ต่อหนังสือเล่มที่ 3

$$P_{C_2, B_3} = 4.5 + [(0)(2 - 3) + (1)(4 - 3.5)] = 5$$

ตำแหน่ง D คือ การหาค่าคาดคะเนของลูกค้าคนที่ 1 ต่อหนังสือเล่มที่ 4

$$P_{C_1, B_4} = 3 + [(0)(4 - 4.5) + (-1.265)(3 - 3.5)] = 3.6325$$

ตารางที่ 2.5 ค่าคาดคะเนที่คาดว่าลูกค้าจะให้กับหนังสือ

Customer \ Book	Book 1 (B1)	Book 2 (B2)	Book 3 (B3)	Book 4 (B4)
Customer 1 (C1)	4	2.3675	2	3.6325
Customer 2 (C2)	4	5	5	4
Customer 3 (C3)	3	4	4	3

1.4 ขั้นตอนการสร้างรายการแนะนำ คือ การสร้างรายการแนะนำให้กับลูกค้าแต่ละราย โดยแนะนำหนังสือที่มีค่าคาดคะเนสูงสุดของลูกค้าแต่ละรายให้กับลูกค้า ซึ่งโครงการนี้แนะนำหนังสือที่มีค่าคาดคะเนสูงสุด 5 อันดับแรกให้กับลูกค้า

จากตัวอย่างการคำนวณหาค่าคาดคะเนตาราง 2.4 สามารถสร้างรายการแนะนำให้กับลูกค้าเรียงตามลำดับคะแนนที่ทำนายได้ดังนี้

ตารางที่ 2.6 รายการแนะนำ

Customer \ Order	1 st	2 nd
Customer 1 (C1)	Book 4	Book 2
Customer 2 (C2)	Book 3	Book 1

จากตาราง 2.6 จะไม่ปรากฏรายการแนะนำของลูกค้าคนที่ 3 เนื่องจากลูกค้าคนที่ 3 ได้ให้คะแนนกับหนังสือทุกเล่มที่มีอยู่ในระบบแล้ว ระบบจะไม่แนะนำหนังสือที่ลูกค้าให้คะแนนไว้แล้วให้กับลูกค้าอีก ดังนั้น ตัวอย่างนี้จึงปรากฏรายการแนะนำกับลูกค้าคนที่ 1 และ 2 เท่านั้น

ข้อดีของอัลกอริทึมแบบฐานหน่วยความจำ คือ ง่ายในการสร้างและใช้ระบบ สามารถเพิ่มข้อมูลใหม่ได้เรื่อยๆ ไม่จำเป็นต้องคำนึงถึงรายการที่ถูกแนะนำไปแล้ว ระบบจะจัดการและคำนวณค่าคาดคะเนให้กับรายการที่เพิ่มเข้าไปใหม่ได้เอง

ข้อเสียของอัลกอริทึมแบบฐานหน่วยความจำ คือ ระบบแนะนำขึ้นอยู่กับคะแนนหรือค่าประเมินเท่านั้น โดยประสิทธิภาพในการทำนายจะลดลงเมื่อคะแนนในระบบยังมีน้อย ซึ่งมักจะเกิดขึ้นขณะที่เพิ่งเริ่มใช้ระบบในระยะแรก อีกทั้งมีปัญหาในการคำนวณกับฐานข้อมูลที่มีขนาดใหญ่มาก เนื่องจากระบบต้องคำนวณซับซ้อน และปัญหาสินค้าใหม่หรือลูกค้ารายใหม่ ที่ยังไม่มีกรให้คะแนน ทำให้ไม่สามารถเสนอรายการแนะนำให้กับลูกค้ารายใหม่ หรือสินค้าชิ้นใหม่ชิ้นนั้นจะไม่ถูกแนะนำ จนกว่าจะมีลูกค้ามาให้คะแนนกับสินค้าชิ้นนั้น

2. อัลกอริทึมแบบฐานแบบจำลอง คือ อัลกอริทึมที่พัฒนาโดยใช้การทำเหมืองข้อมูล เพื่อค้นหารูปแบบจากข้อมูลที่มีอยู่ ยกตัวอย่างวิธีที่ใช้ในอัลกอริทึมนี้ เช่น เครือข่ายแบบเบสส์แบบจำลองการรวมกลุ่ม (Clustering Model) เป็นต้น โดยมากอัลกอริทึมแบบฐานแบบจำลองนี้ มีจุดสำคัญอยู่ที่เทคนิคการแยกประเภท (Classification) หรือการจัดกลุ่ม (Clustering) ในฐานข้อมูลชุดทดสอบ

ข้อดีของอัลกอริทึมแบบฐานแบบจำลอง คือ สามารถแก้ปัญหาความเบาบางของข้อมูล หรือมีข้อมูลของคะแนนหรือค่าประเมิน (Rating) น้อยเกินไป เหมาะกับการทำนายรายการแนะนำกับข้อมูลที่มีจำนวนมาก

ข้อเสียของอัลกอริทึมแบบฐานแบบจำลอง คือ เป็นอัลกอริทึมที่ใช้เวลานานและความพยายามในการสร้างแบบจำลองขึ้นมาเป็นอย่างมาก

3. อัลกอริทึมแบบลูกผสม คือ การผสมผสานระหว่างอัลกอริทึมแบบฐานหน่วยความจำและอัลกอริทึมแบบฐานแบบจำลอง เพื่อเอาชนะข้อด้อยของทั้ง 2 อัลกอริทึมข้างต้น อัลกอริทึมแบบลูกผสมเน้นการพัฒนาสมรรถนะในการทำนาย แต่ข้อเสียของอัลกอริทึมแบบนี้คือ มีความซับซ้อน ยุ่งยาก

2.3 การจำแนกประเภทเบสส์อย่างง่าย

การจำแนกประเภทเบสส์อย่างง่าย (Naïve Bayesian Classifier) คือ วิธีจำแนกประเภทข้อมูลที่มีประสิทธิภาพวิธีหนึ่ง โดยที่ใช้งานได้ดีและเหมาะกับกรณีของเซตตัวอย่างที่มีจำนวนมาก และคุณสมบัติ (Attribute) ของตัวอย่างไม่ขึ้นต่อกัน มีการจำแนกประเภทเบสส์อย่างง่ายไป

ประยุกต์ใช้งานในด้านการจำแนกประเภทข้อความ (Text Classification) การวินิจฉัย (Diagnosis) คำ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และพบว่าใช้งานได้ดีไม่ต่างจากการจำแนกประเภทวิธีอื่น เป็นอัลกอริทึมที่ไม่ซับซ้อนเหมือนวิธีการอื่นๆ (Domingos and Pazzani. 1996: 105-112)

สมมติฐานของการจำแนกประเภทเบสอย่างง่าย คือ กำหนดให้คุณลักษณะแต่ละตัวเป็นอิสระต่อกัน อธิบายวิธีหาความน่าจะเป็นได้ดังนี้ (บุญเสริม กิจศิริกุล. 2548: 190-194)

กำหนดให้ความน่าจะเป็นของข้อมูลที่เป็นกลุ่ม v_j มีข้อมูลที่มีคุณลักษณะ a_1, a_2, \dots, a_n จำนวน n ตัว และใช้สัญลักษณ์ $P(a_1, a_2, \dots, a_n | v_j)$ อธิบายได้ด้วยสมการหาค่าความน่าจะเป็นกฏของเบส

$$P(a_1, a_2, \dots, a_n | v_j) = \prod_{i=1}^n P(a_i | v_j) \quad (2.3)$$

โดยที่ \prod หมายถึงผลคูณของค่า $P(a_i, v_j)$ ทั้งหมด โดย $i=1, 2, 3, \dots, n$ และ $j=1, 2, 3, \dots, n$

การนำวิธีจำแนกประเภทเบสอย่างง่ายไปใช้ มีวิธีการดังต่อไปนี้

1. หาความน่าจะเป็นในแต่ละกลุ่ม โดยนำค่า $P(a_1, a_2, \dots, a_n | v_j)$ จากสมการที่ 2.3
2. คุณกับความน่าจะเป็นของกลุ่มนั้นๆ ได้เท่ากับ v_{NB}
2. นำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบกัน กลุ่มที่มีค่าความน่าจะเป็นสูงสุด คือ คำตอบ ดังนั้นจะได้วิธีจำแนกประเภทเบสอย่างง่ายดังสมการที่ 2.4

$$v_{NB} = \arg \max_{v_j \in V} P(v_j) \times \prod_{i=1}^n P(a_i | v_j) \quad (2.4)$$

เมื่อ v_{NB} คือ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์
 $\arg \max$ คือ อาร์กิวเมนต์ของค่าสูงสุด
 v_j คือ ประเภทที่จำแนก
 a_i คือ เหตุการณ์ที่ i

จากสมการที่ 2.4 สามารถเขียนอัลกอริทึมวิธีจำแนกประเภทเบสอย่างง่ายได้ดังต่อไปนี้

Algorithm : Naïve-Bayes

- **Naïve_Bayes_Learn(examples)**

FOR EACH target value v **DO**

$$\bar{P}(v_j) \leftarrow \text{estimate } P(v_j)$$

FOR EACH attribute value a of each attribute **DO**

$$\bar{P}(a_i | v_j) \leftarrow \text{estimate } P(a_i | v_j)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานี้เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **Classify_New_Example (X)**

$$V_{NB} = \arg \max_{v_j \in V} \bar{P}(v_j) \times \prod_{i=1}^n \bar{P}(a_i | v_j)$$

ตัวอย่างการนำไปใช้วิธีจำแนกประเภทเบสส์อย่างง่าย โดยแบ่งความน่าจะเป็นตามคะแนนที่ลูกค้าจะให้กับหนังสือตั้งแต่ 1-5

ตารางที่ 2.7 ตัวอย่างการให้คะแนนหนังสือ

Customer \ Book	Book 1 (B1)	Book 2 (B2)	Book 3 (B3)	Book 4 (B4)
Customer 1 (C1)	2	3	4	2
Customer 2 (C2)	3	2	1	5
Customer 3 (C3)	4	4	2	3
Customer 4 (C4)	2	1	3	1
Customer 5 (C5)	4	?	4	1

จากสูตร 2.4 จำนวนความน่าจะเป็นที่ได้ดังนี้

ความน่าจะเป็นที่ลูกค้า C5 จะให้คะแนนหนังสือ B2 เป็น 1 คะแนน แทนค่าด้วย $v_{NB} = 1$

$$\begin{aligned} & P(v=1 | \text{Customer} = 5, \text{Book} = 2) \\ &= P(v=1)P(\text{Customer} = 5 | v=1)P(\text{Book} = 2 | v=1) \\ &= (4/19)(1/3)(1/4) \\ &= 0.0175 \end{aligned}$$

ความน่าจะเป็นที่ลูกค้า C5 จะให้คะแนนหนังสือ B2 เป็น 2 คะแนน แทนค่าด้วย $v_{NB} = 2$

$$\begin{aligned} & P(v=2 | \text{Customer} = 5, \text{Book} = 2) \\ &= P(v=2)P(\text{Customer} = 5 | v=2)P(\text{Book} = 2 | v=2) \\ &= (5/19)(0/3)(1/4) \\ &= 0.0219 \end{aligned}$$

ความน่าจะเป็นที่ลูกค้า C5 จะให้คะแนนหนังสือ B2 เป็น 3 คะแนน แทนค่าด้วย $v_{NB} = 3$

$$\begin{aligned} & P(v=3 | \text{Customer} = 5, \text{Book} = 2) \\ &= P(v=3)P(\text{Customer} = 5 | v=3)P(\text{Book} = 2 | v=3) \\ &= (4/19)(0/3)(1/4) \end{aligned}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ 0 หรือการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความน่าจะเป็นที่ลูกค้า C5 จะให้คะแนนหนังสือ B2 เป็น 4 คะแนน แทนค่าด้วย $v_{NB} = 4$

$$\begin{aligned} & P(v=4 | \text{Customer} = 5, \text{Book} = 2) \\ &= P(v=4)P(\text{Customer} = 5 | v=4)P(\text{Book} = 2 | v=4) \\ &= (5/19)(2/3)(1/4) \\ &= 0.0438 \end{aligned}$$

ความน่าจะเป็นที่ลูกค้า C5 จะให้คะแนนหนังสือ B2 เป็น 5 คะแนน แทนค่าด้วย $v_{NB} = 5$

$$\begin{aligned} & P(v=5 | \text{Customer} = 5, \text{Book} = 2) \\ &= P(v=5)P(\text{Customer} = 5 | v=5)P(\text{Book} = 2 | v=5) \\ &= (1/19)(0/3)(0/4) \\ &= 0 \end{aligned}$$

ดังนั้นคะแนนที่คาดว่าลูกค้า C5 จะให้กับหนังสือ B2 เท่ากับ 4 คะแนน โดยพิจารณาจาก
ความน่าจะเป็นที่ได้จากการคำนวณ $V_{NB} = 4$ มีค่ามากที่สุด คือ 0.0438

ตารางที่ 2.8 ค่าความน่าจะเป็นที่ลูกค้า C5 จะให้คะแนนกับหนังสือ B2 ระหว่าง 1-5 คะแนน

คะแนน	1	2	3	4	5
ค่าความน่าจะเป็น	0.0175	0.0219	0	0.0438	0

ตารางที่ 2.9 คะแนนจากการพยากรณ์ที่ลูกค้า C5 จะให้กับหนังสือ B2 ด้วยวิธีการจำแนกประเภท
แบบอย่างง่าย

Customer \ Book	Book 1 (B1)	Book 2 (B2)	Book 3 (B3)	Book 4 (B4)
Customer 1 (C1)	2	3	4	2
Customer 2 (C2)	3	2	1	5
Customer 3 (C3)	4	4	2	3
Customer 4 (C4)	2	1	3	1
Customer 5 (C5)	4	4	4	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 การถ่วงน้ำหนักเบสแบบสามัญ

การถ่วงน้ำหนักเบสแบบสามัญ (Naïve Bayes Weighing) นำผลการคำนวณจากวิธีจำแนกประเภทเบสอย่างง่ายหรือสูตร 2.4 มาคำนวณต่อด้วยสูตร 2.5 เพื่อให้ได้ค่าคะแนนที่ได้จากการพยากรณ์ที่แม่นยำยิ่งขึ้น (กรณัฐ หล่อวิทยาเลิศนภา และวีระ บุญจริง. 2553 : 56)

$$\text{Rating Prediction} = \frac{\sum (\text{Rating} * \text{Weighing})}{\sum \text{Weighing}} \quad (2.5)$$

เมื่อ Rating Prediction คือ ค่าคะแนนที่เกิดจากการพยากรณ์
Rating คือ ค่าคะแนนที่เกิดขึ้นได้จริงในระบบตั้งแต่ 1-5 คะแนน
Weighing คือ ค่าความน่าจะเป็น (V_{NB}) ที่คำนวณได้จากสูตร 2.4

จากตาราง 2.8 ค่าความน่าจะเป็นที่ลูกค้า C5 จะให้คะแนนกับหนังสือ B2 จะนำมาใช้คำนวณด้วยสูตร 2.5 โดยค่าที่ได้จากตาราง 2.8 คือ ค่า Weighing ในสูตร 2.5 สามารถคำนวณคะแนนที่คาดว่าลูกค้า C5 จะให้กับหนังสือ B2 ด้วยวิธีการถ่วงน้ำหนักเบสแบบสามัญได้ดังนี้

ตารางที่ 2.10 คำนวณคะแนนที่คาดว่าลูกค้า C5 จะให้กับหนังสือ B2 ด้วยวิธีการถ่วงน้ำหนักเบสแบบสามัญ

Rating	1	2	3	4	5
Weighing	0.0175	0.0219	0	0.0438	0
Rating*Weighing	0.0175	0.0438	0	0.1752	0
Rating Prediction	2.8425				

จากตารางที่ 2.10 ได้ค่าคะแนนคาดว่าลูกค้า C5 จะให้กับหนังสือ B2 ด้วยวิธีการถ่วงน้ำหนักเบสแบบสามัญที่ลูกค้า C5 จะให้กับหนังสือ B2 เท่ากับ 2.8425

และจะเห็นได้ว่าค่าคะแนนที่ได้จากการพยากรณ์ด้วยวิธีจำแนกประเภทเบสอย่างง่ายและด้วยวิธีการถ่วงน้ำหนักเบสแบบสามัญจะได้ค่าคะแนนที่แตกต่างกันดังตารางที่ 2.12

การวัดความแม่นยำของการพยากรณ์ของทั้ง 2 วิธีต้องอาศัยการทดลองและวัดความแม่นยำด้วยค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ จากงานวิจัยที่ได้ศึกษา พบว่าวิธีการถ่วงน้ำหนักเบสแบบสามัญมีความแม่นยำและมีประสิทธิภาพการทำนายมากกว่าวิธีจำแนกประเภทเบสอย่างง่าย (กรณัฐ หล่อวิทยาเลิศนภา และวีระ บุญจริง. 2553 : 57)

ตารางที่ 2.11 คะแนนที่ได้จากการพยากรณ์ที่ลูกค้า C5 จะให้กับหนังสือ B2 ด้วยวิธีการถ่วงน้ำหนักเบสแบบสามัญ

Customer \ Book	Book 1 (B1)	Book 2 (B2)	Book 3 (B3)	Book 4 (B4)
Customer 1 (C1)	2	3	4	2
Customer 2 (C2)	3	2	1	5
Customer 3 (C3)	4	4	2	3
Customer 4 (C4)	2	1	3	1
Customer 5 (C5)	4	2.8425	4	1

ตารางที่ 2.12 คะแนนที่ได้จากการพยากรณ์

วิธีที่ใช้ในการพยากรณ์	คะแนนที่ได้จากการพยากรณ์
วิธีจำแนกประเภทเบสอย่างง่าย	4
วิธีการถ่วงน้ำหนักเบสแบบสามัญ	2.8425

2.5 การวัดความแม่นยำหรือความคลาดเคลื่อนการทำนาย

ในส่วนของการทดสอบระบบ จำเป็นต้องวัดความแม่นยำหรือความคลาดเคลื่อนของการทำนาย ซึ่งในโครงการนี้ได้เลือกใช้ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Error : MAE) ถ้าค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ยิ่งน้อย จะยิ่งแสดงถึงความคลาดเคลื่อนน้อย มีความแม่นยำมาก (อุไรรัฐ สุขสวัสดิ์ชื่น และจักริน สุขสวัสดิ์ชื่น. 2553: 91)

$$MAE = \frac{\sum_{k=1}^n |p_k - q_k|}{n} \quad (2.6)$$

p_k คือ คะแนนหนังสือเรื่องที่ k ที่ลูกค้าได้ให้ไว้กับระบบที่อยู่ในชุดข้อมูลทดสอบ

q_k คือ คะแนนหนังสือเรื่องที่ k ที่ทำนายได้จากระบบแนะนำ

n คือ จำนวนหนังสือ

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่นำการกรองแบบร่วมมือมาใช้ในระบบแนะนำสินค้า โดยมากมักนำมาประยุกต์กับการกรองแบบอื่น เช่น การกรองแบบเนื้อหา หรือประยุกต์กับเทคนิคการแยกประเภท เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือการรวมกลุ่ม เช่น การถ่วงน้ำหนักเบสแบบสามัญ การจัดกลุ่มแบบค่าเฉลี่ยเค เป็นต้น ยกตัวอย่างงานวิจัยที่ศึกษาดังต่อไปนี้

1. ระบบแนะนำภาพยนตร์ที่ใช้การกรองข้อมูลแบบพึ่งพาผู้ใช้ร่วม และข้อมูลส่วนบุคคล (Movie Recommender System using Collaborative Filtering and Contextual Information) งานวิจัยนี้เสนอวิธีการแก้ปัญหาความบางบางของข้อมูลโดยวิธีทางสถิติมาประยุกต์ใช้กับการกรองข้อมูลแบบพึ่งพาผู้ใช้ร่วมร่วมกับพิจารณาความชอบส่วนบุคคล โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้ (อุไรรัฐ สุขสวัสดิ์ชน และจักริน สุขสวัสดิ์ชน. 2553 : 86-93)

1.1 ขั้นตอนการเตรียมข้อมูล ประกอบด้วยข้อมูล 2 ชุด ได้แก่ ข้อมูลที่เก็บในตารางชื่อ CF Table เป็นตารางที่เก็บข้อมูลที่ลูกค้าให้คะแนนกับภาพยนตร์ตั้งแต่ 1-5 ตามลำดับความชอบ โดยตาราง CF Table เป็นตารางที่ใช้ในการพยากรณ์รายการแนะนำด้วยการกรองข้อมูลแบบพึ่งพาผู้ใช้ร่วม

ตารางที่ 2.13 ตัวอย่างข้อมูลที่เก็บอยู่ใน CF Table

	Movie 1	Movie 2	Movie 3	Movie 4	Movie 5
User 1	?	5	3	5	2
User 2	4	3	4	5	2
User 3	4	?	?	3	2
User 4	4	5	3	5	3
User 5	?	3	4	3	2

ส่วนข้อมูลอีกชุดหนึ่งเก็บไว้ในตารางชื่อ Context Table เป็นข้อมูลส่วนบุคคลของลูกค้า ได้แก่ อายุ เพศ สถานที่ที่ชอบดูภาพยนตร์ แหล่งที่มาของภาพยนตร์ ดูภาพยนตร์กับใคร วันและเวลาที่ชอบดูภาพยนตร์ โดยข้อมูลจะถูกแปลงให้อยู่ในรูปของค่าคะแนนตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ เช่น ค่าคะแนนเพศชายและเพศหญิง แปลงเป็นเพศชายมีค่าคะแนนเท่ากับ 1 เพศหญิงมีค่าคะแนนเท่ากับ 2 และ ค่าคะแนนสถานที่ชอบดูภาพยนตร์ แปลงเป็น บ้านมีค่าคะแนนเท่ากับ 1 โรงภาพยนตร์มีค่าคะแนนเท่ากับ 2 เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.14 ตัวอย่างข้อมูลที่เก็บอยู่ใน Context Table

	ช่วงอายุ	เพศ	สถานที่ ชอบชม ภาพยนตร์	แหล่งที่มา ของ ภาพยนตร์	ชม ภาพยนตร์ กับใคร	วันที่ชม ภาพยนตร์	เวลาที่ชม ภาพยนตร์
User 1	1	1	2	1	1	2	3
User 2	2	2	2	2	3	2	1
User 3	4	2	1	3	4	1	4
User 4	4	1	2	3	4	2	4
User 5	3	1	2	1	2	1	2

1.2 การเติมค่าคะแนนและการวิเคราะห์ความแปรปรวน จากตารางที่ 2.13 จะเห็นได้ว่ามีภาพยนตร์บางเรื่องที่ถูกค่าไม่ได้ให้คะแนนความชอบ ซึ่งอาจมีผลทำให้รายการแนะนำไม่ตรงกับความชอบของลูกค้า เนื่องจากไม่สามารถหาเพื่อนบ้านที่มีความชอบที่คล้ายคลึงกันได้ งานวิจัยนี้จึงใช้วิธีทางสถิติ คือ การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance)

ในการเติมค่าคะแนนที่ขาดหายไปจะพิจารณาจากค่าความแปรปรวน ถ้าค่าความแปรปรวนของภาพยนตร์ที่ต้องการเติม มีค่าน้อยกว่าขีดแบ่งที่ระบบกำหนด ในงานวิจัยนี้กำหนดอยู่ที่ 0.9 ให้เติมค่าคะแนนที่ขาดหายไปเท่ากับค่าคะแนนเฉลี่ยของภาพยนตร์เรื่องนั้นแทน แต่ถ้าค่าความแปรปรวนที่หาได้ มีค่ามากกว่า 0.9 ให้เติมค่าคะแนนที่ขาดหายไปเท่ากับค่ากลางของช่วงคะแนน โดยแยกตารางที่ได้เติมค่าคะแนนที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนแล้ว เรียกว่า CF Table Filled Rating

1.3 คำนวณหาความคล้ายคลึง โดยนำค่าคะแนนใน CF Table Filled Rating และ Context Table มาคำนวณหาค่าความคล้ายคลึง โดยใช้ 3 วิธี คือ การหาค่าความคล้ายคลึงแบบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน การหาค่าความคล้ายคลึงส่วนกลับของยูคลิด (Inverse Euclidean Distance) และการหาค่าความคล้ายคลึงเชิงมุม (Cosine Similarity) หลังจากนั้นจะนำค่าความคล้ายคลึงที่หาได้จากทั้ง 2 ตารางมาหาค่าเฉลี่ยเพื่อนำมาใช้เป็นค่าความคล้ายคลึงรวม

1.4 การเลือกสมาชิกข้างเคียงและสร้างรายการแนะนำ งานวิจัยนี้ใช้เทคนิควิธี

Similarity Threshold เพื่อหาเพื่อนบ้านที่ดีที่สุด โดยใช้การกำหนดค่าขีดแบ่งความเอกสสารนี้เป็นเอกสสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คล้ายคลึง คือถ้าความคล้ายคลึงรวมระหว่างลูกค้าเป้าหมายกับลูกค้าอื่นมีมากกว่าค่าขีดแบ่งที่กำหนดไว้ ลูกค้าคนดังกล่าวจะไม่ถือว่าเป็นเพื่อนบ้านที่ดีที่สุดของลูกค้าเป้าหมาย เมื่อได้เพื่อนบ้านที่ดีที่สุดแล้ว จะนำไปคำนวณค่าความชอบที่มีต่อภาพยนตร์แต่ละเรื่อง เพื่อสร้างรายการแนะนำภาพยนตร์ต่อไป

งานวิจัยนี้วัดความแม่นยำด้วยค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ และจากผลการทดลองพบว่า การหาค่าความคล้ายคลึงแบบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันและการหาค่าความคล้ายคลึงเชิงมุม มีความแม่นยำมากกว่าการหาค่าความคล้ายคลึงส่วนกลับของยูคลิด และหากใช้วิธีการพิจารณาความชอบส่วนบุคคลเพิ่มขึ้น จะเพิ่มความแม่นยำมากขึ้นกว่าเดิม

2. การกรองร่วมด้วยการถ่วงน้ำหนักเบสแบบสามัญ (Collaborative Filtering with Naïve Bayes weighing) งานวิจัยนี้นำเสนอตัวถ่วงน้ำหนักแบบใหม่ที่ได้จากทฤษฎีความน่าจะเป็นเบสแบบสามัญเพื่อใช้ในการทำนายความนิยมในการกรองร่วม ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้คือ ความนิยมที่ลูกค้ามีต่อสินค้า มีค่าตั้งแต่ 1-5 คะแนน โดยลำดับความชอบน้อยไปหามาก โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้ (กรณัญญ์ หล่อวิทยาเลิศสนภา และวีระ บุญจริง. 2553 : 53-58)

2.1 คำนวณความนิยม ทำได้โดยการหาความน่าจะเป็นที่ลูกค้าจะให้คะแนนความนิยม 1-5 คะแนนกับสินค้าตัวใดตัวหนึ่งด้วยทฤษฎีความน่าจะเป็นเบสแบบสามัญ ดังสมการ 2.7

$$p(c|f_i) = p(c) \prod_{i=1}^n p(f_i|c) \quad (2.7)$$

p คือ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์

c คือ ประเภทที่จำแนก

f_i คือ เหตุการณ์ที่ i

n คือ จำนวนเหตุการณ์ทั้งหมด

2.2 คำนวณความนิยมสำหรับสินค้าใหม่ ในกรณีที่เป็นสินค้าใหม่ที่เพิ่งเข้ามาอยู่ในระบบ จะไม่สามารถคำนวณโดยใช้ทฤษฎีความน่าจะเป็นเบสแบบสามัญได้ทันที เนื่องจากตัวหารจะมีค่าเป็น 0 ดังนั้นก่อนที่จะนำไปหาค่าคะแนนความนิยม จะต้องจัดกลุ่มให้กับสินค้าชิ้นนั้นก่อน โดยใช้การจัดกลุ่มแบบเคมีนดังสมการ 2.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$d(p,q) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (p_i+q_i)^2} \quad (2.8)$$

d คือ ระยะห่างระหว่างเวกเตอร์

n คือ จำนวนคุณสมบัติของสินค้า

p_i และ q_i คือ สินค้าชิ้นที่ i

งานวิจัยนี้ใช้ชุดข้อมูลทดลอง คือ MovieLens และวัดประสิทธิภาพการทำนายด้วยค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ จากผลการทดลองเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำนายระหว่างวิธีการกรอกร่วมด้วยการถ่วงน้ำหนักเบสแบบสามัญ กับวิธีการกรอกร่วมแบบดั้งเดิม พบว่าการใช้การถ่วงน้ำหนักเบสแบบสามัญร่วมด้วยจะให้ประสิทธิภาพการทำนายที่ดีขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

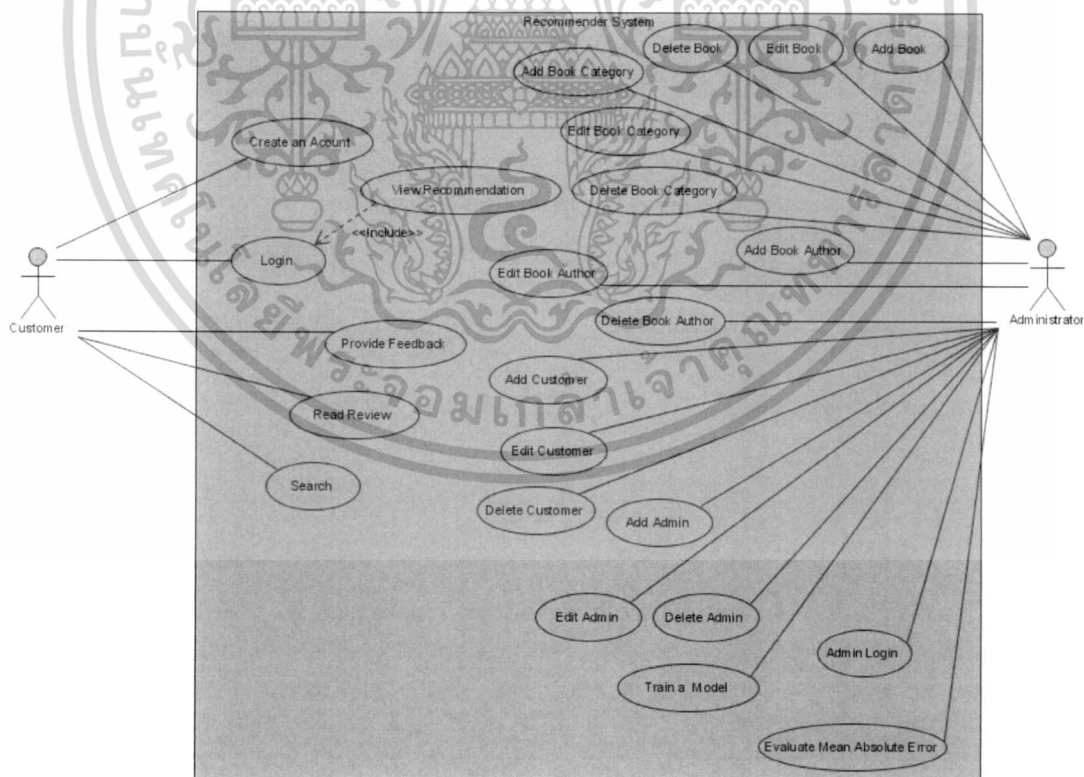
บทที่ 3

การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

โครงการนี้พัฒนาระบบแนะนำสินค้าบนร้านหนังสือออนไลน์ด้วยการกรองแบบร่วมมือ และการถ่วงน้ำหนักแบบสามัญ การวิเคราะห์และออกแบบระบบได้นำเสนอตามหลักการวิเคราะห์และออกแบบเชิงวัตถุด้วยยูเอ็มแอล โดยแผนภาพที่ใช้อธิบายการทำงานของระบบประกอบด้วย ยูสเคสไดอะแกรม แอกทิวิตีไดอะแกรม คลาสไดอะแกรม ซีควเอนซ์ไดอะแกรม โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 ยูสเคสไดอะแกรม

ยูสเคสไดอะแกรมเป็นแผนภาพที่แสดงภาพรวมการทำงานของระบบ ในระบบแนะนำสินค้าบนร้านหนังสือออนไลน์ จะให้บริการแนะนำหนังสือแก่ลูกค้า โดยอาศัยความเห็นที่ลูกค้าให้ไว้กับระบบ มีแอกเตอร์ที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้



รูปที่ 3.1 ยูสเคสไดอะแกรมระบบแนะนำสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ผู้ดูแลระบบ คือ ผู้ที่ทำหน้าที่หลักในการสั่งระบบให้วิเคราะห์ตามเวลาที่กำหนดและระบบจะนำผลการวิเคราะห์มาแนะนำหนังสือที่เหมาะสมกับลูกค้าแต่ละราย

2. ลูกค้า คือ ผู้ที่เข้ามาเยี่ยมชมเว็บไซต์และใช้บริการระบบแนะนำสินค้าบนร้านหนังสือออนไลน์

จากการศึกษาระบบแนะนำสินค้าบนร้านหนังสือออนไลน์ นำมาออกแบบระบบและเขียนเป็นยูสเคสไดอะแกรมได้ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3.1 รายละเอียดยูสเคส Create an Account

ชื่อยูสเคส	Create an Account
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน	ลูกค้าต้องการสมัครเป็นสมาชิกของระบบ
คำอธิบายยูสเคส	เมื่อลูกค้าเข้าใช้งานระบบเป็นครั้งแรก ลูกค้าจำเป็นต้องสร้างบัญชีผู้ใช้ โดยลูกค้าจะได้ชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านตามที่ลูกค้าได้ระบุไว้ หลังจากที่ถูกสร้างบัญชีผู้ใช้เสร็จสมบูรณ์
แอกเตอร์	ลูกค้า
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง	-
ผู้เกี่ยวข้องอื่น	-
เงื่อนไขเริ่มต้น	-
เงื่อนไขสิ้นสุด	ลูกค้าเป็นสมาชิกของระบบ
ขั้นตอนการทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ลูกค้ากรอกข้อมูลชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน ชื่อจริง นามสกุล อายุ เพศ ที่อยู่ อีเมล ประเภทของหนังสือที่สนใจ 2. ระบบตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลลูกค้า คือ ลูกค้าจะต้องกรอกข้อมูลให้ครบทุกเขตข้อมูล และชื่อผู้ใช้ที่ลูกค้าระบุจะต้องไม่ซ้ำกับชื่อผู้ใช้ที่มีอยู่แล้วในระบบ 3. ลูกค้ากดปุ่ม Submit เพื่อบันทึกข้อมูล
ขั้นตอนทางเลือก	<ol style="list-style-type: none"> 2a. หากลูกค้ากรอกข้อมูลไม่ครบ ระบบจะแจ้งเตือนให้ลูกค้ากรอกข้อมูลในเขตข้อมูลที่ยังไม่ได้กรอก 2b. หากลูกค้าระบุชื่อผู้ใช้ที่ซ้ำกับชื่อผู้ใช้ในระบบ ระบบจะแจ้งเตือนให้ลูกค้าระบุชื่อผู้ใช้ใหม่

ตารางที่ 3.2 รายละเอียดยูสเคส Edit Account

ชื่อยูสเคส	Edit Account
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน	ลูกค้าต้องการแก้ไขข้อมูลที่ใช้ลงทะเบียนเป็นสมาชิกของระบบ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

คำอธิบายยูสเคส	เมื่อลูกค้าต้องการแก้ไขข้อมูลที่ใช้ลงทะเบียน ลูกค้าต้องลงบันทึกเข้าใช้งานระบบและแก้ไขข้อมูลที่ใช้ลงทะเบียน ลูกค้าสามารถแก้ไขได้ทุกเขตข้อมูล คือ รหัสผ่าน ชื่อจริง นามสกุล อายุ เพศ ที่อยู่ อีเมล ประเภทหนังสือที่ชอบ ยกเว้น ชื่อผู้ใช้ ที่ระบบไม่อนุญาตให้เปลี่ยนแปลง
แอกเตอร์	ลูกค้า
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง	-
ผู้เกี่ยวข้องอื่น	-
เงื่อนไขเริ่มต้น	ลูกค้ามีบัญชีผู้ใช้งานแล้ว
เงื่อนไขสิ้นสุด	-
ขั้นตอนการทำงาน	1. ลูกค้าลงบันทึกเข้าใช้งานระบบ 2. ลูกค้าเลือกเมนู Register 3. ระบบจะแสดงข้อมูลที่ลูกค้าเคยให้ไว้ในการลงทะเบียนเพื่อเป็นสมาชิกของระบบ โดยแสดงในกล่องข้อความเพื่อให้
ขั้นตอนการทำงาน(ต่อ)	ลูกค้าสามารถเลือกลบข้อมูลปัจจุบันและพิมพ์ข้อมูลใหม่แทนได้ 4. ลูกค้าแก้ไขข้อมูลที่ต้องการ 5. ลูกค้ากดปุ่ม Submit เพื่อบันทึกข้อมูล
ขั้นตอนทางเลือก	4a. ระบบจะไม่อนุญาตให้แก้ไข ชื่อผู้ใช้ โดยระบบจะแสดงชื่อผู้ใช้ให้ลูกค้าเห็น แต่จะแสดงเป็นแถบสีเทาไม่สามารถแก้ไขได้

ตารางที่ 3.3 รายละเอียดยูสเคส Login

ชื่อยูสเคส	Login
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน	ลูกค้าต้องการเข้าใช้งานระบบ
คำอธิบายยูสเคส	ก่อนที่ลูกค้าจะเข้าใช้งานระบบแนะนำได้ ลูกค้าจำเป็นต้องลงบันทึกเข้าสู่ระบบด้วยชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านที่ลูกค้าได้ระบุไว้ในการสร้างบัญชีผู้ใช้
แอกเตอร์	ลูกค้า
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง	View Recommendation

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการทำงานเพื่อการศึกษานั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

ผู้เกี่ยวข้องอื่น	-
เงื่อนไขเริ่มต้น	ลูกค้ามีบัญชีผู้ใช้งานแล้ว
เงื่อนไขสิ้นสุด	-
ขั้นตอนการทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ลูกค้ากรอกข้อมูลชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน 2. ระบบตรวจสอบชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน 3. หากชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านถูกต้อง ลูกค้าสามารถเข้าใช้งานระบบได้ โดยลูกค้าจะเข้าสู่หน้า Search เป็นหน้าแรก และลูกค้าสามารถเลือกไปยังหน้าอื่นๆได้ โดยการเลือกเมนูที่อยู่ด้านบน 4. ระบบเรียกใช้ยูสเคส View Recommendation เพื่อแสดงรายการแนะนำให้กับลูกค้า
ขั้นตอนทางเลือก	2a. หากชื่อผู้ใช้หรือรหัสผ่านไม่ถูกต้อง ระบบจะแจ้งเตือนให้ลูกค้ากรอกชื่อผู้ใช้ใหม่หรือรหัสผ่านใหม่
แอกเตอร์	ลูกค้า
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง	View Recommendation
ผู้เกี่ยวข้องอื่น	-
เงื่อนไขเริ่มต้น	ลูกค้ามีบัญชีผู้ใช้งานแล้ว
เงื่อนไขสิ้นสุด	-
ขั้นตอนการทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 5. ลูกค้ากรอกข้อมูลชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน 6. ระบบตรวจสอบชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน 7. หากชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านถูกต้อง ลูกค้าสามารถเข้าใช้งานระบบได้ โดยลูกค้าจะเข้าสู่หน้า Search เป็นหน้าแรก และลูกค้าสามารถเลือกไปยังหน้าอื่นๆได้ โดยการเลือกเมนูที่อยู่ด้านบน 8. ระบบเรียกใช้ยูสเคส View Recommendation เพื่อแสดงรายการแนะนำให้กับลูกค้า
ขั้นตอนทางเลือก	3a. หากชื่อผู้ใช้หรือรหัสผ่านไม่ถูกต้อง ระบบจะแจ้งเตือนให้ลูกค้ากรอกชื่อผู้ใช้ใหม่หรือรหัสผ่านใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 รายละเอียดคุณลักษณะ Search

ชื่อคุณลักษณะ	Search
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน	ลูกค้าต้องการค้นหาหนังสือเพื่อให้คะแนนและแสดงความคิดเห็นหรืออ่านความคิดเห็นที่มีต่อหนังสือ
คำอธิบายคุณลักษณะ	ลูกค้าค้นหาหนังสือโดยมี 3 เงื่อนไข ให้เลือกค้นหาคือ 1. ชื่อหนังสือ 2. ชื่อผู้แต่ง 3. ประเภทหนังสือ ลูกค้าสามารถระบุทั้ง 3 เงื่อนไขหรือระบุเพียงบางเงื่อนไข
แอกเตอร์	ลูกค้า
คุณลักษณะที่เกี่ยวข้อง	-
ผู้เกี่ยวข้องอื่น	-
เงื่อนไขเริ่มต้น	-
เงื่อนไขสิ้นสุด	-
ขั้นตอนการทำงาน	1. ลูกค้าระบุเงื่อนไขของหนังสือที่ต้องการค้นหา คือ ชื่อหนังสือ ชื่อผู้แต่ง ประเภทหนังสือ โดยลูกค้าสามารถระบุทั้ง 3 เงื่อนไขหรือเพียงบางเงื่อนไข 2. ระบบค้นหาหนังสือตามเงื่อนไขที่ลูกค้าระบุ 3. ระบบแสดงผลหนังสือที่ลูกค้าค้นหาตามเงื่อนไขที่ลูกค้าระบุ
ขั้นตอนทางเลือก	3a. หากระบบไม่พบหนังสือที่มีคุณสมบัติตรงกับเงื่อนไขที่ลูกค้ากำหนด ระบบจะแจ้งเตือนด้วยข้อความ ไม่พบหนังสือที่คุณต้องการในระบบ

ตารางที่ 3.5 รายละเอียดคุณลักษณะ Provide Feedback

ชื่อคุณลักษณะ	Provide Feedback
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน	ลูกค้าต้องการให้ความคิดเห็นกับหนังสือ
คำอธิบายคุณลักษณะ	ลูกค้าให้คะแนนตั้งแต่ 1-5 ตามความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อหนังสือ โดยเรียงความพึงพอใจจากน้อย (1) ไปหามาก (5) และแสดงความคิดเห็นที่มีต่อหนังสือเล่มนั้นๆ
แอกเตอร์	ลูกค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 (ต่อ)

ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง	-
ผู้เกี่ยวข้องอื่น	-
เงื่อนไขเริ่มต้น	ลูกค้าลงทะเบียนเข้าสู่ระบบแล้ว
เงื่อนไขสิ้นสุด	-
ขั้นตอนการทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ลูกค้าเลือกเมนูค้นหาเพื่อเข้าสู่หน้าจอค้นหา และค้นหาหนังสือโดยระบุชื่อหนังสือ ชื่อผู้แต่ง ประเภทหนังสือ 2. ลูกค้าเลือกหนังสือจากรายการผลการค้นหาที่ระบบแสดง 3. ลูกค้าเลือกระดับคะแนน (1-5) ตามความพึงพอใจของลูกค้า ซึ่ง 1 หมายถึงไม่พอใจ จนถึง 5 หมายถึงพอใจมากที่สุด และแสดงความเห็นที่มีต่อหนังสือ 4. ระบบทำการบันทึกคะแนนและความเห็น
ขั้นตอนทางเลือก	1a. หากลูกค้าไม่ต้องการค้นหาหนังสือในหน้าจอค้นหา ลูกค้าสามารถเลือกเข้าสู่หน้าจอแสดงความคิดเห็นได้โดยตรง

ตารางที่ 3.6 รายละเอียดยูสเคส View Recommendation

ชื่อยูสเคส	View Recommendation
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน	ลูกค้าต้องการดูรายการหนังสือที่ระบบแนะนำ
คำอธิบายยูสเคส	ลูกค้าเลือกต้องการดูรายการหนังสือที่ระบบแนะนำให้ ซึ่งเป็นรายการหนังสือแนะนำจะแยกเป็น 2 ชุด ชุดละ 5 รายการ คือ ชุดที่ 1 ได้จากการพยากรณ์โดยวิธีการกรองแบบร่วมมือและชุดที่ 2 ได้จากการพยากรณ์โดยวิธีการถ่วงน้ำหนักเบสส์แบบสามัญ
แอกเตอร์	ลูกค้า
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง	-
ผู้เกี่ยวข้องอื่น	-
เงื่อนไขเริ่มต้น	ลูกค้าลงทะเบียนเข้าสู่ระบบแล้ว
เงื่อนไขสิ้นสุด	-
ขั้นตอนการทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ลูกค้าเลือกเมนู Recommendation 2. ระบบแสดงรายการหนังสือที่คาดว่าลูกค้าจะสนใจให้กับลูกค้า แบ่งเป็น 2 ชุด ชุดละ 5 รายการ คือ ชุดที่ 1 ได้จากการพยากรณ์โดยวิธีการกรองแบบร่วมมือและชุดที่ 2 ได้จากการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.6 (ต่อ)

ขั้นตอนการทำงาน (ต่อ)	พยากรณ์โดยวิธีการถ่วงน้ำหนักเบสแบบสามัญ โดยทั้ง 2 ชุดเรียงตามลำดับคะแนนที่ได้จากการทำนายจากมากไปหาน้อย
ขั้นตอนทางเลือก	-

ตารางที่ 3.7 รายละเอียดยูสเคส Read Review

ชื่อยูสเคส	Read Review
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน	ลูกค้าต้องการอ่านความคิดเห็นที่ลูกค้ารายอื่นให้ไว้กับหนังสือเพื่อใช้ในการพิจารณาเลือกอ่านหนังสือหรือเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจให้คะแนนหนังสือเล่มนั้นๆ
คำอธิบายยูสเคส	ลูกค้าสามารถเลือกที่จะอ่านบทวิจารณ์ของหนังสือแต่ละเล่มโดยเลือกจากเมนูย่อย Read Review ที่อยู่ด้านข้างของชื่อหนังสือ
แอกเตอร์	ลูกค้า
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง	-
ผู้เกี่ยวข้องอื่น	-
เงื่อนไขเริ่มต้น	ลูกค้าลงทะเบียนเข้าสู่ระบบแล้วและระบบแสดงหน้าจอรายละเอียดหนังสือ
เงื่อนไขสิ้นสุด	-
ขั้นตอนการทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ลูกค้าเลือกเมนูย่อย Read Review ที่อยู่ในรายการหนังสือที่สนใจ ในหน้าจอความคิดเห็น 2. ระบบค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูลและแสดงรายการความคิดเห็นของลูกค้าแต่ละรายที่มีต่อหนังสือเล่มนั้น
ขั้นตอนทางเลือก	-

ตารางที่ 3.8 รายละเอียดยูสเคส Add Book

ชื่อยูสเคส	Add Book
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน	ผู้ดูแลระบบต้องการเพิ่มรายการหนังสือใหม่
คำอธิบายยูสเคส	ผู้ดูแลระบบเพิ่มรายการหนังสือใหม่ลงสู่ฐานข้อมูลของระบบ
แอกเตอร์	ผู้ดูแลระบบ
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง	-
ผู้เกี่ยวข้องอื่น	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.8 (ต่อ)

เงื่อนไขเริ่มต้น	ผู้ดูแลระบบลงบันทึกเข้าสู่ระบบ
เงื่อนไขสิ้นสุด	รายการหนังสือถูกเพิ่มเข้าสู่ระบบ
ขั้นตอนการทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ดูแลระบบเลือกเมนู Book 2. ระบบจะแสดงรายการหนังสือที่มีอยู่ในระบบทั้งหมด โดยผู้ดูแลระบบกดปุ่ม Add เพื่อเพิ่มหนังสือใหม่ 3. ผู้ดูแลระบบกรอกข้อมูลหมายเลข ISBN ชื่อหนังสือ ชื่อผู้แต่ง ปีที่ตีพิมพ์ สำนักพิมพ์ รูปขนาดเล็ก รูปขนาดใหญ่ และประเภทของหนังสือ 4. ผู้ดูแลระบบกดปุ่ม Submit เพื่อบันทึกข้อมูล
ขั้นตอนทางเลือก	<p>3a. ระบบจะแสดงรายการผู้แต่งเพื่อให้ผู้ดูแลระบบเลือก หากรายการผู้แต่งที่ต้องการไม่มีอยู่ในระบบ ผู้ดูแลระบบต้องเพิ่มรายการผู้แต่งผ่านเมนู Book Author มีรายละเอียดตามตารางที่ 3.14</p> <p>2a. ระบบจะแสดงรายการประเภทหนังสือเพื่อให้ผู้ดูแลระบบเลือก หากประเภทหนังสือที่ต้องการไม่มีอยู่ในระบบ ผู้ดูแลระบบต้องเพิ่มประเภทหนังสือผ่านเมนู Book Category มีรายละเอียดตามตารางที่ 3.11</p>

ตารางที่ 3.9 รายละเอียดยูสเคส Edit Book

ชื่อยูสเคส	Edit Book
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน	ผู้ดูแลระบบต้องการแก้ไขรายละเอียดของหนังสือ
คำอธิบายยูสเคส	ผู้ดูแลระบบแก้ไขรายละเอียดของหนังสือในฐานข้อมูล โดยผู้ดูแลระบบสามารถแก้ไขได้ทุกเขตข้อมูล คือ ชื่อหนังสือ ชื่อผู้แต่ง ปีที่ตีพิมพ์ สำนักพิมพ์ รูปขนาดเล็ก รูปขนาดใหญ่ และประเภทหนังสือ ยกเว้นหมายเลข ISBN ที่ระบบไม่อนุญาตให้แก้ไข
แอกเตอร์	ผู้ดูแลระบบ
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง	-
ผู้เกี่ยวข้องอื่น	-
เงื่อนไขเริ่มต้น	ผู้ดูแลระบบลงบันทึกเข้าสู่ระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านอื่นใด

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.9 (ต่อ)

เงื่อนไขสิ้นสุด	-
ขั้นตอนการทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ดูแลระบบเลือกเมนู Book 2. ระบบจะแสดงรายการหนังสือที่มีอยู่ในระบบทั้งหมด โดยผู้ดูแลระบบกดรูปดินสอของหนังสือแต่ละเล่ม เพื่อแก้ไขรายละเอียดหนังสือ 3. ระบบแสดงข้อมูลของหนังสือที่มีในฐานข้อมูลปัจจุบัน โดยแสดงภายในกล่องข้อความ เพื่อให้ผู้ดูแลระบบสามารถแก้ไขข้อมูลปัจจุบันและพิมพ์ข้อมูลใหม่แทนลงไปได้ 4. ผู้ดูแลระบบแก้ไข ชื่อหนังสือ ชื่อผู้แต่ง ปีที่ตีพิมพ์ สำนักพิมพ์ รูปขนาดเล็ก รูปขนาดใหญ่ และประเภทหนังสือ 5. ผู้ดูแลระบบกดปุ่ม Submit เพื่อบันทึกข้อมูล
ขั้นตอนทางเลือก	4a. ระบบจะไม่อนุญาตให้แก้ไข หมายเลข ISBN โดยระบบจะแสดงหมายเลข ISBN ให้ แต่จะแสดงเป็นแถบสีเทาไม่สามารถแก้ไขได้

ตารางที่ 3.10 รายละเอียดยูสเคส Delete Book

ชื่อยูสเคส	Delete Book
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน	ผู้ดูแลระบบต้องการลบรายการหนังสือ
คำอธิบายยูสเคส	ผู้ดูแลระบบลบรายการหนังสือในฐานข้อมูล โดยผู้ดูแลระบบจะไม่สามารถลบหนังสือที่มีการให้คะแนนหรือแสดงความคิดเห็นแล้ว
แอกเตอร์	ผู้ดูแลระบบ
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง	-
ผู้เกี่ยวข้องอื่น	-
เงื่อนไขเริ่มต้น	ผู้ดูแลระบบลงบันทึกเข้าสู่ระบบ
เงื่อนไขสิ้นสุด	รายการหนังสือถูกลบออกจากระบบ
ขั้นตอนการทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ดูแลระบบเลือกเมนู Book 2. ระบบจะแสดงรายการหนังสือที่มีอยู่ในระบบทั้งหมด โดยผู้ดูแลระบบคลิกที่กล่องเลือกของหนังสือแต่ละเล่ม และกดปุ่ม Delete เพื่อลบรายการหนังสือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.10 (ต่อ)

ขั้นตอนการทำงาน (ต่อ)	3 ระบบจะแสดงข้อความเพื่อยืนยันการลบ หากผู้ดูแลระบบเลือก OK ระบบจะลบรายการหนังสือออกจากฐานข้อมูล แต่หากผู้ดูแลระบบเลือก Cancel ระบบจะยกเลิกการลบหนังสือ
ขั้นตอนทางเลือก	3a. ระบบจะไม่อนุญาตให้ลบหนังสือที่มีการให้คะแนนและแสดงความคิดเห็นจากลูกค้าแล้ว โดยจะไม่ปรากฏกล่องเลือกของหนังสือแต่ละเล่ม ดังนั้นผู้ดูแลระบบจะไม่สามารถเลือกหนังสือเพื่อลบได้

ตารางที่ 3.11 รายละเอียดยูสเคส Add Book Category

ชื่อยูสเคส	Add Book Category
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน	ผู้ดูแลระบบต้องการเพิ่มรายการประเภทหนังสือใหม่
คำอธิบายยูสเคส	ผู้ดูแลระบบเพิ่มรายการประเภทหนังสือใหม่ลงสู่ฐานข้อมูลของระบบ
แอกเตอร์	ผู้ดูแลระบบ
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง	-
ผู้เกี่ยวข้องอื่น	-
เงื่อนไขเริ่มต้น	ผู้ดูแลระบบลงบันทึกเข้าสู่ระบบ
เงื่อนไขสิ้นสุด	รายการประเภทหนังสือถูกเพิ่มเข้าสู่ระบบ
ขั้นตอนการทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ดูแลระบบเลือกเมนู Book Category 2. ระบบจะแสดงรายการประเภทหนังสือที่มีอยู่ในระบบทั้งหมด โดยผู้ดูแลระบบกดปุ่ม Add เพื่อเพิ่มประเภทหนังสือใหม่ 3. ผู้ดูแลระบบกรอกข้อมูลชื่อประเภทหนังสือ และคำอธิบายประเภทหนังสือ 4. ผู้ดูแลระบบกดปุ่ม Submit เพื่อบันทึกข้อมูล
ขั้นตอนทางเลือก	-

ตารางที่ 3.12 รายละเอียดยูสเคส Edit Book Category

ชื่อยูสเคส	Edit Book Category
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน	ผู้ดูแลระบบต้องการแก้ไขรายละเอียดของประเภทหนังสือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านธุรกิจ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.12 (ต่อ)

คำอธิบายยูสเคส	ผู้ดูแลระบบแก้ไขรายละเอียดของประเภทหนังสือในฐานข้อมูล โดยผู้ดูแลระบบสามารถแก้ไขได้ทุกเขตข้อมูล คือ ชื่อประเภทหนังสือและคำอธิบายประเภทหนังสือ
แอกเตอร์	ผู้ดูแลระบบ
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง	-
ผู้เกี่ยวข้องอื่น	-
เงื่อนไขเริ่มต้น	ผู้ดูแลระบบลงบันทึกเข้าสู่ระบบ
เงื่อนไขสิ้นสุด	-
ขั้นตอนการทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ดูแลระบบเลือกเมนู Book Category 2. ระบบจะแสดงรายการประเภทหนังสือที่มีอยู่ในระบบทั้งหมด โดยผู้ดูแลระบบกดรูปดินสอของประเภทหนังสือแต่ละประเภท เพื่อแก้ไขรายละเอียดประเภทหนังสือ 3. ระบบแสดงข้อมูลของประเภทหนังสือที่มีในฐานข้อมูลปัจจุบัน โดยแสดงภายในกล่องข้อความ เพื่อให้ผู้ดูแลระบบสามารถแก้ไขข้อมูลปัจจุบันและพิมพ์ข้อมูลใหม่แทนลงไป 4. ผู้ดูแลระบบแก้ไข ชื่อประเภทหนังสือ และคำอธิบายประเภทหนังสือ 5. ผู้ดูแลระบบกดปุ่ม Submit เพื่อบันทึกข้อมูล
ขั้นตอนทางเลือก	-

ตารางที่ 3.13 รายละเอียดยูสเคส Delete Book Category

ชื่อยูสเคส	Delete Book Category
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน	ผู้ดูแลระบบต้องการลบรายการประเภทหนังสือ
คำอธิบายยูสเคส	ผู้ดูแลระบบลบประเภทหนังสือในฐานข้อมูล โดยผู้ดูแลระบบจะไม่สามารถลบประเภทหนังสือที่เกี่ยวข้องกับหนังสือที่มีการให้คะแนนหรือแสดงความคิดเห็นแล้ว
แอกเตอร์	ผู้ดูแลระบบ
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง	-
ผู้เกี่ยวข้องอื่น	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.13 (ต่อ)

เงื่อนไขเริ่มต้น	ผู้ดูแลระบบลงบันทึกเข้าสู่ระบบ
เงื่อนไขสิ้นสุด	รายการหนังสือถูกลบออกจากระบบ
ขั้นตอนการทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ดูแลระบบเลือกเมนู Book Category 2. ระบบจะแสดงรายการประเภทหนังสือที่มีอยู่ในระบบทั้งหมด โดยผู้ดูแลระบบคลิกที่กล่องเลือกของประเภทหนังสือและกดปุ่ม Delete เพื่อลบประเภทหนังสือ 3. ระบบจะแสดงข้อความเพื่อยืนยันการลบ หากผู้ดูแลระบบเลือก OK ระบบจะลบประเภทหนังสือออกจากฐานข้อมูล แต่หากผู้ดูแลระบบเลือก Cancel ระบบจะยกเลิกการลบประเภทหนังสือ
ขั้นตอนทางเลือก	2a. ระบบจะไม่อนุญาตให้ลบประเภทหนังสือที่เกี่ยวข้องกับหนังสือมีการให้คะแนนและแสดงความคิดเห็นจากลูกค้าแล้ว โดยจะไม่ปรากฏกล่องเลือกของประเภทหนังสือ ดังนั้นผู้ดูแลระบบจะไม่สามารถเลือกประเภทหนังสือเพื่อลบได้

ตารางที่ 3.14 รายละเอียดยูสเคส Add Book Author

ชื่อยูสเคส	Add Book Author
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน	ผู้ดูแลระบบต้องการเพิ่มรายการผู้แต่ง
คำอธิบายยูสเคส	ผู้ดูแลระบบเพิ่มรายการผู้แต่งใหม่ลงสู่ฐานข้อมูลของระบบ
แอกเตอร์	ผู้ดูแลระบบ
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง	-
ผู้เกี่ยวข้องอื่น	-
เงื่อนไขเริ่มต้น	ผู้ดูแลระบบลงบันทึกเข้าสู่ระบบ
เงื่อนไขสิ้นสุด	รายการผู้แต่งถูกเพิ่มเข้าสู่ระบบ
ขั้นตอนการทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ดูแลระบบเลือกเมนู Book Author 2. ระบบจะแสดงรายการผู้แต่งที่มีอยู่ในระบบทั้งหมด โดยผู้ดูแลระบบกดปุ่ม Add เพื่อเพิ่มประเภทหนังสือใหม่ 3. ผู้ดูแลระบบกรอกข้อมูลชื่อผู้แต่ง 4. ผู้ดูแลระบบกดปุ่ม Submit เพื่อบันทึกข้อมูล
ขั้นตอนทางเลือก	-

ตารางที่ 3.15 รายละเอียดยูสเคส Edit Book Author

ชื่อยูสเคส	Edit Book Author
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน	ผู้ดูแลระบบต้องการแก้ไขรายละเอียดของรายการผู้แต่ง
คำอธิบายยูสเคส	ผู้ดูแลระบบแก้ไขรายละเอียดของรายการผู้แต่ง ในฐานข้อมูล
แอกเตอร์	ผู้ดูแลระบบ
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง	-
ผู้เกี่ยวข้องอื่น	-
เงื่อนไขเริ่มต้น	ผู้ดูแลระบบลงบันทึกเข้าสู่ระบบ
เงื่อนไขสิ้นสุด	-
ขั้นตอนการทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ดูแลระบบเลือกเมนู Book Author 2. ระบบจะแสดงรายการผู้แต่งที่มีอยู่ในระบบทั้งหมด โดยผู้ดูแลระบบกดรูปดินสอของรายการผู้แต่งแต่ละรายการ เพื่อแก้ไขรายละเอียดรายการผู้แต่ง 3. ระบบแสดงข้อมูลของรายการผู้แต่งที่มีในฐานข้อมูลปัจจุบัน โดยแสดงภายในกล่องข้อความ เพื่อให้ผู้ดูแลระบบสามารถแก้ไขข้อมูลปัจจุบันและพิมพ์ข้อมูลใหม่แทนลงไปได้ 4. ผู้ดูแลระบบแก้ไข ชื่อผู้แต่ง 5. ผู้ดูแลระบบกดปุ่ม Submit เพื่อบันทึกข้อมูล
ขั้นตอนทางเลือก	-

ตารางที่ 3.16 รายละเอียดยูสเคส Delete Book Author

ชื่อยูสเคส	Delete Book Author
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน	ผู้ดูแลระบบต้องการลบรายการผู้แต่ง
คำอธิบายยูสเคส	ผู้ดูแลระบบลบรายการผู้แต่งในฐานข้อมูล โดยผู้ดูแลระบบจะไม่สามารถลบรายการผู้แต่งที่เกี่ยวข้องกับหนังสือที่มีการให้คะแนนหรือแสดงความคิดเห็นแล้ว
แอกเตอร์	ผู้ดูแลระบบ
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง	-
ผู้เกี่ยวข้องอื่น	-
เงื่อนไขเริ่มต้น	ผู้ดูแลระบบลงบันทึกเข้าสู่ระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.16 (ต่อ)

เงื่อนไขสิ้นสุด	รายการผู้แต่งถูกลบออกจากระบบ
ขั้นตอนการทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ดูแลระบบเลือกเมนู Book Author 2. ระบบจะแสดงรายการผู้แต่งที่มีอยู่ในระบบทั้งหมด โดยผู้ดูแลระบบคลิกที่กล่องเลือกของรายการผู้แต่งและกดปุ่ม Delete เพื่อลบรายการผู้แต่ง 3. ระบบจะแสดงข้อความเพื่อยืนยันการลบ หากผู้ดูแลระบบเลือก OK ระบบจะลบรายการผู้แต่งออกจากฐานข้อมูล แต่หากผู้ดูแลระบบเลือก Cancel ระบบจะยกเลิกการลบรายการผู้แต่ง
ขั้นตอนทางเลือก	2a. ระบบจะไม่อนุญาตให้ลบรายการผู้แต่งที่เกี่ยวข้องกับหนังสือมีการให้คะแนนและแสดงความคิดเห็นจากลูกค้าแล้ว โดยจะไม่ปรากฏกล่องเลือกของรายการผู้แต่ง ดังนั้นผู้ดูแลระบบจะไม่สามารถเลือกรายการผู้แต่งเพื่อลบได้

ตารางที่ 3.17 รายละเอียดยูสเคส Add Customer

ชื่อยูสเคส	Add Customer
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน	ผู้ดูแลระบบต้องการลูกค้ารายใหม่ลงสู่ระบบ
คำอธิบายยูสเคส	ผู้ดูแลระบบเพิ่มลูกค้ารายใหม่ลงสู่ฐานข้อมูลของระบบ
แอกเตอร์	ผู้ดูแลระบบ
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง	-
ผู้เกี่ยวข้องอื่น	-
เงื่อนไขเริ่มต้น	ผู้ดูแลระบบลงบันทึกเข้าสู่ระบบ
เงื่อนไขสิ้นสุด	รายการลูกค้าถูกเพิ่มเข้าสู่ระบบ
ขั้นตอนการทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ดูแลระบบเลือกเมนู User 2. เมื่อเข้าสู่หน้า User แล้ว ผู้ดูแลระบบจะต้องเลือกว่าต้องการจะจัดการกับผู้ใช้ประเภทใด โดยในหน้านี้มีให้เลือกประเภทผู้ใช้ คือ ลูกค้าและผู้ดูแลระบบ ซึ่งในยูสเคสนี้ผู้ดูแลระบบจะต้องเลือกเมนู Customer 3. ระบบจะแสดงรายการลูกค้าที่มีอยู่ในระบบทั้งหมด โดยผู้ดูแลระบบกดปุ่ม Add เพื่อเพิ่มลูกค้าใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษา
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.17 (ต่อ)

ขั้นตอนการทำงาน (ต่อ)	4. ผู้ดูแลระบบกรอกข้อมูลชื่อผู้ใช้ รหัสผ่าน ชื่อจริง นามสกุล อายุ เพศ ที่อยู่ อีเมล ประเภทหนังสือที่ชอบ 3 ประเภท 5. ผู้ดูแลระบบกดปุ่ม Submit เพื่อบันทึกข้อมูล
ขั้นตอนทางเลือก	-

ตารางที่ 3.18 รายละเอียดยูสเคส Edit Customer

ชื่อยูสเคส	Edit Customer
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน	ผู้ดูแลระบบต้องการแก้ไขรายละเอียดของลูกค้า
คำอธิบายยูสเคส	ผู้ดูแลระบบแก้ไขรายละเอียดของลูกค้าในฐานข้อมูล โดยผู้ดูแลระบบสามารถแก้ไขได้ทุกเขตข้อมูล คือ รหัสผ่าน ชื่อจริง นามสกุล อายุ เพศ ที่อยู่ อีเมล ประเภทหนังสือที่ชอบ 3 ประเภท ยกเว้น ชื่อผู้ใช้
แอกเตอร์	ผู้ดูแลระบบ
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง	-
ผู้เกี่ยวข้องอื่น	-
เงื่อนไขเริ่มต้น	ผู้ดูแลระบบลงบันทึกเข้าสู่ระบบ
เงื่อนไขสิ้นสุด	-
ขั้นตอนการทำงาน	1. ผู้ดูแลระบบเลือกเมนู User 2. ผู้ดูแลระบบเลือกเมนู Customer 3. ระบบจะแสดงรายการลูกค้าที่มีอยู่ในระบบทั้งหมด โดยผู้ดูแลระบบกดรูปดินสอของลูกค้าแต่ละคน เพื่อแก้ไขรายละเอียดลูกค้า 4. ระบบแสดงข้อมูลของรายการลูกค้าที่มีในฐานข้อมูลปัจจุบัน โดยแสดงภายในกล่องข้อความ เพื่อให้ผู้ดูแลระบบสามารถแก้ไขข้อมูลปัจจุบันและพิมพ์ข้อมูลใหม่แทนลงไปได้ 5. ผู้ดูแลระบบแก้ไข รหัสผ่าน ชื่อจริง นามสกุล อายุ เพศ ที่อยู่ อีเมล ประเภทหนังสือที่ชอบ 3 ประเภท ยกเว้น ชื่อผู้ใช้ 6. ผู้ดูแลระบบกดปุ่ม Submit เพื่อบันทึกข้อมูล
ขั้นตอนทางเลือก	5a. ระบบจะไม่อนุญาตให้แก้ไข ชื่อผู้ใช้ โดยระบบจะแสดงชื่อผู้ใช้แต่จะแสดงเป็นแถบสีเทาไม่สามารถแก้ไขได้

ตารางที่ 3.19 รายละเอียดยูสเคส Delete Customer

ชื่อยูสเคส	Delete Customer
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน	ผู้ดูแลระบบต้องการลบรายการลูกค้า
คำอธิบายยูสเคส	ผู้ดูแลระบบลบรายการลูกค้าในฐานข้อมูล โดยผู้ดูแลระบบจะไม่สามารถลบรายการลูกค้าที่มีการให้คะแนนหรือแสดงความคิดเห็นแล้ว
แอกเตอร์	ผู้ดูแลระบบ
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง	-
ผู้เกี่ยวข้องอื่น	-
เงื่อนไขเริ่มต้น	ผู้ดูแลระบบลงบันทึกเข้าสู่ระบบ
เงื่อนไขสิ้นสุด	รายการลูกค้าถูกลบออกจากระบบ
ขั้นตอนการทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ดูแลระบบเลือกเมนู User 2. ผู้ดูแลระบบเลือกเมนู Customer 3. ระบบจะแสดงรายการลูกค้าที่มีอยู่ในระบบทั้งหมด โดยผู้ดูแลระบบคลิกที่กล่องเลือกของรายการลูกค้าและกดปุ่ม Delete เพื่อลบรายการลูกค้า 4. ระบบจะแสดงข้อความเพื่อยืนยันการลบ หากผู้ดูแลระบบเลือก OK ระบบจะลบรายการลูกค้าออกจากฐานข้อมูล แต่หากผู้ดูแลระบบเลือก Cancel ระบบจะยกเลิกการลบรายการลูกค้า
ขั้นตอนทางเลือก	3a. ระบบจะไม่อนุญาตให้ลบรายการลูกค้าที่ได้ให้คะแนนและแสดงความคิดเห็นกับหนังสือแล้ว โดยจะไม่ปรากฏกล่องเลือกของรายการลูกค้า ดังนั้นผู้ดูแลระบบจะไม่สามารถเลือกรายการลูกค้าเพื่อลบได้

ตารางที่ 3.20 รายละเอียดยูสเคส Add Admin

ชื่อยูสเคส	Add Admin
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน	ผู้ดูแลระบบต้องการเพิ่มรายการผู้ดูแลระบบรายใหม่
คำอธิบายยูสเคส	ผู้ดูแลระบบเพิ่มรายการผู้ดูแลระบบรายใหม่ลงสู่ฐานข้อมูลของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.20 (ต่อ)

แอกเตอร์	ผู้ดูแลระบบ
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง	-
ผู้เกี่ยวข้องอื่น	-
เงื่อนไขเริ่มต้น	ผู้ดูแลระบบลงบันทึกเข้าสู่ระบบ
เงื่อนไขสิ้นสุด	รายการผู้ดูแลระบบถูกเพิ่มเข้าสู่ระบบ
ขั้นตอนการทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ดูแลระบบเลือกเมนู User 2. เมื่อเข้าสู่หน้า User แล้ว ผู้ดูแลระบบจะต้องเลือกว่าต้องการจะจัดการกับผู้ใช้ประเภทใด โดยในหน้านี้มีให้เลือกประเภทผู้ใช้ คือ ลูกค้าและผู้ดูแลระบบ ซึ่งในยูสเคสนี้ผู้ดูแลระบบจะต้องเลือกเมนู Administrator 3. ระบบจะแสดงรายการผู้ดูแลระบบที่มีอยู่ในระบบทั้งหมด โดยผู้ดูแลระบบกดปุ่ม Add เพื่อเพิ่มผู้ดูแลระบบรายใหม่ 4. ผู้ดูแลระบบกรอกข้อมูลชื่อผู้ใช้ รหัสผ่าน ชื่อจริง นามสกุล อายุ เพศ ที่อยู่ และอีเมล 5. ผู้ดูแลระบบกดปุ่ม Submit เพื่อบันทึกข้อมูล
ขั้นตอนทางเลือก	-

ตารางที่ 3.21 รายละเอียดยูสเคส Edit Admin

ชื่อยูสเคส	Edit Admin
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน	ผู้ดูแลระบบต้องการแก้ไขรายการผู้ดูแลระบบ
คำอธิบายยูสเคส	ผู้ดูแลระบบแก้ไขรายการผู้ดูแลระบบในฐานข้อมูล โดยผู้ดูแลระบบสามารถแก้ไขได้ทุกเขตข้อมูล คือ รหัสผ่าน ชื่อจริง นามสกุล อายุ เพศ ที่อยู่ และอีเมล ยกเว้นชื่อผู้ใช้ที่ระบบไม่อนุญาตให้แก้ไข
แอกเตอร์	ผู้ดูแลระบบ
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง	-
ผู้เกี่ยวข้องอื่น	-
เงื่อนไขเริ่มต้น	ผู้ดูแลระบบลงบันทึกเข้าสู่ระบบ
เงื่อนไขสิ้นสุด	-
ขั้นตอนการทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ดูแลระบบเลือกเมนู User

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.21 (ต่อ)

ขั้นตอนการทำงาน (ต่อ)	<ol style="list-style-type: none"> 2. ผู้ดูแลระบบเลือกเมนู Administrator 3. ระบบจะแสดงรายการผู้ดูแลระบบที่มีอยู่ในระบบทั้งหมด โดยผู้ดูแลระบบกดรูปดินสอของรายการผู้ดูแลระบบแต่ละคน เพื่อแก้ไขรายละเอียดผู้ดูแลระบบ 4. ระบบแสดงข้อมูลของผู้ดูแลระบบที่มีในฐานข้อมูลปัจจุบัน โดยแสดงภายในกล่องข้อความ เพื่อให้ผู้ดูแลระบบสามารถลบข้อมูลปัจจุบันและพิมพ์ข้อมูลใหม่แทนลงไปได้ 5. ผู้ดูแลระบบแก้ไข รหัสผ่าน ชื่อจริง นามสกุล อายุ เพศ ที่อยู่ และอีเมล 6. ผู้ดูแลระบบกดปุ่ม Submit เพื่อบันทึกข้อมูล
ขั้นตอนทางเลือก	5a. ระบบจะไม่อนุญาตให้แก้ไข ชื่อผู้ใช้ โดยระบบจะแสดงชื่อผู้ใช้แต่จะแสดงเป็นแถบสีเทาไม่สามารถแก้ไขได้

ตารางที่ 3.22 รายละเอียดยูสเคส Delete Admin

ชื่อยูสเคส	Delete Admin
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน	ผู้ดูแลระบบต้องการลบรายการผู้ดูแลระบบ
คำอธิบายยูสเคส	ผู้ดูแลระบบลบรายการผู้ดูแลระบบในฐานข้อมูล
แอกเตอร์	ผู้ดูแลระบบ
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง	-
ผู้เกี่ยวข้องอื่น	-
เงื่อนไขเริ่มต้น	ผู้ดูแลระบบลงบันทึกเข้าสู่ระบบ
เงื่อนไขสิ้นสุด	รายการผู้ดูแลระบบถูกลบออกจากระบบ
ขั้นตอนการทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ดูแลระบบเลือกเมนู User 2. ผู้ดูแลระบบเลือกเมนู Administrator 3. ระบบจะแสดงรายการผู้ดูแลระบบที่มีอยู่ในระบบทั้งหมด โดยผู้ดูแลระบบคลิกที่กล่องเลือกของรายการผู้ดูแลระบบแต่ละรายและกดปุ่ม Delete เพื่อลบรายการผู้ดูแลระบบ 4. ระบบจะแสดงข้อความเพื่อยืนยันการลบ หากผู้ดูแลระบบเลือก OK ระบบจะลบรายการผู้ดูแลระบบออกจากฐานข้อมูล แต่หากผู้ดูแลระบบเลือก Cancel ระบบจะยกเลิกการลบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.22 (ต่อ)

ขั้นตอนการทำงาน (ต่อ)	รายการผู้ดูแลระบบ
ขั้นตอนทางเลือก	-

ตารางที่ 3.23 รายละเอียดยูสเคส Train a Model

ชื่อยูสเคส	Train a Model
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน	ผู้ดูแลต้องการปรับรายการแนะนำให้เป็นปัจจุบัน
คำอธิบายยูสเคส	ผู้ดูแลระบบทำให้ระบบคำนวณและปรับรายการแนะนำให้เป็นปัจจุบัน โดยผู้ดูแลระบบจะปรับรายการให้เป็นปัจจุบันทุกวัน วันละ 1 ครั้ง
แอกเตอร์	ผู้ดูแลระบบ
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง	-
ผู้เกี่ยวข้องอื่น	-
เงื่อนไขเริ่มต้น	ผู้ดูแลระบบลงบันทึกเข้าสู่ระบบ
เงื่อนไขสิ้นสุด	รายการหนังสือแนะนำสำหรับลูกค้าแต่ละคนถูกปรับปรุงให้เป็นปัจจุบัน
ขั้นตอนการทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ดูแลระบบเลือกเมนู Train a Model 2. ระบบคำนวณและเขียนข้อมูลการแนะนำหนังสือแต่ละเล่มสำหรับลูกค้าแต่ละคนด้วยวิธีการกรองแบบร่วมมือ ลงสู่ตาราง Recommendation 3. ระบบคำนวณและเขียนข้อมูลการแนะนำหนังสือแต่ละเล่มสำหรับลูกค้าแต่ละคนด้วยวิธีการถ่วงน้ำหนักเบสแบบสามัญ ลงสู่ตาราง Recommendation
ขั้นตอนทางเลือก	-

ตารางที่ 3.24 รายละเอียดยูสเคส Evaluate Mean Absolute Error

ชื่อยูสเคส	Evaluate Mean Absolute Error
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน	ผู้ดูแลต้องการประเมินความแม่นยำของการพยากรณ์รายการหนังสือแนะนำของระบบ
คำอธิบายยูสเคส	ผู้ดูแลระบบประเมินค่าความผิดพลาดในการทำนายค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ โดยการหาค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบุคคลเฉพาะเท่านั้น การเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตถือว่าผิดกฎหมาย

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 3.24 (ต่อ)

คำอธิบายยูสเคส(ต่อ)	ของข้อมูลชุดทดสอบ ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้มาจากการทดสอบกลุ่มลูกค้าตัวอย่าง 20 คน
แอกเตอร์	ผู้ดูแลระบบ
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง	-
ผู้เกี่ยวข้องอื่น	-
เงื่อนไขเริ่มต้น	ผู้ดูแลระบบลงบันทึกเข้าสู่ระบบ
เงื่อนไขสิ้นสุด	-
ขั้นตอนการทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ดูแลระบบเลือกเมนู MAEระบบแสดงผลค่าความผิดพลาดในการพยากรณ์ของลูกค้าแต่ละราย 2. ระบบคำนวณค่าความผิดพลาดในการทำนายโดยการหาค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของข้อมูลชุดทดสอบตามสูตรที่ 2.6 และบันทึก 3. ระบบแสดงผลค่าความผิดพลาดในการพยากรณ์ของลูกค้าแต่ละราย
ขั้นตอนทางเลือก	-

ตารางที่ 3.25 รายละเอียดยูสเคส Admin Login

ชื่อยูสเคส	Admin Login
เหตุการณ์ที่กระตุ้นการทำงาน	ผู้ดูแลระบบต้องการเข้าใช้งานระบบ
คำอธิบายยูสเคส	ผู้ดูแลระบบจำเป็นต้องลงบันทึกเข้าสู่ระบบ ด้วยชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านที่ผู้ดูแลระบบได้ระบุไว้ในการสร้างบัญชีผู้ใช้
แอกเตอร์	ผู้ดูแลระบบ
ยูสเคสที่เกี่ยวข้อง	-
ผู้เกี่ยวข้องอื่น	-
เงื่อนไขเริ่มต้น	ผู้ดูแลระบบมีบัญชีผู้ใช้งานแล้ว
เงื่อนไขสิ้นสุด	-
ขั้นตอนการทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ดูแลระบบกรอกข้อมูลชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน 2. ระบบตรวจสอบชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน 3. หากชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านถูกต้อง ผู้ดูแลระบบสามารถเข้าใช้งานระบบได้ โดยผู้ดูแลระบบจะเข้าสู่หน้ารายการหนังสือเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

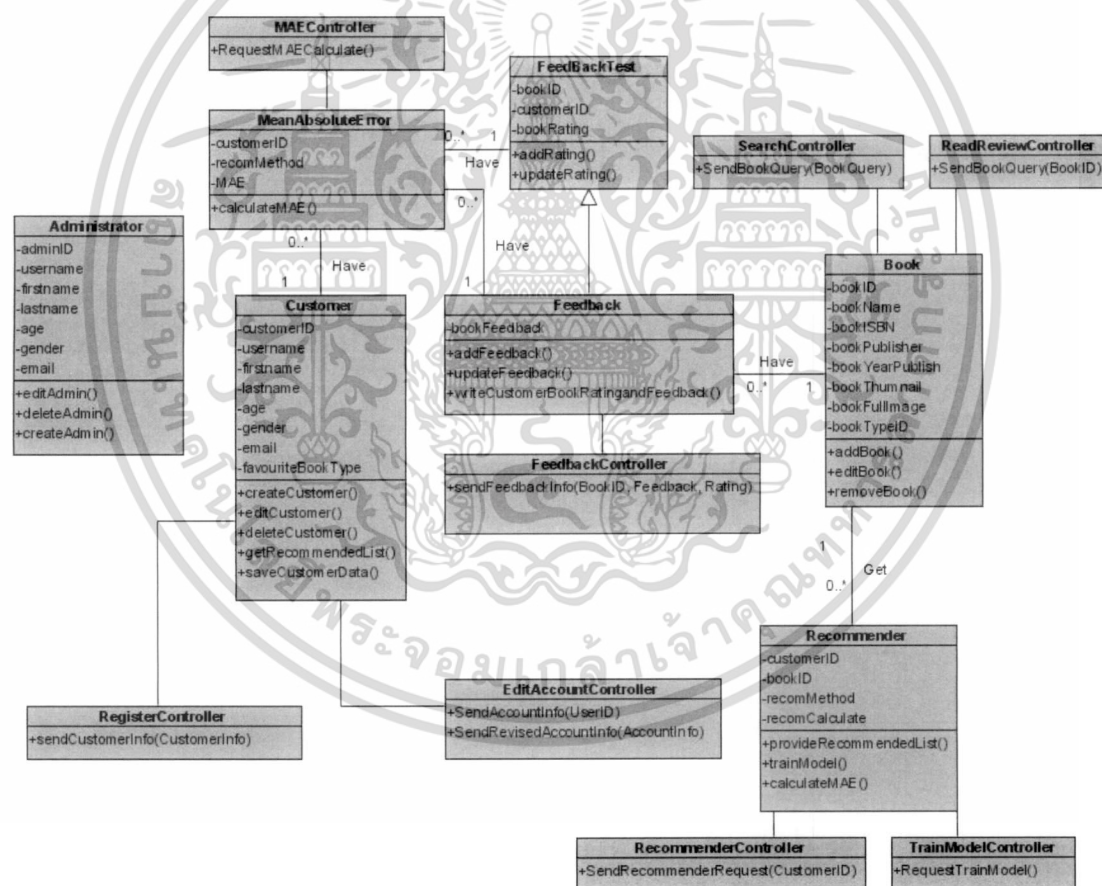
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.25 (ต่อ)

ขั้นตอนการทำงาน (ต่อ)	หน้าแรก และผู้ดูแลระบบสามารถเลือกไปยังหน้าอื่นๆได้ โดยการเลือกเมนูที่อยู่ด้านบน
ขั้นตอนทางเลือก	3a. หากชื่อผู้ใช้หรือรหัสผ่านไม่ถูกต้อง ระบบจะแจ้งเตือนให้ ผู้ดูแลระบบกรอกชื่อผู้ใช้ใหม่หรือรหัสผ่านใหม่

3.2 คลาสไดอะแกรม

จากการวิเคราะห์ระบบแนะนำสินค้า สามารถสร้างเป็นแผนภาพคลาสไดอะแกรม ดังรูป 3.2 แสดงโครงสร้างของระบบที่ประกอบด้วยคลาสต่างๆ ดังต่อไปนี้



รูปที่ 3.2 คลาสไดอะแกรมระบบแนะนำสินค้า

ในระบบมีคลาสและความสัมพันธ์กันของแต่ละคลาสดังต่อไปนี้

1. Book เป็นคลาสของหนังสือ เก็บรายละเอียดทั้งหมดของหนังสือ ประกอบด้วยแอ ททริบิวต์ รหัสหนังสือ ชื่อหนังสือ หมายเลข ISBN ประเภทหนังสือ ชื่อผู้แต่ง รูป เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนังสือ การจัดการหนังสือ เช่น การแก้ไข เพิ่มเติมหนังสือ จะกระทำผ่านคลาส Book เป็นหลัก

2. Feedback เป็นคลาสความคิดเห็นที่ลูกค้ามีต่อหนังสือ ประกอบด้วยแอททริบิวต์ ความคิดเห็นที่ลูกค้าให้กับหนังสือ คะแนนที่ลูกค้าให้กับหนังสือ และประกอบด้วยเมธอดคือ ให้คะแนนกับหนังสือ ให้ความคิดเห็นกับหนังสือ การแก้ไขคะแนน การแก้ไขความคิดเห็น

3. Administrator เป็นคลาสผู้ดูแลระบบ ประกอบด้วย หมายเลขผู้ใช้ ชื่อผู้ใช้ ชื่อจริง นามสกุล อายุ เพศ อีเมล โดยการจัดการเกี่ยวกับข้อมูลของผู้ดูแลระบบทั้งหมดจะกระทำผ่านคลาสนี้

4. Customer เป็นคลาสของลูกค้าแตกต่างจากคลาส Administrator ด้วยคุณสมบัติที่ลูกค้าจำเป็นต้องระบุ คือ ประเภทของหนังสือที่ชอบ และประกอบด้วยเมธอดคือ ได้รับรายการแนะนำ โดยการจัดการของลูกค้าทั้งหมดจะกระทำผ่านคลาสนี้

5. Recommender เป็นคลาสการแนะนำรายการหนังสือ ประกอบด้วย หมายเลขหนังสือที่แนะนำ และรหัสประจำตัวผู้ใช้งาน และประกอบด้วยเมธอดคือ นำเสนอรายการหนังสือแนะนำสำหรับลูกค้าแต่ละราย และปรับรายการให้เป็นปัจจุบัน ซึ่งจะคำนวณค่าจากสมการตามวิธีการกรองแบบร่วมมือและการถ่วงน้ำหนักเบสแบบสามัญ

6. FeedbackTest เป็นคลาสข้อมูลชุดทดสอบ ประกอบด้วยหมายเลขหนังสือ หมายเลขลูกค้า คะแนนที่ลูกค้าให้กับหนังสือ เป็นคลาสที่ใช้สำหรับหาค่าความแม่นยำในการทำนายเท่านั้น ไม่ได้นำมาใช้ในการสร้างรายการแนะนำ

7. MeanAbsoluteError เป็นคลาสการวัดความแม่นยำหรือความคลาดเคลื่อนการทำนาย ประกอบด้วยหมายเลขลูกค้า วิธีการที่ใช้ในการสร้างรายการแนะนำ และค่า MAE ที่ได้จากการคำนวณ

8. MAEController เป็นคลาสควบคุมการวัดความแม่นยำหรือความคลาดเคลื่อนการทำนายที่ทำหน้าที่ร้องขอให้คำนวณค่า MAE

9. FeedbackController เป็นคลาสควบคุมการให้ความคิดเห็น ซึ่งจะมีส่วนในการควบคุมการติดต่อกันระหว่างคลาสอื่นๆที่เกี่ยวข้องในการให้คะแนนและความคิดเห็นของลูกค้าต่อหนังสือ

10. SearchController เป็นคลาสควบคุมการค้นหาหนังสือ มีหน้าที่ในการควบคุมการค้นหาหนังสือ ทั้งการค้นหาของผู้ดูแลระบบและลูกค้าด้วย

11. ReadReviewController เป็นคลาสควบคุมการร้องขอเพื่ออ่านความคิดเห็นที่มีต่อหนังสือที่ลูกค้ากระทำต่อระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12. RegisterController เป็นคลาสควบคุมการลงทะเบียนเพื่อสมัครเป็นสมาชิกของลูกค้า มีหน้าที่ควบคุมสมัครเป็นสมาชิกของลูกค้า
13. EditAccountController เป็นคลาสควบคุมการแก้ไขข้อมูลสมาชิก มีหน้าที่ควบคุมการแก้ไขข้อมูลซึ่งลูกค้าได้ระบุไว้เมื่อตอนสมัครเป็นสมาชิก และมีความประสงค์จะแก้ไข เปลี่ยนแปลง
14. RecommenderController เป็นคลาสควบคุมการแนะนำหนังสือกับลูกค้า ทำหน้าที่ควบคุมการร้องขอให้มีการแนะนำหนังสือกับลูกค้า
15. TrainModelController เป็นคลาสควบคุมการปรับรายการให้เป็นปัจจุบัน ทำหน้าที่ควบคุมการร้องขอให้มีการปรับรายการแนะนำของลูกค้าให้เป็นปัจจุบัน

ในแต่ละคลาสมีความสัมพันธ์กันดังนี้

1. หนังสือ 1 เล่ม อาจจะถูกจัดอยู่ในรายการแนะนำได้มากกว่า 1 หรือไม่ปรากฏอยู่ในรายการแนะนำเลยก็ได้
2. หนังสือ 1 เล่ม อาจมีคะแนนและความคิดเห็นที่ลูกค้าให้ไว้ได้มากกว่า 1 หรือไม่มีก็ได้
3. ลูกค้าให้ความคิดเห็นกับหนังสือ ได้มากกว่า 1 หรือไม่ได้ให้เลยก็ได้
4. ลูกค้ามีรายการหนังสือแนะนำได้หลายรายการหรือไม่มีก็ได้
5. ลูกค้าและผู้ดูแลระบบสืบทอดจากคลาสผู้ใช้
6. ลูกค้าให้ความคิดเห็นเพื่อนำไปใช้ในชุดทดสอบได้มากกว่า 1 หรือไม่ได้ให้เลยก็ได้
7. ชุดข้อมูลทดสอบและคะแนนที่ลูกค้าได้ให้ไว้กับหนังสือ ถูกนำมาใช้เพื่อวัดความแม่นยำหรือความคลาดเคลื่อนของการทำนายด้วยการคำนวณค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์
8. คะแนนที่ลูกค้าได้ให้ไว้กับหนังสือสืบทอดจากคลาสชุดข้อมูลทดสอบ

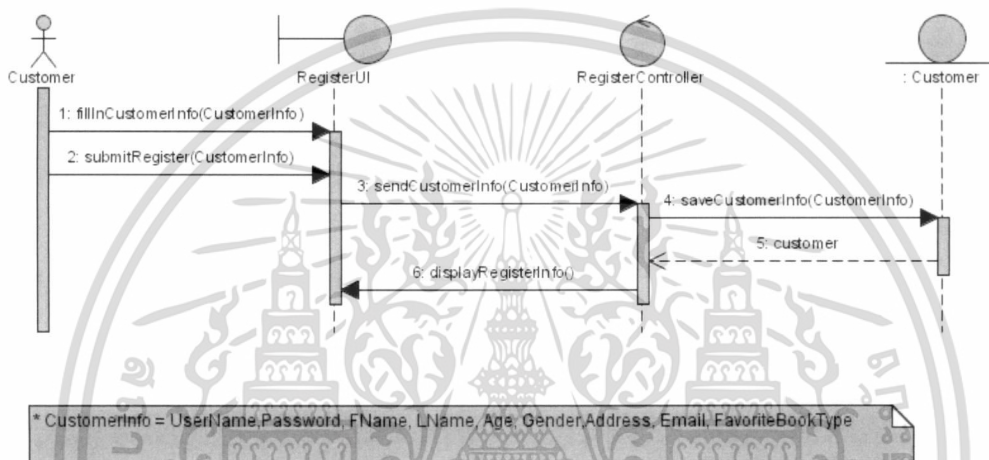
3.3 ซีควেনซ์ไดอะแกรม

ซีควেনซ์ไดอะแกรมแสดงความสัมพันธ์ หรือการสื่อสารระหว่างอ็อบเจกต์ในระบบ โดยแสดงเป็นลำดับขั้นตอน การทำงานของระบบแนะนำสินค้าบนร้านหนังสือออนไลน์สามารถอธิบายด้วยซีควেনซ์ไดอะแกรม ได้ดังนี้

3.3.1 ซีควেনซ์ไดอะแกรมการทำงานเมื่อลูกค้าลงทะเบียนเพื่อเป็นสมาชิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ ห้ามมิให้คัดลอกหรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ ห้ามมิให้คัดลอกหรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

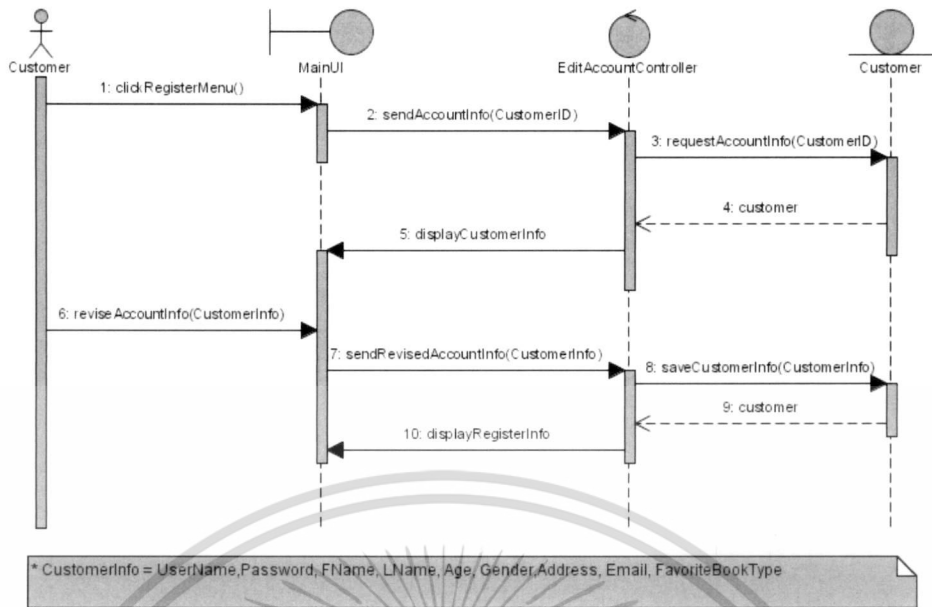
รหัสผ่าน ชื่อจริง นามสกุล อายุ เพศ ที่อยู่ อีเมล ประเภทหนังสือที่ชอบและกดปุ่มเพื่อบันทึกข้อมูล หลังจากนั้นส่วนเชื่อมต่อผู้ใช้งานจะส่งข้อความไปยัง RegisterController เพื่อจัดการกับข้อมูลของลูกค้า และ RegisterController เรียกเมธอดของคลาส Customer เพื่อให้คลาส Customer บันทึกข้อมูลของลูกค้าลงฐานข้อมูล เมื่อ Customer บันทึกข้อมูลเสร็จสิ้นแล้วจะส่งผลการบันทึกข้อมูลไปยัง RegisterController และ RegisterController จะส่งข้อความไปยังส่วนเชื่อมต่อผู้ใช้งาน ให้แสดงหน้าจอผลการสมัครเป็นสมาชิกเสร็จสมบูรณ์



รูปที่ 3.3 ซีควেনซ์ไดอะแกรมการทำงานเมื่อลูกค้าลงทะเบียนเพื่อเป็นสมาชิกของระบบ

3.3.2 ซีควেনซ์ไดอะแกรมการทำงานเมื่อลูกค้าแก้ไขข้อมูลลงทะเบียน ลูกค้าเลือกเมนู Register เพื่อแก้ไขข้อมูลที่ลูกค้าเคยกรอกไว้เมื่อลงทะเบียนสมัครเป็นสมาชิก ส่วนเชื่อมต่อผู้ใช้งานส่งข้อความหมายเลขผู้ใช้งาน ไปยัง EditAccountController เพื่อให้ EditAccountController เรียกเมธอดของคลาส User เพื่อดึงข้อมูลลูกค้าและส่งกลับมายัง EditAccountController เพื่อแสดงผลให้ลูกค้าทราบ หลังจากนั้นลูกค้าเลือกเปลี่ยนแปลงข้อมูลในส่วนต่างๆ คือ ชื่อผู้ใช้งาน รหัสผ่าน ชื่อจริง นามสกุล อายุ เพศ ที่อยู่ อีเมล ประเภทหนังสือที่ชอบ ส่วนเชื่อมต่อผู้ใช้งานจะส่งข้อความข้อมูลที่ลูกค้าแก้ไขไปยัง EditAccountController เพื่อให้ EditAccountController เรียกเมธอดคลาส User บันทึกการเปลี่ยนแปลง และส่งผลการบันทึกกลับมายัง EditAccountController ส่วน EditAccountController ส่งข้อความแสดงผลการบันทึกกลับมายังส่วนต่อเชื่อมผู้ใช้งาน ให้แจ้งให้ลูกค้าทราบในขั้นตอนสุดท้าย

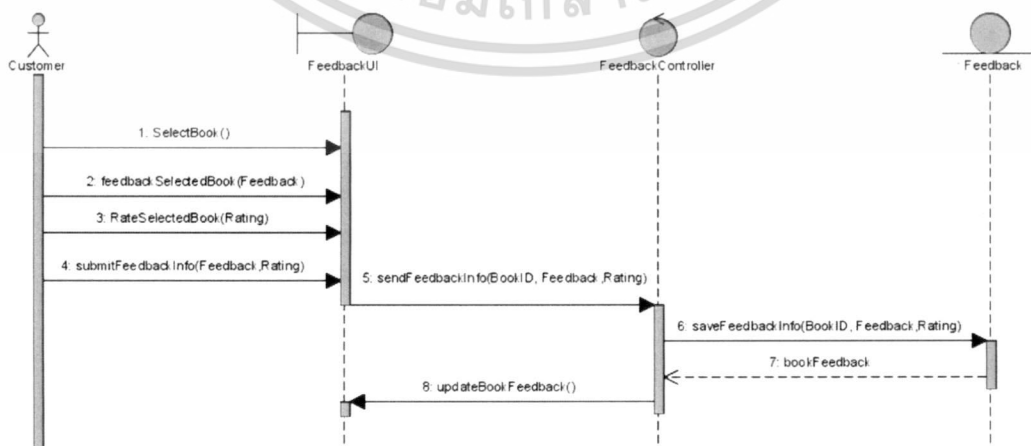
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.4 ซีควেনซ์ไดอะแกรมการทำงานเมื่อลูกค้าแก้ไขข้อมูลลงทะเบียน

3.3.3 ซีควেনซ์ไดอะแกรมการทำงานเมื่อลูกค้าแสดงความเห็นต่อหนังสือ

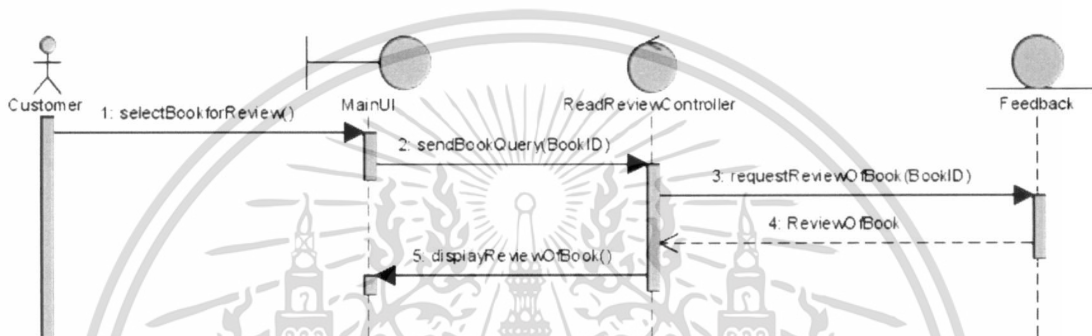
ลูกค้าเลือกหนังสือที่ต้องการให้คะแนน รวมทั้งแสดงความคิดเห็นและให้คะแนนกับหนังสือ หลังจากนั้นกดปุ่มเพื่อบันทึกคะแนนและความคิดเห็นที่ส่วนเชื่อมต่อผู้ใช้งาน ส่วนเชื่อมต่อผู้ใช้งานจะส่งข้อความไปยัง FeedbackController เพื่อแจ้งการสิ้นสุดการให้คะแนนและความคิดเห็นของลูกค้า หลังจากนั้น FeedbackController เรียกเมธอดของคลาส Feedback เพื่อให้คลาส Feedback บันทึกคะแนนและความคิดเห็นที่มีต่อหนังสือลงฐานข้อมูล จากนั้นคลาส Feedback จะส่งข้อความผลของคะแนนและความคิดเห็นไปยัง FeedbackController ซึ่ง FeedbackController จะส่งข้อความไปยังส่วนเชื่อมต่อผู้ใช้งาน ให้แสดงผลคะแนนและความคิดเห็นที่ลูกค้าให้กับหนังสือแต่ละเล่ม



รูปที่ 3.5 ซีควেনซ์ไดอะแกรมการทำงานเมื่อลูกค้าแสดงความเห็นต่อหนังสือ

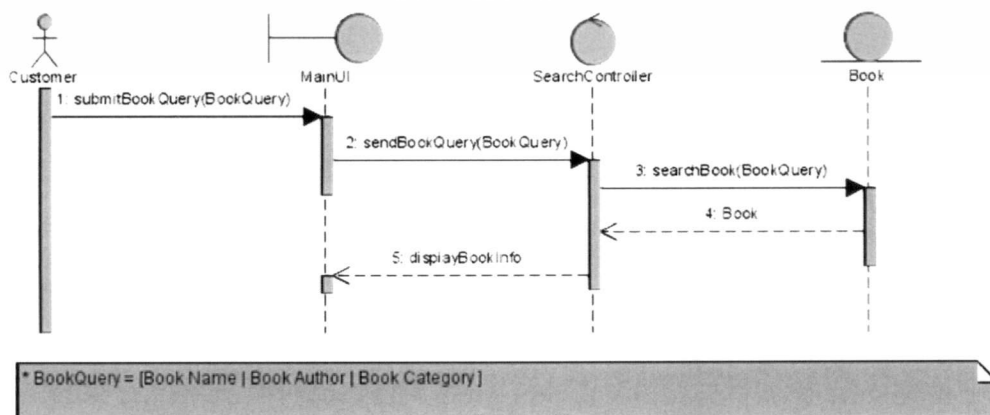
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.4 ซีควเอนซ์ไดอะแกรมการทำงานเมื่อลูกค้าอ่านความคิดเห็นที่ลูกค้าคนอื่นมีต่อหนังสือ ลูกค้าเลือกหนังสือเล่มที่ต้องการอ่านความคิดเห็นที่ลูกค้าอื่นได้ให้ไว้กับหนังสือ ส่วนต่อเชื่อมผู้ใช้งานส่งข้อความหมายเลขหนังสือที่ลูกค้าเลือกอ่านความคิดเห็นไปยัง ReadReviewController และ ReadReviewController เรียกเมธอดคลาส Feedback เพื่อร้องขอความคิดเห็นของหนังสือตาม BookID ที่ลูกค้าอื่นได้ให้ไว้ คลาส Feedback จะคืนค่าความคิดเห็นกลับมายัง ReadReviewController เพื่อให้ส่งข้อความให้กับส่วนเชื่อมต่อผู้ใช้งานแสดงความความคิดเห็นให้ลูกค้าทราบ



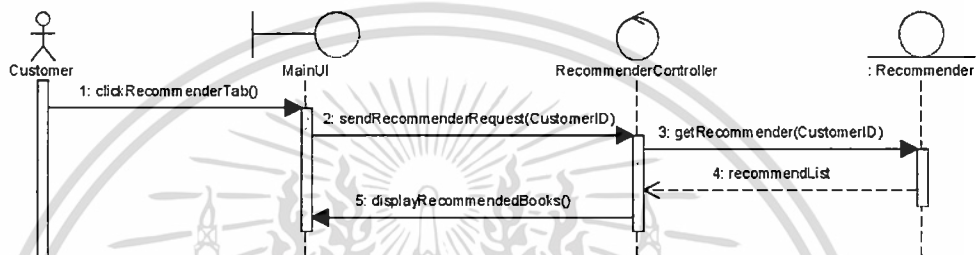
รูปที่ 3.6 ซีควเอนซ์ไดอะแกรมการทำงานเมื่อลูกค้าอ่านความคิดเห็นที่ลูกค้าอื่นมีต่อหนังสือ

3.3.5 ซีควเอนซ์ไดอะแกรมการทำงานเมื่อลูกค้าค้นหาหนังสือ ลูกค้าระบุเงื่อนไขของหนังสือที่ต้องการค้นหา คือ ชื่อหนังสือ ชื่อผู้แต่ง ประเภทหนังสือ ที่ส่วนต่อเชื่อมผู้ใช้งาน โดยส่วนต่อเชื่อมผู้ใช้งานส่งข้อความการค้นหาไปยัง SearchController เพื่อให้ SearchController เรียกเมธอดไปยังคลาส Book ให้ค้นหาหนังสือตามเงื่อนไขที่ลูกค้าระบุมา โดยคลาส Book จะคืนค่ารายการหนังสือที่ตรงกับเงื่อนไขที่ระบุมายัง SearchController และ SearchController ส่งข้อความไปยังส่วนเชื่อมต่อผู้ใช้งานให้แสดงผลการค้นหาให้ลูกค้าทราบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ 3.7 ซีควเอนซ์ไดอะแกรมการทำงานเมื่อลูกค้าค้นหาหนังสือ ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.6 ซีควเอนซ์ไดอะแกรมการแนะนำหนังสือ ถูกค้ากดเมนู Recommender ที่ส่วนเชื่อมต่อผู้ใช้งาน หลังจากนั้นส่วนเชื่อมต่อผู้ใช้งานส่งข้อความคำร้องขอรายการแนะนำตามหมายเลขถูกค้าไปยัง RecommenderController และ RecommenderController เรียกเมธอดของคลาส Recommender เพื่อให้คลาส Recommender สืบค้นรายการแนะนำของถูกค้า และส่งคำรายการแนะนำกลับไปยัง RecommenderController จากนั้น RecommenderController จะส่งข้อความให้ส่วนเชื่อมต่อผู้ใช้งานแสดงรายการแนะนำ



รูปที่ 3.8 ซีควเอนซ์ไดอะแกรมการแนะนำหนังสือ

3.3.7 ซีควเอนซ์ไดอะแกรมการปรับรายการแนะนำให้เป็นปัจจุบัน ผู้ดูแลระบบกดเมนู Train a Model ที่ส่วนเชื่อมต่อผู้ใช้งาน และที่ส่วนเชื่อมต่อผู้ใช้งานส่งข้อความคำร้องขอปรับรายการแนะนำให้เป็นปัจจุบัน ไปยัง TrainModelController จากนั้น TrainModelController เรียกเมธอด TrainModel จากคลาส Recommender เพื่อให้คลาส Recommender ปรับรายการแนะนำให้เป็นปัจจุบัน โดยรหัสเทียมการกรองแบบร่วมมือคำนวณตามสมการที่ 2.1 และ 2.2 และรหัสเทียมวิธีการจำแนกประเภทเบสส์อย่างง่ายคำนวณตามสมการที่ 2.3 และ 2.4 แสดงรหัสเทียมได้ดังต่อไปนี้

Algorithm : วิธีการถ่วงน้ำหนักเบสส์แบบสามัญ

```

function bayes_recommend(){
    //ถูกค้าที่เคยให้คะแนนไว้กับหนังสือในระบบ
    ratedCustomers

    foreach customer in ratedCustomers {
        //หนังสือที่ customer ยังไม่เคยให้คะแนน
        cusUnrateBooks
        foreach book in cusUnrateBooks{
            predict_book_rate(customer, book)
        }
    }
}
  
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

function predict_book_rate(customer, book){
    eachRateWeight = calculate_each_rate_weight(customer, book)
    return rate_predict(eachRateWeight)
}

function calculate_each_rate_weight(customer, book){
    eachRateProb = calculate_each_rate_probability()
    eachRateWeight: Array

    for rate = 1 to 5{
        eachRateWeight[rate] =
            eachRateProb[rate] * calculate_customer_rate(customer, rate) *
            calculate_book_rate(book, rate)
    }
    return eachRateWeight
}

function calculate_each_rate_probability(){
    allRatedCount //จำนวนครั้งของการให้คะแนนทั้งหมดในระบบ
    eachRateProb: Array

    for rate = 1 to 5{
        rated_i_count //จำนวนครั้งของการให้คะแนน i ในระบบ
        eachRateProb[rate] = rated_i_count / allRatedCount
    }
    return eachRateProb
}

function calculate_customer_rate(customer, rate){
    //จำนวนครั้งที่ customer ให้คะแนนหนังสือ
    customerRateCount
    //จำนวนครั้งที่ customer ให้คะแนนเท่ากับ rate
    customerRate_i
    return customerRate_i / customerRateCount
}

function calculate_book_rate(book, rate){
    //จำนวนครั้งที่ book ถูกให้คะแนน
    bookRateCount
    // จำนวนครั้งที่ book ถูกให้คะแนนเท่ากับ rate
    bookRate_i
    return bookRate_i / bookRateCount
}

function rate_predict(eachRateWeight){
    sumRateWeight = 0
    sunWeight = 0

    for rate = 1 to 5{
        sumRateWeight += rate * eachRateWeight[i]
    }
}

```

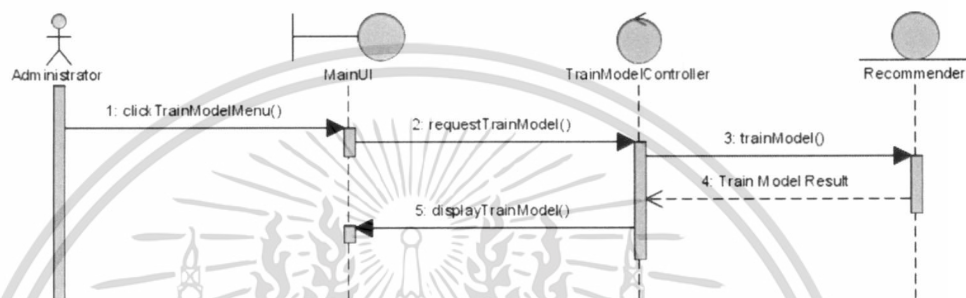
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

sunWeight += eachRateWeight[rate]
}
return sumRateWeight / sunWeight
}

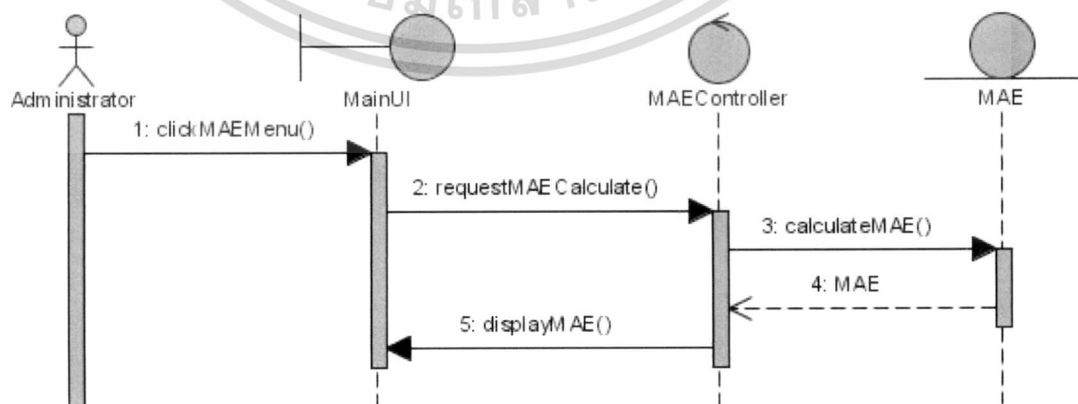
```

และส่งผลการปรับรายการแนะนำมายัง TrainModelController จากนั้น TrainModelController จะส่งข้อความให้ส่วนเชื่อมต่อผู้ใช้งานแสดงรายการแนะนำที่ถูกปรับให้เป็นปัจจุบันแล้ว



รูปที่ 3.9 ซีเควนซ์ไดอะแกรมการปรับรายการแนะนำให้เป็นปัจจุบัน

3.3.8 ซีเควนซ์ไดอะแกรมการประเมินค่าความผิดพลาดในการทำนาย ผู้ดูแลระบบกดเมนู MAE ที่ส่วนเชื่อมต่อผู้ใช้งาน และส่วนเชื่อมต่อผู้ใช้งานส่งข้อความคำร้องขอประเมินค่าความผิดพลาดในการทำนายไปยัง MAEController และ MAEController จะเรียกเมธอด calculateMAE จากคลาส Recommender เพื่อให้คลาส Recommender คำนวณค่าความผิดพลาดในการทำนายและส่งผลการคำนวณมายัง MAEController จากนั้น MAEController จะส่งข้อความให้ส่วนเชื่อมต่อผู้ใช้งานแสดงรายการประเมินค่าความผิดพลาด



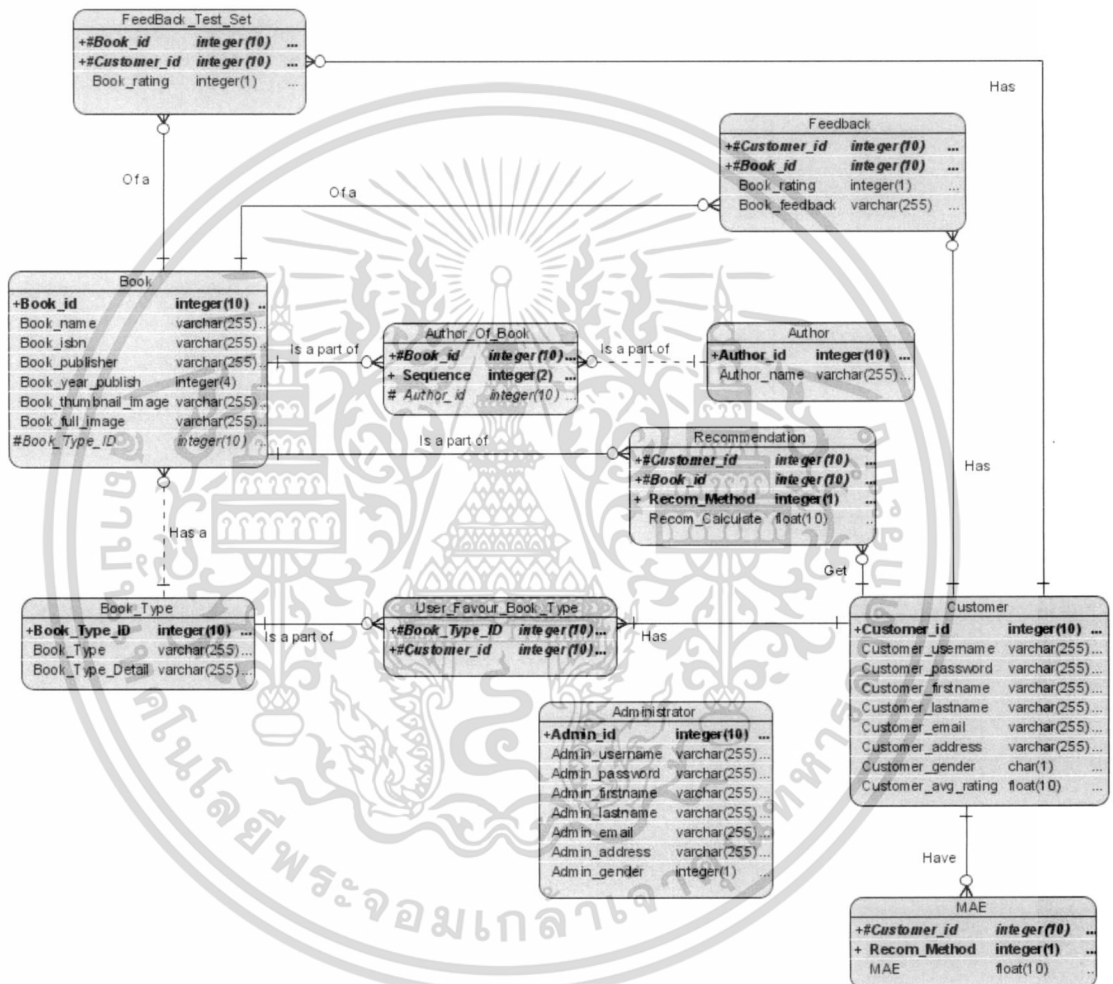
รูปที่ 3.10 ซีเควนซ์ไดอะแกรมการประเมินค่าความผิดพลาดในการทำนาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การออกแบบฐานข้อมูล

การออกแบบฐานข้อมูลสำหรับระบบแนะนำสินค้าบนร้านหนังสือออนไลน์ แสดงด้วยแผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี ดังรูป 4.1



รูป 4.1 ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีของระบบแนะนำสินค้า

ประกอบด้วยเอนทิตีต่างๆดังนี้

1. Administrator คือ เอนทิตีผู้ดูแลระบบ เก็บข้อมูลของผู้ที่มีบทบาทในการดูแล จัดการระบบ
2. Customer คือ เอนทิตีลูกค้า เมื่อลูกค้าลงทะเบียนเป็นสมาชิกของระบบแล้ว ระบบจะเก็บข้อมูลทั่วไปและข้อมูลในการคำนวณรายการหนังสือแนะนำของลูกค้าเอาไว้ในเอนทิตี

Customer

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. Book คือ เอนทิตีหนังสือ เก็บข้อมูล รายละเอียดของหนังสือ รวมทั้งข้อมูลของที่จะแสดงถึงหนังสือที่ต้องใช้ในระบบด้วย เช่น ตำแหน่งที่เก็บรูปหน้าปกหนังสือ ซึ่งระบบต้องใช้ในการค้นหารูปหน้าปกหนังสือขึ้นมาแสดงบนหน้าจอของระบบ

4. Book Type คือ เอนทิตีประเภทหนังสือ ซึ่งหนังสือแต่ละเล่มในระบบจำเป็นต้องมีประเภทหนังสือ เนื่องจากเป็นส่วนสำคัญในการสร้างรายการแนะนำ โดยระบบจะสร้างรายการแนะนำจากหนังสือที่อยู่ในประเภทหนังสือที่ถูกค่าขึ้นชอบเท่านั้นมานำเสนอ

5. Author คือ เอนทิตีผู้แต่งหนังสือ เก็บรายชื่อผู้แต่งของหนังสือในระบบ

6. Author Of Book คือ เอนทิตีผู้แต่งหนังสือและหนังสือแต่ละเล่ม เพื่ออ้างอิงถึงหนังสือเล่มแต่ละเล่มว่าแต่งโดยใคร ซึ่งหนังสือแต่ละเล่มอาจมีผู้แต่งหลายคนได้ และผู้แต่งแต่ละคนอาจแต่งหนังสือหลายเล่มก็ได้

7. User Favour Book Type คือ เอนทิตีประเภทหนังสือที่ถูกค่าขึ้นชอบ ลูกค้าย่อยแต่ละคนจะมีหนังสือที่ชอบได้หลายประเภทและมีลูกค้าย่อยที่ชอบหนังสือประเภทเดียวกันได้หลายคน

8. Feedback คือ เอนทิตีความคิดเห็น เป็นคะแนนและความคิดเห็นที่ถูกค่าให้ไว้กับหนังสือเล่มต่างๆ โดยคะแนนจะนำมาใช้ในการคำนวณและพยากรณ์ ส่วนความคิดเห็นจะเป็นการเก็บข้อมูลเพื่อช่วยในการพิจารณาหนังสือเพิ่มเติมแก่ลูกค้า

9. Feedback Test Set คือ เอนทิตีข้อมูลทดสอบ เก็บคะแนนที่ถูกค่ามีต่อหนังสือแต่ละเล่ม แตกต่างจากตาราง Feedback ตรงที่ Feedback Test เป็นตารางที่เก็บข้อมูลเพื่อใช้ในการทดสอบหาค่าความผิดพลาดในการทำงานเท่านั้น และถ้าไม่มีข้อมูลความคิดเห็นที่มีต่อหนังสืออยู่ในตารางนี้

10. Recommendation คือ เอนทิตีรายการแนะนำ เป็นผลการคำนวณที่ได้จากการให้คะแนน ของลูกค้า เพื่อสร้างรายการแนะนำให้แก่ลูกค้าเมื่อได้รับการร้องขอ

ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีแต่ละตัวของระบบ มีความสัมพันธ์กัน ดังต่อไปนี้

1. หนังสือแต่ละเล่มต้องจัดเป็นหนังสือประเภทหนึ่งประเภทใดเท่านั้น
2. หนังสือแต่ละเล่มจะมีผู้แต่งได้หลายคน และผู้แต่งแต่ละคนแต่งหนังสือได้หลายเล่ม
3. ลูกค้าสามารถให้คะแนนและแสดงความคิดเห็นกับหนังสือได้หลายเล่มหรือไม่ให้เลย และหนังสือแต่ละเล่มสามารถได้รับคะแนนและความคิดเห็นจากลูกค้าหลายคนหรืออาจไม่ได้รับคะแนนเลยก็ได้
4. ลูกค้าสามารถระบุประเภทหนังสือที่ชอบได้หลายรายการ
5. ลูกค้าสามารถมีรายการหนังสือแนะนำได้หลายรายการ โดยรายการแนะนำจะถูกสร้างแต่ลูกค้าแต่ละรายตามจำนวนหนังสือในระบบที่ถูกค้าย่อยนั้นยังไม่ได้ให้คะแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ผู้ใช้ในระบบถูกแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ ผู้ดูแลระบบและลูกค้า โดยข้อมูลของผู้ดูแลระบบและลูกค้าต้องแยกขาดออกจากกัน ดังนั้นเมื่อผู้ดูแลระบบต้องการให้ระบบแนะนำหนังสือให้ ก็ต้องมีข้อมูลในเอนทิตีลูกค้าด้วย

7. ข้อมูลสำหรับการทดสอบมีลักษณะเหมือนชุดข้อมูลความคิดเห็นที่ใช้งานจริง โดยลูกค้าสามารถแสดงความคิดเห็นกับหนังสือได้หลายเล่ม และแต่ละเล่มจะถูกแสดงความคิดเห็นได้จากลูกค้าได้มากกว่า 1 คน

รายละเอียดของแต่ละเอนทิตี สามารถอธิบายด้วยพจนานุกรมข้อมูล ซึ่งแสดงในตารางที่ 4.1 ถึง 4.11

ตารางที่ 4.1 Customer

ชื่อ	คำอธิบาย	ชนิด	คีย์	ตารางอ้างอิง
Customer_ID	หมายเลขลูกค้า	Int(10)	PK	
Customer_username	ชื่อลูกค้า	Varchar(255)		
Customer_password	รหัสผ่าน	Int(10)		
Customer_firstname	ชื่อจริง	Varchar(255)		
Customer_lastname	นามสกุล	Varchar(255)		
Customer_email	อีเมล	Varchar(255)		
Customer_address	ที่อยู่	Varchar(255)		
Customer_gender	เพศ	Char(1)		
Customer_avg_rating	คะแนนเฉลี่ย	Float(10)		

ตารางที่ 4.2 Book

ชื่อ	คำอธิบาย	ชนิด	คีย์	ตารางอ้างอิง
Book_ID	หมายเลขหนังสือ	Int(10)	PK	
Book_name	ชื่อหนังสือ	Varchar(255)		
Book_ISBN	หมายเลข ISBN	Varchar(255)		
Book_publisher	สำนักพิมพ์	Varchar(255)		
Book_year_publish	ปีที่ตีพิมพ์	Int(4)		
Book_thumbnail_image	รูปหนังสือขนาดเล็ก	Varchar(255)		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ชื่อ	คำอธิบาย	ชนิด	คีย์	ตารางอ้างอิง
Book_full_image	รูปหนังสือขนาดใหญ่	Varchar(255)		
Book_avg_rating	คะแนนเฉลี่ยของหนังสือ	Float(10)		
BookType_ID	หมายเลขประเภทหนังสือ	Int(10)	FK	Book Type

ตารางที่ 4.3 Feedback

ชื่อ	คำอธิบาย	ชนิด	คีย์	ตารางอ้างอิง
Customer_ID	หมายเลขลูกค้า	Int(10)	PK,FK	Customer
Book_ID	หมายเลขหนังสือ	Int(10)	PK,FK	Book
Book_Rating	คะแนนความนิยม	Int(1)		
Book_Feedback	ความเห็นที่มีต่อหนังสือ	Varchar(255)		

ตารางที่ 4.4 Author

ชื่อ	คำอธิบาย	ชนิด	คีย์	ตารางอ้างอิง
Author_ID	หมายเลขผู้แต่ง	Int (10)	PK	
Author_name	ชื่อผู้แต่ง	Varchar(255)		

ตารางที่ 4.5 Author Of Book

ชื่อ	คำอธิบาย	ชนิด	คีย์	ตารางอ้างอิง
Book_ID	หมายเลขหนังสือ	Int (10)	PK,FK	Book
Sequence	ลำดับผู้แต่งหนังสือ	Int(2)	PK	
Author_ID	หมายเลขผู้แต่ง	Int (10)	FK	Author

ตารางที่ 4.6 Book Type

ชื่อ	คำอธิบาย	ชนิด	คีย์	ตารางอ้างอิง
Book_type_ID	หมายเลขประเภทหนังสือ	Int (10)	PK	
Book_type	ชื่อประเภทหนังสือ	Varchar(255)		
Book_type_Detail	รายละเอียดประเภทหนังสือ	Varchar(255)		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.7 Recommendation

ชื่อ	คำอธิบาย	ชนิด	คีย์	ตารางอ้างอิง
Customer_ID	หมายเลขลูกค้า	Int(10)	PK,FK	Customer
Book_ID	หมายเลขหนังสือ	Int(10)	PK,FK	Book
Recom_method	วิธีที่ใช้ในการทำนาย คือ การ กรองแบบร่วมมือ หรือการ ถ่วงน้ำหนักเบสแบบสามัญ	Int(1)	PK	
Recom_calculate	คะแนนที่ได้จากการทำนาย	Float(10)		

ตารางที่ 4.8 Administrator

ชื่อ	คำอธิบาย	ชนิด	คีย์	ตารางอ้างอิง
Admin_ID	หมายเลขผู้ดูแลระบบ	Int(10)	PK	
Admin_username	ชื่อผู้ใช้งานผู้ดูแลระบบ	Varchar(255)		
Admin_password	รหัสผู้ดูแลระบบ	Varchar(255)		
Admin_firstname	ชื่อจริงผู้ดูแลระบบ	Varchar(255)		
Admin_lastname	นามสกุลผู้ดูแลระบบ	Varchar(255)		
Admin_email	อีเมลผู้ดูแลระบบ	Varchar(255)		
Admin_address	ที่อยู่ผู้ดูแลระบบ	Varchar(255)		
Admin_gender	เพศผู้ดูแลระบบ	Char(1)		

ตารางที่ 4.9 User Favour Book Type

ชื่อ	คำอธิบาย	ชนิด	คีย์	ตารางอ้างอิง
Book_Type_ID	หมายเลขประเภทหนังสือ	Int(10)	PK,FK	Book Type
Customer_ID	หมายเลขลูกค้า	Int(10)	PK,FK	Customer

ตารางที่ 4.10 Feedback Test Set

ชื่อ	คำอธิบาย	ชนิด	คีย์	ตารางอ้างอิง
Book_ID	หมายเลขหนังสือ	Int(10)	PK,FK	Book
Customer_ID	หมายเลขลูกค้า	Int(10)	PK,FK	Customer
Book_Rating	คะแนนความนิยม	Int(1)		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.11 MAE

ชื่อ	คำอธิบาย	ชนิด	คีย์	ตารางอ้างอิง
Customer_ID	หมายเลขลูกค้า	Int(10)	PK,FK	Customer
Recom_Method	วิธีที่ใช้ในการทำนาย	Int(1)	PK	
MAE	คะแนนความคลาดเคลื่อนของการทำนาย	Float(10)		



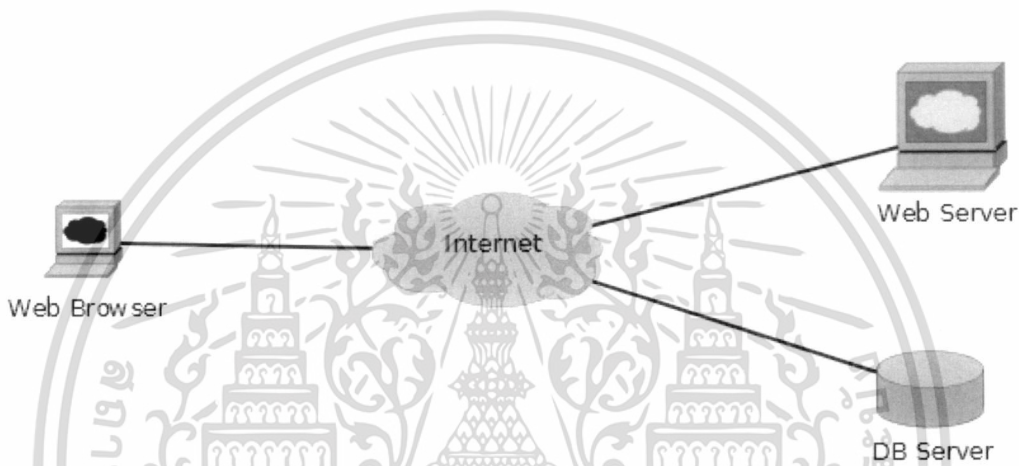
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

การออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้และการพัฒนาระบบ

5.1 สถาปัตยกรรมของระบบ

ระบบแนะนำสินค้าประกอบด้วย 3 ส่วนหลักด้วยกัน คือ ไคลเอนต์ เว็บเซิร์ฟเวอร์ และ เซิร์ฟเวอร์ฐานข้อมูล ไคลเอนต์เรียกใช้งานระบบผ่านเว็บเบราว์เซอร์ โดยใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปยังเว็บเซิร์ฟเวอร์ และเซิร์ฟเวอร์ฐานข้อมูล



รูปที่ 5.1 สถาปัตยกรรมของระบบ

5.2 เครื่องมือและภาษาที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

การพัฒนาระบบแนะนำสินค้าใช้ซอฟต์แวร์และเครื่องมือในการพัฒนาระบบดังนี้

1. ระบบปฏิบัติการ Windows 7 Ultimate Edition
2. เครื่องมือในการพัฒนาระบบ Microsoft Expression Web
3. เว็บแอปพลิเคชันพัฒนาด้วยภาษา PHP
4. ระบบจัดการฐานข้อมูลใช้ MySQL
5. เครื่องมือที่ใช้ในการจำลองแบบของระบบคือ Visual Paradigm for UML 7.0

Standard Edition

5.3 ข้อมูลหนังสือที่ใช้ในโครงการ

รายการหนังสือใหม่ปีพ.ศ. 2553 และปีพ.ศ.2554 จากเว็บไซต์ร้านหนังสือSe-ed <http://www.se-ed.com/wholesale/> ในส่วนบริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน) จำนวน 200 รายการ

โดยเพิ่มข้อมูลหนังสือลงฐานข้อมูลผ่านส่วนหลังของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4 ส่วนประกอบของระบบ

ระบบแนะนำสินค้าบนร้านหนังสือออนไลน์ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนหน้าสำหรับลูกค้าใช้งาน สามารถเข้าถึงโดย <http://localhost/recommender> และส่วนหลังสำหรับผู้ดูแลระบบใช้งาน สามารถเข้าถึงโดย <http://localhost/recommender/admin> โดยการใช้งานแบ่งเป็นเมนูต่างๆ ได้ดังนี้

5.4.1 เมนูส่วนหน้า ประกอบด้วยการใช้งานโดยแสดงรายละเอียดตามตารางที่ 5.1

ตาราง 5.1 การใช้งานเมนูส่วนหน้า

เมนูหลัก	การใช้งานเมนู
Home Page	<ol style="list-style-type: none"> 1. กรณียังไม่ลงบันทึกเข้าใช้งาน ลูกค้าจะต้องลงบันทึกเข้าใช้งานระบบก่อนโดยกรอกชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน 2. กรณีลงบันทึกเข้าใช้งานแล้ว ระบบจะแสดงหน้าจอค้นหาหนังสือ
Register	<ol style="list-style-type: none"> 1. กรณียังไม่ลงทะเบียนสร้างบัญชีผู้ใช้ ลูกค้าจะต้องลงทะเบียนเพื่อสร้างบัญชีผู้ใช้ก่อน โดยกรอกชื่อผู้ใช้ รหัสผ่าน ที่ต้องการใช้ และชื่อจริง นามสกุล อายุ เพศ ที่อยู่ อีเมล และประเภทหนังสือที่ชอบ 3 ประเภท 2. กรณีลงทะเบียนสร้างบัญชีผู้ใช้แล้ว ระบบจะแสดงข้อมูลของลูกค้าที่เคยลงทะเบียนไว้แล้วตามรายการในข้อ 1 เพื่อให้ลูกค้าสามารถแก้ไขข้อมูลได้จากหน้านี้ ลูกค้าสามารถแก้ไขข้อมูลได้ทุกรายการยกเว้นชื่อผู้ใช้ที่ระบบ ไม่อนุญาตให้เปลี่ยน
Search	ลูกค้าสามารถระบุเงื่อนไข คือ ชื่อหนังสือ ชื่อผู้แต่ง ประเภทหนังสือ เพื่อค้นหาหนังสือที่ต้องการ
Recommendation	แสดงรายการหนังสือแนะนำให้กับลูกค้า
Feedback	แสดงรายชื่อนักอ่าน เพื่อให้ลูกค้าได้ให้คะแนนและความคิดเห็นกับหนังสือแต่ละเล่ม ในหน้านี้จะมีเมนูย่อย Read Review ปรากฏอยู่ข้างชื่อนักอ่าน โดยลูกค้าสามารถเลือกอ่านบทวิจารณ์หรือความคิดเห็นที่ลูกค้าคนอื่นให้ไว้กับหนังสือเล่มนั้นๆ ได้จากเมนูย่อยนี้
Log out	ออกจากระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4.2 เมนูส่วนหลัง ประกอบด้วยการใช้งานโดยแสดงรายละเอียดตามตารางที่ 5.2

ตาราง 5.2 การใช้งานเมนูส่วนหลัง

เมนูหลัก	การใช้งานเมนู
Book	<ol style="list-style-type: none"> 1. เพิ่มรายการหนังสือในระบบ 2. แก้ไขรายการหนังสือในระบบ 3. ลบรายการหนังสือในระบบ
Book Category	<ol style="list-style-type: none"> 1. เพิ่มประเภทหนังสือในระบบ 2. แก้ไขประเภทหนังสือในระบบ 3. ลบประเภทหนังสือในระบบ
Book Author	<ol style="list-style-type: none"> 1. เพิ่มรายการผู้แต่งในระบบ 2. แก้ไขรายการผู้แต่งในระบบ 3. ลบรายการผู้แต่งในระบบ
User	<ol style="list-style-type: none"> 1. จัดการผู้ใช้งานระบบทั้งในส่วนผู้ดูแลระบบและลูกค้า โดยจะมีเมนูย่อยให้เลือกจัดการผู้ดูแลระบบหรือลูกค้า 2. เพิ่มผู้ดูแลระบบหรือลูกค้าในระบบ 3. แก้ไขผู้ดูแลระบบหรือลูกค้าในระบบ 4. ลบผู้ดูแลระบบหรือลูกค้าในระบบ
Search	<p>ค้นหาหนังสือที่ต้องการ โดยระบุเงื่อนไข 3 ประเภท คือ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ชื่อหนังสือ 2. ชื่อผู้แต่ง 3. ประเภทหนังสือ
Train a Model	คำนวณและปรับรายการแนะนำให้เป็นปัจจุบัน
MAE	<ol style="list-style-type: none"> 1. หาค่าความผิดพลาดจากการทำนาย 2. รายการค่าความผิดพลาดจากการทำนายของลูกค้าแต่ละคน
Log out	ออกจากระบบ

5.5 ขั้นตอนการใช้งานระบบ

ขั้นตอนการใช้งานแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนหน้าเป็นเว็บไซต์ที่แสดงผลการแนะนำสินค้าและส่วนหลังที่ผู้ดูแลระบบใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.5.1 ส่วนการใช้งานส่วนหน้า

1. หน้าจอเข้าสู่ระบบ

ขั้นตอนแรกของการเข้าใช้งานระบบ ลูกค้ายจะต้องกรอกชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านในการเข้าสู่ระบบ หากลูกค้ายังไม่ได้สมัครสมาชิก จำเป็นต้องลงทะเบียนสร้างบัญชีผู้ใช้ก่อนจึงจะใช้งานระบบได้

book recommender

รูปที่ 5.2 หน้าจอเข้าสู่ระบบ

2. หน้าจอการลงทะเบียนสร้างบัญชีผู้ใช้

กรณีที่ลูกค้าเข้าใช้งานระบบเป็นครั้งแรก ลูกค้าจำเป็นต้องสร้างบัญชีผู้ใช้ก่อน โดยกรอกข้อมูล ชื่อผู้ใช้ รหัสผ่าน ชื่อจริง นามสกุล อายุ ที่อยู่ อีเมล ประเภทหนังสือที่สนใจ 3 ประเภท

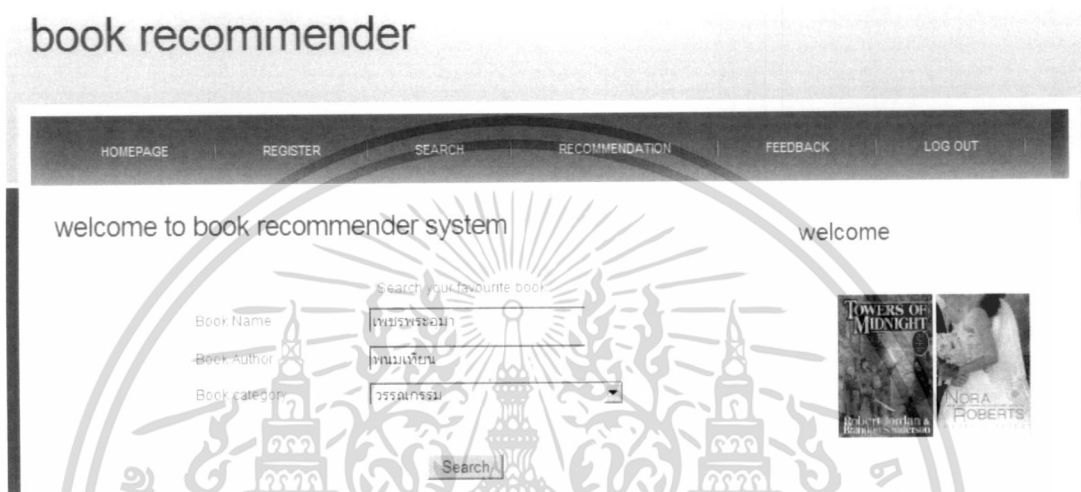
book recommender

รูปที่ 5.3 หน้าจอลงทะเบียนสมัครสมาชิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เฉพาะในโครงการเท่านั้น เมื่อผู้เช่าได้เข้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. หน้าจอค้นหาหนังสือ

ลูกค้าสามารถเลือกค้นหาหนังสือที่ต้องการให้คะแนนและแสดงความคิดเห็น รวมทั้งต้องการอ่านบทวิจารณ์ได้ โดยระบุเงื่อนไขชื่อหนังสือ ชื่อผู้แต่ง หรือประเภทหนังสือ โดยลูกค้าสามารถระบุเงื่อนไขเพียง 1 เงื่อนไข 2 เงื่อนไข หรือระบุทั้ง 3 เงื่อนไข เมื่อลูกค้ากดค้นหา ระบบจะแสดงผลหนังสือที่ลูกค้าต้องการค้นหาขึ้นมาให้



รูปที่ 5.4 หน้าจอการค้นหาหนังสือ

4. หน้าจอแสดงความเห็นและให้คะแนนหนังสือ

เมื่อลูกค้าค้นหาหนังสือหรือเลือกเมนู Feedback ระบบจะแสดงรายการหนังสือเพื่อให้ลูกค้าให้คะแนนและแสดงความคิดเห็นกับหนังสือเล่มต่างๆ ซึ่งคะแนนมีตั้งแต่ 1-5 คะแนน รายละเอียดของคะแนนมีดังนี้

5 คะแนน คือ พอใจมาก

4 คะแนน คือ พอใจ

3 คะแนน คือ เฉยๆ

2 คะแนน คือ ไม่พอใจ

1 คะแนน คือ ไม่พอใจมาก

หากลูกค้าปล่อยช่องคะแนนให้เป็น Your rating ระบบจะถือว่าลูกค้าไม่ได้ให้คะแนนหนังสือเล่มนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

book recommender

[HOMEPAGE](#) | [REGISTER](#) | [SEARCH](#) | [RECOMMENDATION](#) | [FEEDBACK](#) | [LOG OUT](#)

welcome to book recommender system

Please provide your rating and feedback.

ประมวลกฎหมายวิธีพิจารณาความแพ่ง ประมวลกฎหมายวิธี
 พิจารณาความอาญา (เล่มกลาง ปกอ่อน) อธิบายละเอียด

กฎหมายอาญา (ฉบับเตรียมสอบ) ภาค 2 (ความผิด, ภาค 3
 (สหโทษ)

ศาลชั้นอุทธรณ์ประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ บรรพ 5 ครอบคลุมคดี: เข้าใจยาก

Page 1

search

กฎหมาย-สัญญา-ภาษี

welcome

รูปที่ 5.5 หน้าจอแสดงความเห็นและให้คะแนนหนังสือ

5. หน้าจอแสดงการแนะนำหนังสือ

เมื่อลูกค้าเลือกเมนู Recommendation ลูกค้าจะได้รับคำแนะนำที่ระบบคาดว่าลูกค้าน่าจะชื่นชอบในรายการที่แนะนำให้ โดยลูกค้าสามารถเลือกความคิดเห็นที่ลูกค้าคนอื่นได้ให้ไว้เพื่อช่วยประกอบการตัดสินใจ

book recommender

[HOMEPAGE](#) | [REGISTER](#) | [SEARCH](#) | [RECOMMENDATION](#) | [FEEDBACK](#) | [LOG OUT](#)

welcome to book recommender system

welcome

Your recommended books


 50 ปี ตำนานปริศนา กวีอักษรธรรม
 Charles Phillips (ชาร์ลส์ ฟิลลิปส์)
[Read Review](#)


 กฎหมายอาญา (ฉบับเตรียมสอบ) ภาค 2 (ความผิด), ภาค 3 (สหโทษ)
 บาลานซ์ (คิวเตอร์บุ๊ค) และวัฒนา บุญเงิน
[Read Review](#)

รูปที่ 5.6 หน้าจอการแนะนำหนังสือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. หน้าจอแสดงความคิดเห็นที่ลูกค้าให้ไว้กับหนังสือ

เมื่อลูกค้าค้นหาหนังสือที่ต้องการหรือเข้าสู่หน้า Recommendation ลูกค้าสามารถเลือกอ่านบทวิจารณ์หรือความคิดเห็นที่ลูกค้าคนอื่นให้ไว้กับหนังสือ โดยข้อมูลแต่ละหน้าจะแสดงรายละเอียดหนังสือ ความคิดเห็น และคะแนนเฉลี่ยของหนังสือเล่มนั้นๆ



รูปที่ 5.7 หน้าจอความคิดเห็นที่ลูกค้าคนอื่นให้ไว้กับหนังสือ

5.5.2 ส่วนหลังที่ผู้ดูแลระบบใช้งาน

ส่วนที่ผู้ดูแลระบบเข้ามาใช้ในการเพิ่ม แก้ไข หนังสือและลูกค้า ทำนายเพื่อสร้างรายการแนะนำให้แก่ลูกค้า และหาค่าความผิดพลาดจากการทำนาย

1. หน้าจอเข้าสู่ระบบ

ผู้ดูแลระบบกรอกชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านในการเข้าสู่ระบบ ดังรูปที่ 5.2

2. หน้าจอแสดง เพิ่ม แก้ไข หรือลบรายการหนังสือ

ผู้ดูแลระบบสามารถเพิ่ม แก้ไข หรือลบหนังสือ โดยคลิกปุ่ม Add เพื่อเพิ่มหนังสือ คลิกปุ่มรูปดินสอเพื่อแก้ไข และคลิกที่กล่องเลือก หลังหนังสือเล่มที่ต้องการลบ และคลิกปุ่ม Delete โดยหนังสือเล่มที่มีข้อมูลการให้คะแนนและความคิดเห็นแล้ว ระบบ

จะไม่อนุญาตให้ลบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

admin book recommender

BOOK | BOOK CATEGORY | BOOK AUTHOR | USER | SEARCH | TRAIN A MODEL | MAE | LOG OUT

welcome to book recommender system

Add delete

ISBN	Book Title	Book Author	Year Of Publication	Publisher	Category		
9786165150552	50 ปริศนาคำคิดสร้างสรรค์	Charles Phillips (ชาร์ลส์ ฟิลลิปส์)	2553	เชอซันบุ๊คส์ อินเตอร์เนชั่นแนล, บจก.	กีฬา นันทนาการ เกมกีฬา		<input type="checkbox"/>
9786165150613	50 ปริศนาคำคิดเป็นรูปภาพ	Charles Phillips (ชาร์ลส์ ฟิลลิปส์)	2553	เชอซันบุ๊คส์ อินเตอร์เนชั่นแนล, บจก.	กีฬา นันทนาการ เกมกีฬา		<input type="checkbox"/>
9786167046884	พจนานุกรม วิศวกรรมศาสตร์	Thomas J. Martin (ทอมัส เจ. มาร์ติน)	2553	เนชั่น เลิร์นนิ่ง เฮลป์ เซ็นเตอร์, บจก.	กีฬา นันทนาการ เกมกีฬา		<input type="checkbox"/>
9786167011585	Kakuro ไขว้ 2 Round & Diamond Kakuro	วาทิน นิลศิริส. บก.	2553	Bear Publishing Co., Ltd.	กีฬา นันทนาการ เกมกีฬา		<input type="checkbox"/>
9786167011584	ปริศนาคำคิดแบบง่าย Easy Sudoku	วาทิน นิลศิริส. บก.	2553	Bear Publishing Co., Ltd.	กีฬา นันทนาการ เกมกีฬา		<input type="checkbox"/>
9786167011588	Kakuro ไขว้ 3 Mini Kakuro	วาทิน นิลศิริส. บก.	2553	Bear Publishing Co., Ltd.	กีฬา นันทนาการ เกมกีฬา		<input type="checkbox"/>

รูปที่ 5.8 หน้าจอแสดงรายการหนังสือที่มีอยู่ในระบบ

ส่วนหน้าจอเพิ่มและแก้ไขหนังสือมีลักษณะการใช้งานและเขตข้อมูลเหมือนกัน แตกต่างกันเพียง หากเป็นการเพิ่มหนังสือใหม่จะเป็นช่องกรอกข้อมูลว่างเปล่า แต่หากเป็นการแก้ไขข้อมูล ระบบจะดึงข้อมูลปัจจุบันที่มีอยู่ในฐานข้อมูลมาแสดง แต่เมื่อนำเอาค่าแก้ไขหมายเลข ISBN ผู้ดูแลระบบจะสามารถแก้ไขได้เฉพาะชื่อหนังสือ ชื่อผู้แต่ง ปีที่ตีพิมพ์ สำนักพิมพ์ รูปขนาดเล็ก รูปขนาดใหญ่ และประเภทหนังสือ

admin book recommender

BOOK | BOOK CATEGORY | BOOK AUTHOR | USER | SEARCH | TRAIN A MODEL | MAE | LOG OUT

welcome to book recommender system

Book Detail

ISBN	9786165150552
Book Title	50 ปริศนาคำคิดสร้างสรรค์
Book Author	Charles Phillips (ชาร์ลส์ ฟิลลิปส์)
Year Of Publication	2553
Publisher	เชอซันบุ๊คส์ อินเตอร์เนชั่นแนล, บจก.
Thumbnail Image	image78_1294426255.png <input type="button" value="Upload image"/>
Full Size Image	image78_1294426269.png <input type="button" value="Upload image"/>
Book Category	กีฬา นันทนาการ เกมกีฬา

รูปที่ 5.9 หน้าจอการเพิ่มและแก้ไขรายการหนังสือ

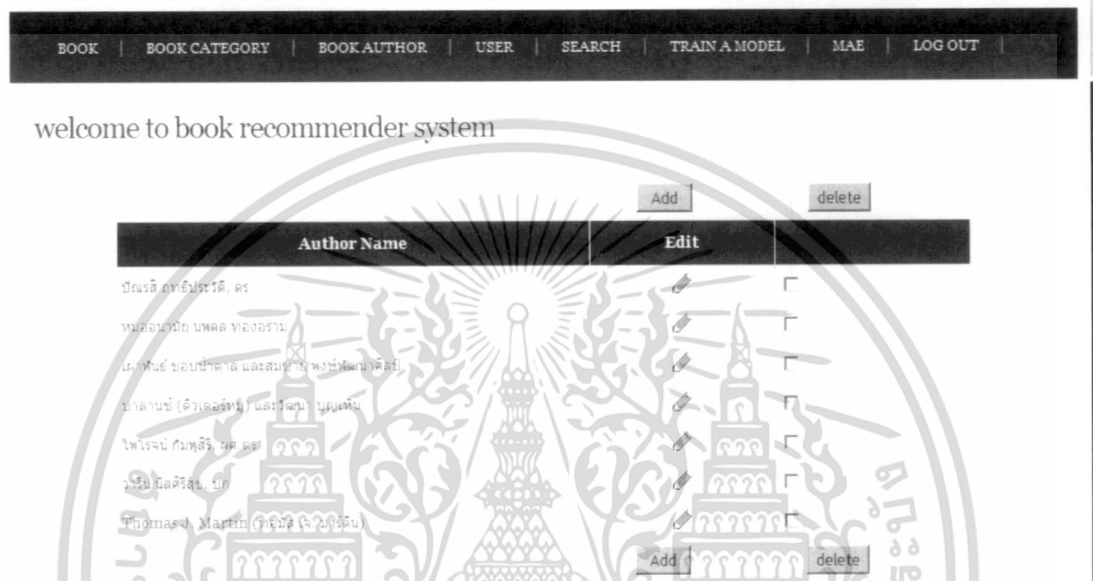
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. หน้าจอแสดง เพิ่ม แก้ไข ลบ รายชื่อผู้แต่ง

ผู้ดูแลระบบสามารถเพิ่ม แก้ไข หรือลบรายชื่อผู้แต่ง โดยมีการใช้งานเหมือน

ข้อ 2

admin book recommender



รูปที่ 5.12 หน้าจอแสดงรายชื่อผู้แต่ง

admin book recommender



รูปที่ 5.13 หน้าจอเพิ่มและแก้ไขรายชื่อผู้แต่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. หน้าจอแสดง เพิ่ม แก้ไข รายการผู้ใช้ในระบบ

ผู้ดูแลระบบสามารถเพิ่ม แก้ไข หรือลบรายการรายการผู้ใช้ในระบบ โดยจะต้องเลือกประเภทของผู้ใช้งานระบบ แบ่งเป็นผู้ดูแลระบบและลูกค้า หลังจากนั้นจะมีการใช้งานเหมือนข้อ 2



รูปที่ 5.14 หน้าจอเลือกประเภทของผู้ใช้เพื่อให้เห็นรายการเพิ่มหรือแก้ไข

ส่วนหน้าแสดงรายการผู้ใช้ประเภทผู้ดูแลระบบและประเภทลูกค้าจะมีลักษณะเหมือนกัน ต่างกันที่ส่วนหน้าแสดงรายการผู้ใช้งานระบบประเภทผู้ดูแลระบบจะแสดงข้อความในส่วนหัวตารางว่า Administrator Username แต่หน้าแสดงรายการผู้ใช้งานระบบประเภทลูกค้า จะแสดงข้อความในส่วนหัวตารางว่า Customer Username และมีส่วนที่ให้ค้นหาโดยระบุชื่อผู้ใช้อยู่ทั้ง 2 หน้า

ในหน้าแสดงรายการผู้ใช้ในระบบ จะแสดงรายละเอียดที่สำคัญคือ ชื่อผู้ใช้ ชื่อจริง นามสกุล เท่านั้น หากต้องการดูรายละเอียดทั้งหมดเกี่ยวกับลูกค้ารายนั้น ต้องกดที่ชื่อผู้ใช้งาน โดยข้อมูลของผู้ดูแลระบบและลูกค้าจะแตกต่างกันที่ ลูกค้าจะต้องระบุประเภทหนังสือที่ชอบ แต่ผู้ดูแลระบบจะไม่ปรากฏข้อมูลประเภทหนังสือที่ชอบ

admin book recommender

BOOK | BOOK CATEGORY | BOOK AUTHOR | USER | SEARCH | TRAIN A MODEL | MAE | LOG OUT

welcome to book recommender system

Search by Username

Customer Username	First Name	Last Name		
Nimit	Lueprasert	Nimit	<input type="button" value="edit"/>	<input type="checkbox"/>
Naroup	Rukngam	Naroup	<input type="button" value="edit"/>	<input type="checkbox"/>
Paranee	Chaiyakul	Paranee	<input type="button" value="edit"/>	<input type="checkbox"/>
Pornpan	Cheepasop	Pornpan	<input type="button" value="edit"/>	<input type="checkbox"/>
Salin	Musigrungsri	Salin	<input type="button" value="edit"/>	<input type="checkbox"/>

Page 1

รูปที่ 5.15 หน้าจอแสดงรายการผู้ใช้ในระบบแบ่งตามประเภทผู้ดูแลระบบและลูกค้า

admin book recommender

BOOK | BOOK CATEGORY | BOOK AUTHOR | USER | SEARCH | TRAIN A MODEL | MAE | LOG OUT

welcome to book recommender system

Nimit Information

Username	Nimit
First Name	Nimit
Last Name	Lueprasert
Age	31
Gender	1
Occupation	Freelance
Address	Bangualathong
Email	wonuponatime@hotmail.com
Favourite Book Category	1. กีฬา นันทนาการ เกมกีฬา 2. คอมพิวเตอร์ 3. ท่องเที่ยว

รูปที่ 5.16 หน้าจอแสดงรายละเอียดเมื่อคลิกดูรายละเอียดเพิ่มเติมที่ชื่อผู้ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

admin book recommender

BOOK | BOOK CATEGORY | BOOK AUTHOR | USER | SEARCH | TRAIN A MODEL | MAE | LOG OUT

welcome to book recommender system

PLEASE REGISTER

Username: Nimit
 Password: ****
 First name: Nimit
 Last Name: Lueprasert
 Age: 31
 Gender: MALE FEMALE
 Address: Bangbua Thong
 Email: wonuponatime@hotmail.co
 Favourite Book Category:

Submit Back

รูปที่ 5.17 หน้าจอเพิ่ม แก้ไขรายการผู้ใช้ตามประเภทผู้ดูแลระบบและลูกค้า

6. หน้าจอการฝึกสอนข้อมูลหรือสร้างรายการแนะนำ

ผู้ดูแลระบบเลือกเมนู Train a Model เพื่อให้ระบบคำนวณและปรับรายการแนะนำให้เป็นปัจจุบัน โดยระบบคำนวณค่าคาดคะเนที่ลูกค้าจะให้กับหนังสือ ซึ่งแบ่งเป็น 2 วิธี คือ วิธีการกรองแบบร่วมมือและวิธีการถ่วงน้ำหนักเบสแบบสามัญ เนื่องจากระบบไม่ได้คำนวณอัตโนมัติ ดังนั้นผู้ดูแลระบบจึงต้องปรับรายการแนะนำให้เป็นปัจจุบันทุก 1 วัน โดยระบบจะแสดงชื่อผู้ใช้ เลขที่ ISBN ของหนังสือและคะแนนที่คำนวณได้จากทั้ง 2 วิธี คือ การกรองแบบร่วมมือ ในที่นี้ใช้คำว่า CF และการถ่วงน้ำหนักเบสแบบสามัญ ในที่นี้ใช้คำว่า Bayes

admin book recommender

BOOK | BOOK CATEGORY | BOOK AUTHOR | USER | SEARCH | TRAIN A MODEL | MAE | LOG OUT

welcome to book recommender system

Username	ISBN	CF	Bayes
Pornpan	9789744434197	3.55	3.2
Naroup	9789744434197	3.12	3.20
Thidarat	9789744434197	3.91	3.50
Chutima	9786169031932	4.02	4.5
Paranee	9786169031932	2.13	2.2
Thidarat	9786167306278	4.00	3.86

รูปที่ 5.18 หน้าจอการฝึกสอนข้อมูลหรือสร้างรายการแนะนำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. หน้าจอการคำนวณหาความผิดพลาดในการทำนาย

การคำนวณหาความผิดพลาดในการทำนายเป็นขั้นตอนการวัดประสิทธิภาพในการทำนายว่ามีความแม่นยำมากน้อยแค่ไหน โดยเลือกผู้ทดสอบ 20 คนเป็นตัวแทนในการทดสอบ โดยให้ผู้ทดสอบเลือกให้คะแนนหนังสือเล่มที่ระบบเคยแนะนำให้กับลูกค้าเพื่อเปรียบเทียบดูว่าระบบคาดคะเนคะแนนที่ลูกค้าจะให้กับหนังสือได้ใกล้เคียงเพียงใด และผู้ดูแลระบบจะเลือกเมนู MAE เพื่อให้ระบบคำนวณค่าความผิดพลาดในการทำนายโดยการนำคะแนนที่ผู้ทดสอบให้ไว้ในชุดทดสอบมาลบกับคะแนนที่ระบบคาดคะเนและหารด้วยจำนวนหนังสือ สุดท้ายระบบจะแสดงค่า MAE ของผู้ทดสอบแต่ละคน

โครงการนี้ทำการทดสอบกับผู้ใช้ 20 คน หนังสือภาษาไทย 200 เล่ม โดยมีเงื่อนไขว่าผู้ทดสอบจะต้องให้คะแนนหนังสืออย่างน้อย 5 เล่ม ซึ่งค่า MAE ยิ่งน้อยจะยิ่งดี

admin book recommender

BOOK BOOK CATEGORY BOOK AUTHOR USER SEARCH TRAIN A MODEL MAE LOG OUT			
welcome to book recommender system			
User	MAE Collaborative Filtering	MAE Naive Bayes Weighing	
Paranee	0.89	0.78	
Wichitra	1.02	0.98	
Salin	0.56	0.65	
Nimrit	0.66	0.69	
Chutima	0.95	1.02	
Waraporn	1.11	0.95	
Wanvisa	0.89	0.79	
Thitirat	0.73	0.83	
Phanwipha	1.04	1.11	
Chanissada	0.97	0.88	
Pongtip	0.63	0.65	
Panicha	0.84	0.78	
Thidararat	1.08	0.98	
Kulapa	0.67	0.76	
Anshika	0.74	0.80	
Malinee	0.65	0.71	
Thanawat	0.98	0.87	
Art	0.56	0.61	
Nipit	1.13	1.11	
Naroup	0.82	0.96	
Average of MAE	0.846	0.8465	

รูปที่ 5.19 หน้าจอการคำนวณหาความผิดพลาดในการทำนาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.6 ผลการทดสอบค่าความผิดพลาดในการทำนาย

โครงการนี้ได้ทำการทดสอบกับผู้ทดสอบทั้งหมด 20 คน หนังสือนี้อ่าน 200 เล่ม ทดสอบทั้งค่าความคลาดเคลื่อนในการทำนายทั้งการกรอกร่วมมือและการถ่วงน้ำหนักเบสแบบสามัญ โดยมีเงื่อนไขว่าผู้ทดสอบจะต้องทำการให้คะแนนหนังสือน้อยกว่า 5 เล่ม โดยข้อมูลจะถูกแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ข้อมูลสำหรับการเรียนรู้ 70% และข้อมูลสำหรับการทดสอบ 20% เพื่อใช้ทดสอบความแม่นยำของระบบ

ตาราง 5.3 ค่า MAE ที่ได้จากการทดสอบ

ผู้ใช้	ค่า MAE การกรอกร่วมมือ	ค่า MAE การถ่วงน้ำหนักเบสแบบสามัญ
Paranee	0.89	0.78
Wichitra	1.02	0.98
Salin	0.56	0.65
Nimit	0.66	0.69
Chutima	0.95	1.02
Waraporn	1.11	0.95
Wanvisa	0.89	0.79
Thitirat	0.73	0.83
Phanwipha	1.04	1.11
Chanissada	0.97	0.88
Pongtip	0.63	0.65
Panicha	0.84	0.78
Thidarat	1.08	0.98
Anshika	0.67	0.76
Kulapa	0.74	0.80
Malinee	0.65	0.71
Thanawat	0.98	0.87
Art	0.56	0.61
Nipit	1.13	1.11
Naroup	0.82	0.96
Average	0.846	0.8465

เอกสารนี้เป็นเอกสารสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ในเชิงพาณิชย์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลทดสอบค่าความผิดพลาดในการทำนายสรุปได้ดังต่อไปนี้

ตาราง 5.4 ค่า MAE โดยสรุป

รูปแบบการแนะนำ	ค่า MAE ต่ำสุด	ค่า MAE สูงสุด	ค่าเฉลี่ย MAE
การกรองแบบร่วมมือ	0.56	1.13	0.846
การถ่วงน้ำหนักเบสแบบสามัญ	0.61	1.11	0.8465

จากตาราง 5.4 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย MAE ทั้ง 2 แบบ พบว่าค่าเฉลี่ย MAE ที่ได้จากการกรองแบบร่วมมือมีค่ามากกว่าค่าเฉลี่ย MAE ที่ได้จากการถ่วงน้ำหนักเบสแบบสามัญ อยู่ 0.005 ซึ่งจากการตีความหมายค่า MAE แล้ว นับว่าทั้ง 2 รูปแบบของการแนะนำมีความแม่นยำที่ใกล้เคียงกันมาก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

บทสรุป

6.1 ข้อจำกัดของระบบ

เนื่องจากการคำนวณตามอัลกอริทึมของการกรองแบบร่วมมือ มีการคำนวณที่ซับซ้อน จึงไม่เหมาะสมกับฐานข้อมูลของสินค้าและลูกค้าที่มีขนาดใหญ่มาก จึงต้องมีการใช้การถ่วงน้ำหนักเบตส์แบบสามัญมาช่วยแก้ปัญหา และผู้ดูแลระบบจะต้องฝึกโมเดลเพื่อให้ระบบคำนวณและปรับรายการแนะนำให้เป็นปัจจุบันบ่อยครั้ง

โดยโครงการนี้ได้ทำการทดสอบระบบกับหนังสือจำนวน 200 เล่ม และลูกค้าจำนวน 20 คน ปัญหาและข้อจำกัดของระบบที่พบคือ

1. ในกรณีที่ลูกค้าหลายรายกรอกคะแนนให้กับหนังสือครั้งละหลายเล่ม ยกตัวอย่างเช่น ลูกค้ารายที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 ให้คะแนนกับหนังสือคนละ 50 เล่ม พร้อมกันทั้ง 5 คน และเมื่อผู้ดูแลระบบฝึกโมเดลเพื่อให้ระบบคำนวณค่าคะแนนคาดคะเนใหม่ ระบบจะใช้เวลาในการคำนวณ
2. เนื่องจากการฝึกโมเดลแต่ละครั้งใช้เวลานาน ดังนั้นจึงต้องกำหนดความถี่ในการฝึกโมเดลให้เหมาะสมกับปริมาณข้อมูล

6.2 สรุปผลการศึกษา

ผลการศึกษาและพัฒนาระบบแนะนำสินค้า สามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. ปัญหาการทำนายสินค้าที่ไม่ยังไม่มีกรอกให้คะแนนหรือมีผู้ให้คะแนนน้อยราย การใช้งานกรองแบบร่วมมืออย่างเดียวจะทำให้ค่าการทำนายที่ไม่ถูกต้อง ไม่แม่นยำ เนื่องจากคะแนนที่นำมาใช้ในการคำนวณนั้นน้อยเกินไป
2. หากใช้วิธีการกรองแบบร่วมมือเพียงอย่างเดียว จะเกิดปัญหาลูกค้ารายใหม่ที่เพิ่งเข้ามาในระบบที่ยังไม่เคยให้คะแนนกับสินค้าชิ้นใดๆเลย ระบบจะไม่สามารถสร้างรายการแนะนำให้กับลูกค้ารายนั้นได้ จนกว่าลูกค้าจะมีการให้คะแนนกับสินค้าชิ้นใดชิ้นหนึ่ง
3. กรณีนี้มักเกิดขึ้นในตอนที่เราเริ่มใช้งานระบบ จำนวนผู้ให้คะแนนยังมีน้อย และผู้ให้คะแนนแต่ละรายมีความเห็นต่างกันมาก เช่น คนที่ 1 ให้ 5 คะแนน และคนที่ 2 ให้ 1 คะแนน เป็นต้น คะแนนมีความกระจัดกระจาย ทำให้การทำนายเกิดความถูกต้อง แม่นยำได้ยาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การแก้ไขปัญหาลำต้นที่กล่าวมา ทำได้โดยใช้วิธีแนะนำมากกว่า 1 วิธี ดังเช่นโครงการนี้ แทนที่จะเลือกใช้การกรองแบบร่วมมือเพียงอย่างเดียว แต่นำการถ่วงน้ำหนักเบสแบบสามัญเข้าร่วมด้วยเพื่อแก้ปัญหาที่เป็นข้อดีของการกรองแบบร่วมมือดังข้อ 1, 2 และ 3
5. การทดสอบความแม่นยำของระบบแนะนำ ควรใช้ข้อมูลทดสอบที่มีความเหมาะสมกับผู้เข้ารับการทดสอบให้มากที่สุด ดังเช่นโครงการนี้ใช้หนังสือภาษาไทยในการทดสอบ ซึ่งจะให้ผลการทดสอบที่แตกต่างกับการใช้หนังสือภาษาอังกฤษ เนื่องจากผู้เข้ารับการทดสอบ มีความเข้าใจและคุ้นเคย รวมทั้งเคยอ่านหนังสือภาษาไทยเหล่านี้มาบ้าง แตกต่างกับหนังสือภาษาอังกฤษที่แทบจะไม่เคยรู้จักหรือเคยอ่านหนังสือเหล่านั้นเลย จึงทำให้ผู้ทดสอบให้คะแนนความนิยมแบบเดาสุ่ม ไม่ตรงกับความเป็นจริงนัก ดังนั้นข้อมูลที่ใช้ทดสอบจึงมีความสำคัญและมีผลการตีความค่าความแม่นยำของระบบเป็นอย่างมาก
6. จากผลการทดสอบค่าเฉลี่ย MAE ของการกรองแบบร่วมมือ และการถ่วงน้ำหนักเบสแบบสามัญ มีค่าเท่ากับ 0.846 และ 0.8465 ตามลำดับ ซึ่ง ใกล้เคียงกัน จึงสรุปได้ว่าทั้ง 2 รูปแบบของการแนะนำมีความแม่นยำที่ใกล้เคียงกันมาก

6.3 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาและพัฒนาระบบแนะนำสินค้ามีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

1. การพัฒนาระบบแนะนำสินค้าโดยใช้ทั้งการกรองแบบร่วมมือและวิธีการถ่วงน้ำหนักเบสแบบสามัญนั้นจะเกิดภาระการทำงานของระบบสูงเมื่อมีข้อมูลที่ต้องคำนวณมาก ดังนั้นเมื่อข้อมูลน้อยๆ ให้ใช้ทั้งสองวิธี และเมื่อข้อมูลมากอาจใช้วิธีการถ่วงน้ำหนักเบสแบบสามัญเพียงวิธีเดียวเท่านั้นก็ได้เพื่อลดภาระการทำงานของระบบเนื่องจากข้อดีของวิธีการถ่วงน้ำหนักเบสแบบสามัญคือทำงานได้แม้มีข้อมูลมาก
2. การสร้างรายการแนะนำสินค้าด้วยการกรองแบบร่วมมือและวิธีการถ่วงน้ำหนักเบสแบบสามัญจำเป็นต้องมีการให้คะแนนของลูกค้าต่อหนังสือมาก่อนในจำนวนที่มากเพียงพอสำหรับการคำนวณได้ ดังนั้นเมื่อเริ่มระบบใหม่ๆหรือหากไม่มีลูกค้าให้คะแนนกับหนังสือเลยระบบก็ไม่สามารถสร้างรายการแนะนำใดๆได้เลย ดังนั้นจึงควรใช้วิธีการแนะนำสินค้าโดยไม่ต้องอาศัยคะแนนจากลูกค้า เช่น การกรองแบบเนื้อหา เข้ามาใช้ในการแนะนำสินค้าด้วย
3. ควรมีการทดสอบความแม่นยำของระบบแนะนำ ซึ่งการทดสอบมีหลากหลายวิธี โดยวิธีที่นิยมกันคือการหาค่าความแม่นยำในการทำนายซึ่งเป็นวิธีที่โครงการนี้เลือกใช้ หรืออาจใช้วิธีทางสถิติอื่นๆมาช่วยในการวัดความแม่นยำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ระบบแนะนำจากโครงการนี้สามารถนำไปผนวกรวมกับระบบสั่งซื้อผ่านพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ โดยเริ่มกระบวนการทำงานตั้งแต่ลูกค้าเข้ามาใช้บริการ ระบบแนะนำรายการหนังสือที่คาดว่าลูกค้าจะชอบ และสุดท้ายลูกค้าสามารถสั่งซื้อหนังสือได้ที่



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- กรณัญญ์ หล่อวิทยาเลิศสนภา และวีระ บุญจริง. 2553. “การกรองร่วมด้วยการถ่วงน้ำหนักเบสแบบสามัญ” หน้า 54-58. ในการประชุม โครงการประชุมวิชาการนานาชาติ Knowledge and Smart Technologies 2010. ชลบุรี : มหาวิทยาลัยบูรพา.
- บุญเสริม กิจศิริกุล. 2548. **ปัญญาประดิษฐ์**. กรุงเทพฯ: คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ราม ปิยะเกตุ, ศิริพงศ์ พฤทธิพันธุ์, ประสบโชค ประมงกิจ, ชีระพงษ์ บุศรากุล, บรรพต นามพลกรัง, อัครพงษ์ ทองนวล, กษมพงษ์ โพธิ์สุนทร, อนรรฆกรณ์ วุฒิไกรรัตน์, วรณา เกทพ้อคำ, เบญจพร ศรีวนาสณฑ์, เมลดา หุ่นเรใจ, ชวลัน โอสรประสพ และ เปรมมิศา หนูเรืองงาม. 2547. “โครงการศึกษาวิเคราะห์พัฒนาการของผู้ประกอบการพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์” [Online] เข้าถึงได้จาก: <http://www.pawoot.com/node/199>.
- วงศ ศิริอุไร, ชูชาติ หุไชยศักดิ์ และ จิรรัตน์ สิทธิวรชาติ. 2551. “การแทนค่าข้อมูลที่ขาดหายไปเพื่อแก้ไขปัญหาความเบาบางของข้อมูลในการกรองข้อมูลแบบพึ่งพาผู้ใช้ร่วม”. *วารสารพระจอมเกล้าลาดกระบัง*. 16(1): 44-52.
- อุรรัฐ สุขสวัสดิ์ชน และจักริน สุขสวัสดิ์ชน. 2553. “ระบบแนะนำภาพยนตร์ที่ใช้การกรองข้อมูลแบบพึ่งพาผู้ใช้ร่วมและข้อมูลส่วนบุคคล” หน้า 86 – 93. ในการประชุม โครงการประชุมวิชาการนานาชาติ Knowledge and Smart Technologies 2010. ชลบุรี : มหาวิทยาลัยบูรพา.
- Breese, J. S, Heckerman, D, and Kadie, C. 1998. “Empirical Analysis of Predictive Algorithms for Collaborative Filtering”. 43-52. In **Proceedings of the 14th Conference on Uncertainty in Artificial Intelligence (UAI-98)**. San Francisco, CA: Morgan Kaufmann.
- Claypool, M, Gokhale, A, Miranda, T, Murmikov, P, Netes, D, and Sartin, M. 1999. “Combining Content-Based and Collaborative Filters in an Online Newspaper”. In **Proceedings of ACM SIGIR '99 Workshop Recommender Systems: Algorithms and Evaluation**. New York: ACM Press.
- Domingos, P, and Pazzani, M. 1997. “Beyond Independence: Conditions for the Optimality of the Simple Bayesian Classifier”. In **Proceedings of 13th International Conference on Machine Learning**. San Francisco, CA: Morgan Kaufmann.
- Khoshgoftaar, T, and Su, X. 2009. “A Survey of Collaborative Filtering Techniques”. **Advances in Artificial Intelligence**. 2009(1) : 1-19.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Linden, G, Smith, B, and York, J. 2003. "Amazon.com Recommendations: Item-to-Item Collaborative Filtering". **IEEE Internet Computing**. 7(1) : 76-80
- Meteren, R, and Someren, M. 2000. "Using Content-Based Filtering for Recommendation." 47-56. In **Machine Learning in the New Information Age MLnet/ECML2000 Workshop**. Barcelona: Spanien 2000.
- Picault, J, Kostadinov, D, Castells, P, and Jaimes, A. 2010. "Workshop on the Practical Use of Recommender Systems Algorithms & Technology". 373-374. In **Proceedings of the 4th ACM Conference on Recommender Systems**. Barcelona: ACM Press.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ- นามสกุล นางสาวเกวดี กอบวิทยา
วัน เดือน ปีเกิด 18 พฤศจิกายน 2524
ประวัติการศึกษา บริหารธุรกิจบัณฑิต คณะวิทยาการจัดการ สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ
 มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

ประสบการณ์การทำงาน

พ.ศ. 2547- 2550 Web Programmer บริษัท ไลน์เว็บ จำกัด
 พ.ศ. 2551 – 2552 Web Programmer บริษัท ไมโครซอฟท์ (ประเทศไทย)
 ปัจจุบัน Online Marketing Manager บริษัท ไมโครซอฟท์ (ประเทศไทย)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้