



สมาคมนวัตกรรมและเทคโนโลยีสร้างสรรค์ ร่วมกับ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

การประชุมวิชาการระดับชาติเชิงสร้างสรรค์ ครั้งที่ 9

21-23
AUG.
2024

2024
CreTech

Creative
Technology &
Artificial Intelligence
at Cape Racha Hotel, Sriracha, Chon Buri

ปี-เทรด: นวัตกรรมการแนะนำและแลกเปลี่ยนหนังสือผ่านเว็บเทคโนโลยี

B-Trade: Innovating Book Recommendation and Exchange Through Web Technology

วิธวินท์ สุสุทธิ¹, อัฒกกร แสงวงลาภ¹, ชาญชานน รังผึ่ง¹,

มณฑล สุขจินดา¹, โชติธนิษฐ์ จิตศิริรัตน์¹, และ วรินทร์ วัฒนพรพรหม^{1*}

Wittawin Susutti¹, Autthakorn Sawanglap¹, Chanchanon Rangpeung¹,

Monthol Sukiinda¹, Chothanin Thitisirrat¹, and Warin Wattanapornprom^{1*}

¹สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ประยุกต์ ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ประเทศไทย

¹Applied Computer Science Program, Department of Mathematics, Faculty of Science,

King Mongkut's University of Technology Thonburi, Thailand

*Tel: 66-954956245, E-mail: warin.wat@kmutt.ac.th

บทคัดย่อภาษาไทย

B-Trade เป็นแอปพลิเคชันบนเว็บที่ออกแบบมาเพื่ออำนวยความสะดวกในการแลกเปลี่ยนหนังสือมือสองระหว่างผู้ใช้ โดยใช้ประโยชน์จากโมเดลการเรียนรู้ของเครื่องแบบออนไลน์ B-Trade ให้คำแนะนำหนังสือส่วนบุคคลเพื่อเพิ่มประสบการณ์ผู้ใช้และส่งเสริมชุมชนคนรักการอ่าน แพลตฟอร์มนี้แก้ไขปัญหาที่พบบ่อย เช่น ค่าใช้จ่ายสูงในการซื้อหนังสือใหม่ และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการผลิตหนังสือ B-Trade มีส่วนต่อประสานผู้ใช้ที่เข้าใจง่าย ซึ่งทำให้การลงทะเบียนผู้ใช้ การโพสต์หนังสือ และการจัดการคำขอแลกเปลี่ยนเป็นเรื่องง่าย ฟังก์ชันหลักประกอบด้วย การกรองร่วมกันแบบผู้ใช้ และการกรองเนื้อหาโดยใช้การวัดค่าความคล้ายคลึงเชิงมุมโคไซน์และขั้นตอนวิธีเพื่อนบ้านใกล้เคียงเพื่อให้คำแนะนำที่แม่นยำและเกี่ยวข้อง การออกแบบที่ใช้งานง่ายซึ่งผ่านการทดสอบการใช้งาน ช่วยส่งเสริมนิสัยการอ่านที่ประหยัดและยั่งยืน และเสริมสร้างความสัมพันธ์ในชุมชนผ่านความสนใจทางวรรณกรรมร่วมกัน B-Trade สร้างสภาพแวดล้อมออนไลน์ที่สมบูรณ์และมีชีวิตชีวาสำหรับคนรักหนังสือ

คำสำคัญ : การแลกเปลี่ยนหนังสือ ระบบแนะนำ การกรองเนื้อหา การกรองร่วมกัน

ABSTRACT

B-Trade is an innovative web application designed to facilitate the exchange of second-hand books among users. Leveraging online Machine Learning models, B-Trade offers personalized book recommendations, enhancing the user experience and fostering a community of avid readers. The platform addresses common issues such as the high cost of purchasing new books and the environmental impact of book production.



With an intuitive user interface, B-Trade simplifies user registration, book posting, and handling exchange requests. Key functionalities include user-based collaborative filtering and content-based filtering using Cosine Similarity and K-Nearest Neighbors (KNN) algorithms, ensuring accurate and relevant recommendations. The user-friendly design, validated through usability testing, promotes cost-effective and sustainable reading habits while strengthening community ties through shared literary interests. B-Trade creates an enriching and dynamic online environment for book lovers.

Keyword: Book Exchange; Recommendation Systems; Content-Based Filtering; Collaborative Filtering

1. บทนำ

การซื้อหนังสือแบบดั้งเดิมยังเป็นที่ต้องการในกลุ่มคนที่รักการสัมผัสและมีปัญหาการล่าจากการอ่านหน้าจอบ่อยเป็นเวลานาน ผู้รักการอ่านหนังสือมีหลายปัจจัยที่ทำให้เป็นปัญหาต่อการเลือกซื้อหนังสือ [1] , [2] เช่น ราคาสูงและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการผลิตหนังสือ หลายคนจึงนิยมซื้อเพียงแค่เรื่องที่ตนเองมีความสนใจมากเพียงเท่านั้น ทำให้พลาดหนังสือหลาย ๆ เรื่องที่ตนอยากอ่านไป หรือการที่ไม่มีคนคอยแนะนำหนังสือที่แปลกใหม่ ก็อาจทำให้พลาดหนังสือที่ตนอาจจะชอบไปได้เช่นกัน ในยุคปัจจุบันเทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญในชีวิตประจำวัน โดยแพลตฟอร์มออนไลน์ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการที่หลากหลาย เช่น การขายหนังสือ การรีวิวหนังสือ รวมไปถึงการแลกเปลี่ยนหนังสือ [3]

โครงการนี้ขอแนะนำให้รู้จัก B-Trade เป็นแอปพลิเคชันบนเว็บที่ออกแบบมาเพื่ออำนวยความสะดวกในการแลกเปลี่ยนหนังสือมือสองระหว่างผู้ใช้โดยใช้ประโยชน์จากโมเดลการเรียนรู้ของเครื่องแบบออนไลน์ (Online Machine Learning Models) [4] ในการพัฒนาระบบแนะนำ (Recommender Systems) [5] ให้คำแนะนำหนังสือส่วนบุคคลเพื่อเพิ่มประสบการณ์ผู้ใช้และส่งเสริมชุมชนคนรักการอ่านด้วยส่วนต่อประสานผู้ใช้ที่เข้าใจง่าย B-Trade ช่วยให้การลงทะเบียนผู้ใช้ การโพสต์หนังสือ และการจัดการคำขอ

แลกเปลี่ยนเป็นเรื่องง่าย หน้าแรกของเว็บ B-Trade ดังแสดงในรูปที่ 1

ฟังก์ชันการแนะนำหลักประกอบด้วยการกรองร่วมกันแบบผู้ใช้ (User-Based Collaborative Filtering) และการกรองเนื้อหา (Content-Based Filtering) โดยใช้การวัดค่าความคล้ายคลึงเชิงมุมโคไซน์ (Cosine Similarity) และขั้นตอนวิธีเพื่อนบ้านใกล้สุดเค (K-Nearest Neighbors หรือ KNN) เพื่อให้คำแนะนำที่แม่นยำและเกี่ยวข้อง [6] การออกแบบที่ใช้งานง่ายซึ่งผ่านการทดสอบการใช้งาน ช่วยส่งเสริมนิสัยการอ่านที่ประหยัดและยั่งยืน และเสริมสร้างความสัมพันธ์ในชุมชนผ่านความสนใจทางวรรณกรรมร่วมกัน B-Trade สร้างสภาพแวดล้อมออนไลน์ที่สมบูรณ์และมีชีวิตชีวาสำหรับคนรักหนังสือ [7]

2. วิธีการดำเนินการวิจัย

การสร้างระบบแลกเปลี่ยนหนังสือที่มีระบบแนะนำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในลักษณะที่เป็นการเรียนรู้ของเครื่องแบบออนไลน์จำเป็นต้องใช้กระบวนการที่มีระเบียบและครอบคลุม ตั้งแต่การเก็บรวบรวมความต้องการจนถึงการทดสอบระบบ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่มีประสิทธิภาพและตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างสมบูรณ์ กระบวนการดังกล่าวประกอบด้วยหลายขั้นตอนที่สำคัญ ดังนี้



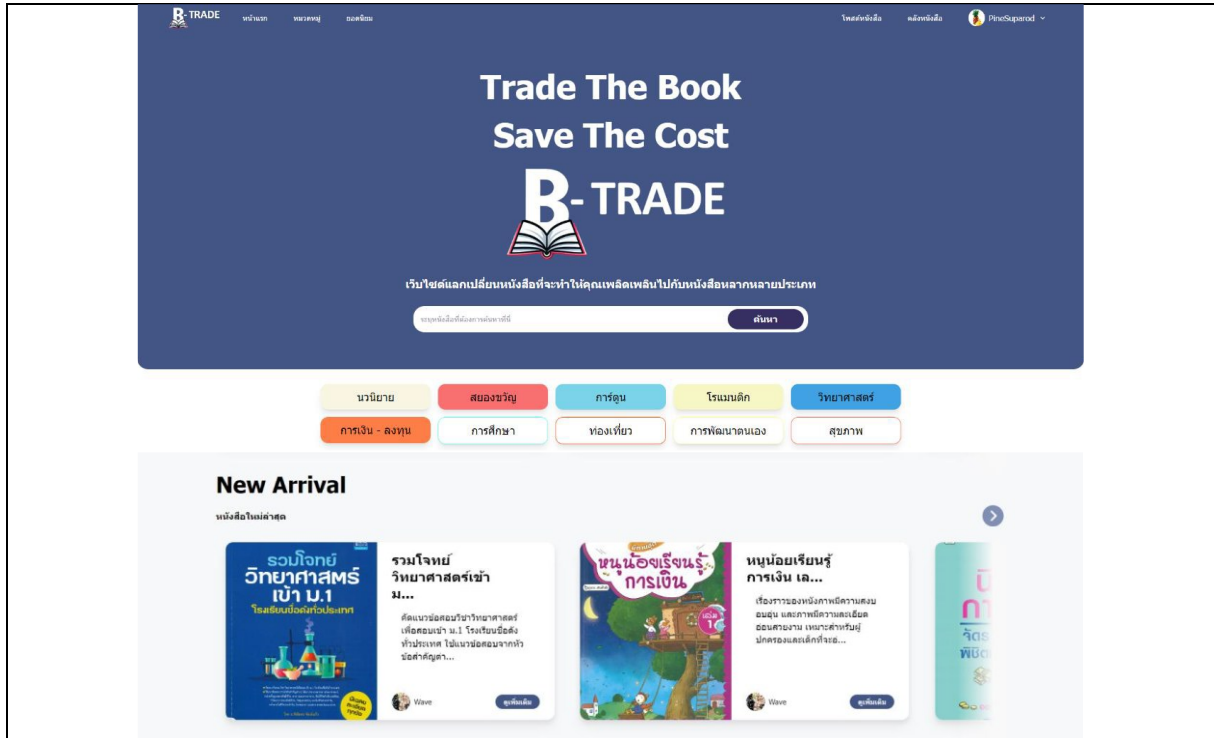
สมาคมนวัตกรรมและเทคโนโลยีสร้างสรรค์ ร่วมกับ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

การประชุมวิชาการระดับชาติเชิงสร้างสรรค์ ครั้งที่ 9

21-23
AUG.
2024

2024
CreTech

Creative
Technology &
Artificial Intelligence
at Cape Racha Hotel, Sriracha, Chon Buri



รูปที่ 1 หน้าเว็บหลัก

2.1 การเก็บรวบรวมความต้องการ

ผู้วิจัยทำการรวบรวมความคิดเห็นจากกลุ่มผู้ใช้จากหลากหลายอายุและหลากหลายอาชีพ ทั้งทางด้านภูมิศาสตร์ ประชากรศาสตร์ พฤติกรรม และ จิตวิทยา เพื่อนำมาสร้างจินตภาพของกลุ่มผู้ใช้งานเป้าหมาย โดยระบบแลกเปลี่ยนหนังสือออนไลน์ถูกออกแบบให้เป็นแหล่งรวมของผู้ใช้หลากหลายกลุ่มที่มีความต้องการและความสนใจที่แตกต่างกัน อาทิ นักศึกษาใช้ระบบนี้เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการซื้อหนังสือเรียนและค้นหาหนังสือวิชาการที่ตรงกับสาขาที่ศึกษา ผู้รักการอ่านมองหาหนังสือใหม่ ๆ เพื่อเสริมสร้างความรู้และประสบการณ์ ครูและอาจารย์ค้นหาหนังสือวิชาการเพื่อการสอนและวิจัย ผู้ปกครองต้องการหนังสือสำหรับเด็กเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของลูก รวมถึง นักสะสมหนังสือที่มองหาหนังสือหายากเพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับรายการสะสมของตน ระบบนี้ไม่เพียงแต่ช่วยให้การแลกเปลี่ยนหนังสือเป็นไปอย่างง่ายดาย แต่ยังสร้างชุมชนของผู้รักการอ่านที่มีชีวิตชีวาและหลากหลาย การแลกเปลี่ยนหนังสือเหล่านี้ช่วยสร้างความเชื่อมโยงระหว่างผู้ใช้ที่มีความสนใจคล้ายคลึงกัน ผู้พัฒนาได้ทำการจัดกลุ่มผู้ใช้ผ่าน

ตัวแทนบุคลิกลักษณะของกลุ่มเป้าหมาย (Persona) [8] ของผู้ใช้ ดังตารางที่ 1

นอกจากนี้ทางผู้พัฒนา ยังทำการรวบรวมระบบแลกเปลี่ยนหนังสือที่มีอยู่เพื่อทำการวิเคราะห์ระบบที่มีอยู่แล้ว โดยศึกษาว่าระบบแลกเปลี่ยนหนังสือที่มีอยู่ในตลาดมีฟังก์ชันอะไรบ้าง และผู้ใช้ต้องการฟังก์ชันอะไร การสำรวจความคิดเห็นในฟอรัมออนไลน์ กลุ่มสังคมบนโซเชียลมีเดีย และการอ่านรีวิวของผู้ใช้เกี่ยวกับระบบที่คล้ายกันก็เป็นอีกทางหนึ่งที่ช่วยให้ได้ข้อมูลความต้องการที่สำคัญ นอกจากนี้ การรวบรวมความต้องการจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholders) เช่น ผู้จัดการโครงการและทีมพัฒนาเอง

ผู้พัฒนาพบว่าแพลตฟอร์มแลกเปลี่ยนหนังสือหลายแห่งมีฟังก์ชันการทำงานและการแนะนำหนังสือที่หลากหลายและแตกต่างกัน ซึ่งสามารถนำมาวิเคราะห์และเปรียบเทียบเพื่อหาข้อได้เปรียบและข้อเสียในการพัฒนาระบบใหม่ ๆ

BookSwap [9] เป็นแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์ (ปัจจุบันปิดให้บริการแล้ว) โดดเด่นด้วยการสร้างชุมชนของผู้รักการอ่าน



CreTech 2024

Creative
Technology &
Artificial Intelligence
at Cape Racha Hotel, Sriracha, Chon Buri

ผู้ใช้งานสามารถสร้างโปรไฟล์ โพสต์โฆษณาหนังสือ ค้นหาและแลกเปลี่ยนหนังสือได้ง่ายด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัยเช่น Angular และ Firebase ระบบการแนะนำหนังสือสามารถแนะนำหนังสือที่คล้ายกัน ตามหมวดหมู่ และพฤติกรรมการใช้งานของผู้ใช้

BookFlow [10] เน้นการซื้อขายและแลกเปลี่ยนหนังสือมือสองในอินเดีย ผู้ใช้สามารถโพสต์โฆษณา ค้นหาหนังสือที่ต้องการ และซื้อขายหนังสือได้อย่างสะดวก ฟังก์ชันการแนะนำตารางที่ 1 แสดงตัวแทนบุคลิกลักษณะของกลุ่มเป้าหมาย

หนังสือของ BookFlow มุ่งเน้นที่ความคล้ายคลึงและหมวดหมู่ของหนังสือ

BookMooch [11] มีระบบคะแนนเพื่อแลกเปลี่ยนหนังสือ ผู้ใช้จะได้รับคะแนนเมื่อส่งหนังสือให้ผู้อื่น และใช้คะแนนนี้ในการขอหนังสือจากผู้อื่น ระบบนี้กระตุ้นให้ผู้ใช้มีส่วนร่วมและแลกเปลี่ยนหนังสืออย่างยุติธรรม โดยมีการแนะนำหนังสือตามคะแนนที่ผู้ใช้ได้รับจากการแลกเปลี่ยน

	ฤทธิ์ศรีตวง	อมรินทร์	ชญาณิศ	เทพพล	กลวิชัย
ภูมิศาสตร์	เมืองใหญ่ใกล้มหาวิทยาลัย	เมืองใหญ่	เมืองใหญ่หรือชุมชนเล็ก ๆ	ชุมชนเมืองหรือชนบท	ย่านที่มีร้านหนังสือเก่า
ประชากรศาสตร์	นักศึกษา อายุ 20-25 ปี	นักอ่าน อายุ 30-45 ปี	ครู อาจารย์ อายุ 35-50 ปี	ผู้ประกอบการ อายุ 40-55 ปี	นักสะสม อายุ 45-60 ปี
พฤติกรรม	ค้นหาหนังสือเรียนและวิชาการ อ่าน 1-2 ชม./วัน	ค้นหาหนังสือทุกแนว อ่าน 2-4 ชม./วัน	ค้นหาหนังสือเพื่อการสอน อ่าน 1-2 ชม./วัน	ค้นหาหนังสือสำหรับเด็ก อ่าน 1 ชม./วัน	ค้นหาหนังสือเก่าและหายาก อ่าน 1 ชม./วัน
จิตวิทยา	MBTI: INTJ, Enneagram: 5, DISC: C	MBTI: INFJ, Enneagram: 4, DISC: I	MBTI: ENFJ, Enneagram: 2, DISC: S	MBTI: ESFJ, Enneagram: 6, DISC: S	MBTI: ISTJ, Enneagram: 1, DISC: C
คุณค่า	การศึกษา และการประหยัดทรัพยากร	การค้นพบและสร้างสรรค์	การพัฒนาและการศึกษา	การเรียนรู้ของลูก	คุณค่าในหนังสือเก่าและหายาก

การเปรียบเทียบฟังก์ชันการทำงานและการแนะนำหนังสือของแพลตฟอร์มเหล่านี้ช่วยให้เห็นแนวทางและจุดเด่นที่สามารถนำมาปรับใช้ในการพัฒนาระบบแลกเปลี่ยนหนังสือใหม่ ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพดังตารางที่ 2 โดยทีมผู้พัฒนาทำการเน้นคุณสมบัติในการแนะนำหนังสือแยกจากฟังก์ชันการทำงานหลักของตัวเอง

2.2. การวิเคราะห์ความต้องการ

จากการเก็บรวบรวมความต้องการเบื้องต้น ผู้พัฒนาพบว่าการพัฒนาาระบบแลกเปลี่ยนหนังสือที่มีระบบแนะนำหนังสือจำเป็นต้องมีฟังก์ชันการทำงานที่ครอบคลุมและสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งฟังก์ชันการทำงานหลัก ๆ มีดังนี้:

2.2.1 การสร้างโปรไฟล์ผู้ใช้:

ผู้ใช้งานสามารถลงทะเบียนและสร้างโปรไฟล์ส่วนตัวได้ รวมถึงการจัดการข้อมูลส่วนบุคคล เช่น ชื่อ ที่อยู่ และข้อมูลการติดต่อ เพื่อให้สามารถเข้าถึงฟังก์ชันอื่น ๆ ของระบบได้ โดยโปรแกรมประยุกต์บนเว็บสำหรับการแลกเปลี่ยนหนังสือ B-Trade ผู้ใช้สามารถแก้ไขข้อมูลแสดงลักษณะเฉพาะตนได้ ในหน้าแก้ไขข้อมูลแสดงลักษณะเฉพาะตนและสามารถดูคะแนนปริทัศน์ที่ได้รับมาจากการให้คะแนนของผู้ใช้คนอื่นด้วยหน้าต่างให้คะแนนปริทัศน์ผู้ใช้

2.2.2 การโพสต์โฆษณาหนังสือ:

ผู้ใช้งานสามารถโพสต์โฆษณาหนังสือที่ต้องการแลกเปลี่ยนได้ โดยระบุรายละเอียดต่าง ๆ เช่น ชื่อหนังสือ ผู้เขียน หมวดหมู่ และสภาพหนังสือ เพื่อให้ผู้ซื้อสามารถดูและติดต่อขอแลกเปลี่ยนได้



2024 CreTech

**Creative
Technology &
Artificial Intelligence**
at Cape Racha Hotel, Sriracha, Chon Buri

2.2.3 การค้นหาหนังสือ:

ระบบต้องมีฟังก์ชันการค้นหาหนังสือที่มีประสิทธิภาพ ผู้ใช้สามารถค้นหาหนังสือที่ต้องการได้โดยใช้คำสำคัญ หมวดหมู่ หรือชื่อผู้เขียน เพื่อให้สามารถค้นพบหนังสือที่ต้องการแลกเปลี่ยนได้ง่ายขึ้น

2.2.4 การแลกเปลี่ยนหนังสือ:

ผู้ใช้งานสามารถทำการแลกเปลี่ยนหนังสือกับผู้อื่นได้ โดยระบบต้องจัดการกระบวนการแลกเปลี่ยนอย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย ตั้งแต่การร้องขอแลกเปลี่ยน การยอมรับหรือปฏิเสธคำขอ ไปจนถึงการติดตามสถานะการแลกเปลี่ยน ในกรณีที่ผู้ใช้ได้เพิ่มหนังสือของตนเองไว้แล้ว ถ้าหากผู้ใช้งานต้องการรู้ว่ามีคนสนใจอยากแลกเปลี่ยนหนังสือของตนหรือไม่ ผู้ใช้สามารถเข้ามาตรวจสอบได้ที่หน้าหนังสือแลกเปลี่ยนของฉันท ซึ่งสามารถตรวจสอบจำนวนของผู้ส่งคำขอแลกเปลี่ยน รายละเอียดหนังสือ วิธีแลกเปลี่ยนและจำนวนคนที่อยากแลกเปลี่ยนหนังสือกับหนังสือของตนได้ แล้วถ้าหากผู้ใช้สนใจในหนังสือของ

คนที่ส่งคำขอมา ผู้ใช้สามารถเลือกยอมรับคำขอได้จากหน้าหนังสือแลกเปลี่ยนของฉันทที่จะปรากฏขึ้นมา ถ้าหากยอมรับช่องทางข้อมูลติดต่อของผู้ส่งคำขอจะปรากฏออกมาทำให้สามารถพูดคุยแลกเปลี่ยนข้อมูลรวมถึงการนัดรับหรือขนส่ง

หากผู้ใช้เลือกที่จะไปยังหน้าสถานะคำขอแลกเปลี่ยนดังรูปที่ 2 โดยในหน้านี้นี้จะแสดงถึงสถานะต่างๆของหนังสือที่ผู้ใช้มีอยู่นั่นคือ ยื่นคำขอแลกเปลี่ยน (Pending) อยู่ในระหว่างการแลกเปลี่ยน (Trading) แลกเปลี่ยนแล้ว(Traded) และถูกปฏิเสธคำขอแลกเปลี่ยน (Declined)

ในกรณีที่ต่างฝ่ายต่างได้หนังสือของตนเองคืนแล้ว และต้องการให้การแลกเปลี่ยนสิ้นสุดลง ผู้ใช้ต้องทำการกดไปที่หนังสือที่อยู่ในระหว่างการแลกเปลี่ยนหน้าต่างในภาพที่ 3 จะปรากฏขึ้นมา จากนั้นให้ทำการกดแลกเปลี่ยนสำเร็จ และหน้าต่างให้คะแนนปริทัศน์ผู้ใช้จะปรากฏออกมา ซึ่งผู้ใช้สามารถให้คะแนนกันและกันได้

ตารางที่ 2 ฟังก์ชันของระบบการแลกเปลี่ยนหนังสือจากแพลตฟอร์มต่าง ๆ

ฟังก์ชันการทำงาน	BookSwap	BookFlow	BookMooch
การสร้างโปรไฟล์ผู้ใช้	มี	มี	มี
การโพสต์โฆษณาหนังสือ	มี	มี	ไม่มี
การค้นหาหนังสือ	มี	มี	มี
การแลกเปลี่ยนหนังสือ	มี	มี	มี
การซื้อขายหนังสือ	ไม่มี	มี	ไม่มี
การใช้ระบบคะแนน	ไม่มี	ไม่มี	มี
การจัดการรายการหนังสือของตนเอง	มี	มี	มี
การสร้างชุมชนผู้ใช้งาน	มี	ไม่มี	มี
การแนะนำหนังสือที่คล้ายกัน	มี	มี	ไม่มี
การแนะนำหนังสือตามคะแนน	ไม่มี	ไม่มี	มี
การแนะนำหนังสือตามหมวดหมู่	มี	มี	ไม่มี



2.2.5 ระบบแนะนำหนังสือ:

การพัฒนาแนะนำหนังสือสำหรับระบบแลกเปลี่ยนหนังสือมีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากช่วยให้ผู้ใช้ค้นพบหนังสือที่ตรงกับความสนใจและความต้องการของพวกเขา การใช้เทคนิคการกรองเนื้อหาแบบออนไลน์ (Online Content-Based Filtering) และการกรองร่วมกันแบบออนไลน์ (Online Collaborative Filtering) เป็นวิธีที่เหมาะสมกว่าแบบออฟไลน์ เนื่องจากสามารถปรับปรุงโมเดลได้อย่างต่อเนื่องเมื่อมีข้อมูลใหม่เข้ามา ทำให้การแนะนำมีความแม่นยำและตอบสนองต่อพฤติกรรมของผู้ใช้อย่างรวดเร็ว

การกรองเนื้อหาแบบออนไลน์ [12] ใช้ข้อมูลคุณสมบัติของหนังสือ เช่น การแนะนำหนังสือที่คล้ายกับที่ผู้ใช้เคยอ่านหรือให้คะแนน ส่วนการกรองร่วมกันแบบออนไลน์ใช้พฤติกรรมการอ่านและการให้คะแนนของผู้ใช้หลายคน เพื่อแนะนำหนังสือที่ผู้ใช้คนอื่นที่มีความสนใจคล้ายคลึงกันได้อ่าน

นอกจากเทคนิคเหล่านี้ การใช้ Deep Filtering ซึ่งเป็นการใช้โครงข่ายประสาทเทียม (Neural Networks) ในการวิเคราะห์ข้อมูลและสร้างการแนะนำที่มีความละเอียดสูงก็เป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่มีประสิทธิภาพสูง โดยเฉพาะในกรณีที่มีทรัพยากรในการประมวลผลเพียงพอ เทคนิคนี้สามารถจับรูปแบบความสัมพันธ์ที่ซับซ้อนและให้การแนะนำที่แม่นยำยิ่งขึ้น อย่างไรก็ตาม การเรียนรู้เชิงลึกต้องการพลังการประมวลผลสูงและมีความเร็วในการฝึกฝนโมเดลช้ากว่าเทคนิคอื่น ๆ [19]

การแนะนำหนังสือช่วยเพิ่มประสบการณ์การใช้งานให้กับผู้ใช้ ยกตัวอย่างเช่น การแนะนำหนังสือในระบบแลกเปลี่ยนสามารถช่วยผู้ใช้ค้นพบหนังสือที่ไม่เคยรู้จักมาก่อน แต่ตรงกับความสนใจของพวกเขา ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการสร้างความพึงพอใจและการใช้งานที่ยั่งยืนในระบบแลกเปลี่ยนเทคนิคการกรองเนื้อหาและการกรองร่วมกันสามารถนำมาผสมผสานกันเพื่อเพิ่มความหลากหลายและความถูกต้องของการแนะนำได้ดียิ่งขึ้น

ในทางตรงกันข้าม เทคนิคอื่น ๆ เช่น การวิเคราะห์กฎความสัมพันธ์ (Association Rules) [13] และการลดมิติ (Dimensionality Reduction) [14] อาจไม่เหมาะสมสำหรับการแนะนำหนังสือในระบบแลกเปลี่ยนหนังสือ แบบออนไลน์ เนื่องจากมีข้อจำกัดในการระบุความสัมพันธ์และรูปแบบความสนใจของผู้ใช้ที่มีความหลากหลายและซับซ้อนมากขึ้น

2.2.6. การจัดการรายการหนังสือของตนเอง (Personal Book Management):

ผู้ใช้งานสามารถจัดการรายการหนังสือของตนเองได้ เช่น การเพิ่มหนังสือใหม่ การแก้ไขข้อมูลหนังสือ และการลบหนังสือที่ไม่ต้องการ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถควบคุมและดูแลรายการหนังสือของตนได้อย่างสะดวก

ระบบที่มีฟังก์ชันการทำงานเหล่านี้จะช่วยให้ผู้ใช้สามารถแลกเปลี่ยนหนังสือได้อย่างมีประสิทธิภาพและสะดวกสบาย พร้อมทั้งสร้างประสบการณ์การใช้งานที่ดีและตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างเต็มที่

2.3. การออกแบบระบบ

ขั้นตอนนี้จะเป็นการออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบทั้งในส่วนของโครงสร้างฐานข้อมูล การเชื่อมต่อระหว่างระบบต่าง ๆ และการออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ (User Interface) โดยคำนึงถึงการใช้งานที่ง่ายและมีประสิทธิภาพ การพัฒนาระบบแลกเปลี่ยนหนังสือ B-Trade ได้รับการออกแบบโดยใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยเพื่อให้การทำงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างเต็มที่ สถาปัตยกรรมของระบบประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก ๆ ดังนี้:

2.3.1. ประสบการณ์และส่วนติดต่อผู้ใช้

ในการออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ B-Trade การเลือกสีเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ต้องพิจารณาอย่างรอบคอบ สีที่ใช้ใน B-Trade ถูกเลือกให้เป็นสีที่ปลอดภัยสำหรับเว็บ (Web Safe Colors) เพื่อให้มั่นใจว่าสีเหล่านี้จะแสดงผลได้ถูกต้องและสม่ำเสมอบนอุปกรณ์และเบราว์เซอร์ทุกประเภท นอกจากนี้ยังให้ความสำคัญกับความเป็นมิตรต่อผู้ที่มีภาวะตาบอดสี (Color-Blind Friendly) ด้วยการเลือกใช้สีที่มีความแตกต่างชัดเจนและไม่

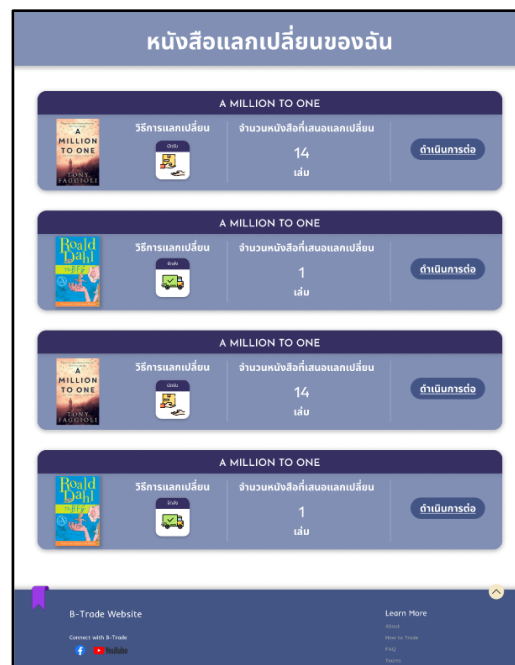


ข้อทับในเขตสีที่อาจทำให้เกิดความสับสนการออกแบบเช่นนี้ไม่เพียงแต่ช่วยให้การแสดงผลเป็นไปอย่างถูกต้องและสม่ำเสมอ แต่ยังสร้างความประทับใจและประสบการณ์การใช้งานที่ดีให้กับผู้ใช้ทุกคน ไม่ว่าจะเป็นภาวะตาบอดสีหรือไม่

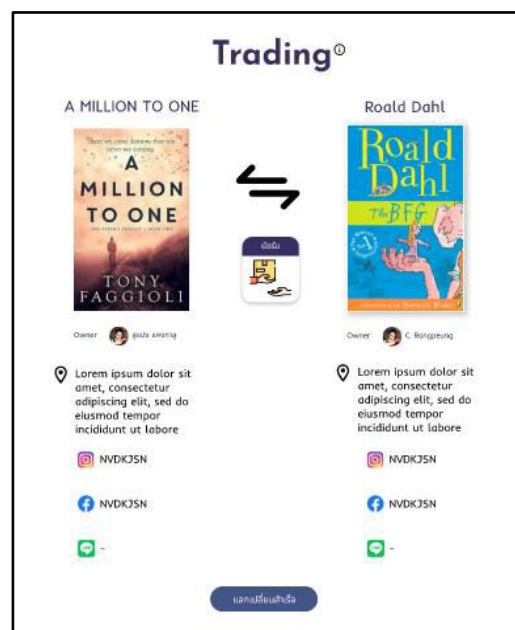
การออกแบบ UX/UI ของ B-Trade ให้ความสำคัญกับการออกแบบเว็บไซต์ที่ตอบสนองต่อทุกอุปกรณ์ (Responsive Web Design) เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงและใช้งานเว็บไซต์ได้อย่างราบรื่นบนทั้งคอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต และสมาร์ตโฟน การใช้เทคนิค CSS Media Queries ช่วยในการปรับขนาดและการจัดวางองค์ประกอบต่าง ๆ บนหน้าจอให้เหมาะสมกับความละเอียดและขนาดของอุปกรณ์ต่าง ๆ ทำให้การใช้งานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและมีประสบการณ์ที่ดีสำหรับผู้ใช้ทุกประเภท นอกจากนี้ ยังให้ความสำคัญกับการเพิ่มประสิทธิภาพในการค้นหา (SEO - Search Engine Optimization) ด้วย การใช้เทคนิค SEO เช่น การเพิ่มคำสำคัญ (Keywords) ในเนื้อหาและแท็กเมตา (Meta Tags) การปรับปรุงโครงสร้าง URL ให้เป็นมิตรกับผู้ใช้ การใช้แท็กหัวเรื่อง (Header Tags) อย่างถูกต้อง และการสร้างลิงก์ภายใน (Internal Links) ที่เชื่อมโยงเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง ทำให้เว็บไซต์สามารถถูกค้นพบและจัดอันดับได้ดีขึ้นบนผลการค้นหาของเครื่องมือค้นหา เช่น Google นอกจากนี้ การใช้ภาพที่มีคำบรรยาย (Alt Text) และการเพิ่มความเร็วในการโหลดหน้าก็เป็นส่วนหนึ่งของการทำ SEO เพื่อให้ผู้ใช้ได้รับประสบการณ์ที่ดีและทำให้เว็บไซต์มีโอกาสสูงขึ้นในการปรากฏในผลการค้นหาหน้าแรก

2.3.2. เซิร์ฟเวอร์แอปพลิเคชัน:

เซิร์ฟเวอร์แอปพลิเคชันเป็นหัวใจของการประมวลผลคำขอจากผู้ใช้งานและการทำงานของฟังก์ชันต่าง ๆ ในระบบ เช่น การจัดการโปรไฟล์ผู้ใช้ การโพสต์และค้นหาหนังสือ และการแลกเปลี่ยนหนังสือ โดยใช้ Node.js เป็นเทคโนโลยีหลักในการพัฒนา ซึ่งเชื่อมต่อกับระบบฐานข้อมูลและระบบแนะนำหนังสือ



ภาพที่ 2 หน้าหนังสือแลกเปลี่ยนของฉัน



ภาพที่ 3 หน้าต่างสถานะ “อยู่ในระหว่างการแลกเปลี่ยน”



CreTech 2024

Creative
Technology &
Artificial Intelligence

at Cape Racha Hotel, Sriracha, Chon Buri

2.3.3. ระบบฐานข้อมูล:

ฐานข้อมูลของระบบแลกเปลี่ยนหนังสือ B-Trade ประกอบด้วยหลายตารางที่มีความสัมพันธ์กันอย่างเป็นระบบ เพื่อให้สามารถจัดการข้อมูลหนังสือ ผู้ใช้ การแลกเปลี่ยน การรีวิว และหมวดหมู่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตารางหลัก ๆ ได้แก่ ตาราง Book ซึ่งเก็บข้อมูลหนังสือที่โพสต์โดยผู้ใช้ ตาราง User ซึ่งเก็บข้อมูลผู้ใช้และตาราง Trade ซึ่งเก็บข้อมูลการแลกเปลี่ยนหนังสือระหว่างผู้ใช้ นอกจากนี้ยังมีตาราง Book_Review และ User_Review เพื่อเก็บข้อมูลการรีวิวหนังสือและผู้ใช้ รวมถึงตาราง BookCategory เพื่อจัดการหมวดหมู่ของหนังสือ

2.3.4. ระบบแนะนำหนังสือ

B-Trade มีระบบแนะนำหนังสือมาใหม่และหนังสือที่โด่งดังสูงจากการจัดเรียงแบบง่ายในตัวเองอยู่แล้ว นอกจากนี้ยังมีระบบแนะนำหนังสือโดยใช้แบบจำลองการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) เพื่อวิเคราะห์และแนะนำหนังสือที่ตรงกับความสนใจของผู้ใช้ โดยใช้เทคนิคการกรองเนื้อหา (Content-Based Filtering) และการกรองร่วมกัน (Collaborative Filtering) เพื่อให้คำแนะนำมีความแม่นยำและตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้

เทคนิคการกรองเนื้อหาจะใช้ข้อมูลคุณสมบัติของหนังสือ เช่น หมวดหมู่ ผู้เขียน และคำสำคัญ เพื่อสร้างโปรไฟล์ความสนใจของผู้ใช้ จากนั้นจะแนะนำหนังสือที่มีคุณสมบัติคล้ายคลึงกับหนังสือที่ผู้ใช้เคยอ่านหรือให้คะแนน ตัวอย่างของอัลกอริทึมที่ใช้ในเทคนิคนี้คือ TF-IDF และการวัดค่าความคล้ายคลึงเชิงมุมโคไซน์ [15] ซึ่งช่วยในการวิเคราะห์และแนะนำหนังสือได้อย่างแม่นยำ แต่เนื่องจากการกรองเนื้อหาด้วยข้อความติดข้อจำกัดหลายอย่าง อาทิ เนื้อหาภายในเล่ม ทางผู้พัฒนาจึงตัดสินใจกรองข้อความจากป้ายระบุประเภท (tags) แทน

ในขณะที่การกรองร่วมกันจะใช้ข้อมูลพฤติกรรมการใช้งานและการให้คะแนนของผู้ใช้แบ่งออกเป็นสองประเภทหลักคือการกรองร่วมกันแบบผู้ใช้และการกรองร่วมกันแบบรายการ สำหรับแบบผู้ใช้ระบบจะหาผู้ใช้ที่มีพฤติกรรมการให้คะแนนคล้ายคลึงกับผู้ใช้ปัจจุบัน จากนั้นจะแนะนำหนังสือที่ผู้ใช้กลุ่มนี้ให้คะแนนสูง ส่วนแบบรายการระบบจะหาหนังสือที่มีการให้คะแนน

คล้ายคลึงกันและแนะนำหนังสือเหล่านั้นให้กับผู้ใช้ อัลกอริทึมที่นิยมใช้ในเทคนิคนี้คือขั้นตอนวิธี KNN รวมถึงการแยกตัวประกอบเมทริกซ์ (Matrix Factorization) [16]

ทั้งนี้การแยกตัวประกอบเมทริกซ์เองก็มีข้อจำกัดที่ไม่เหมาะสมสำหรับระบบแนะนำหนังสือออนไลน์ เนื่องจากต้องใช้เวลาและทรัพยากรในการฝึกฝนโมเดลใหม่เมื่อมีข้อมูลใหม่เข้ามา การฝึกฝนที่ซับซ้อนและต้องการข้อมูลจำนวนมากทำให้ไม่สามารถตอบสนองได้ทันที ในขณะที่เทคนิคอื่นเช่น KNN หรือการกรองร่วมกันแบบออนไลน์ สามารถปรับปรุงโมเดลได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ ทำให้เหมาะสมกว่าสำหรับการเรียนรู้ออนไลน์และการแนะนำหนังสือแบบเรียลไทม์ ดังนั้นผู้พัฒนาจึงเลือกใช้เฉพาะ KNN ในการพัฒนาระบบแนะนำ

การใช้ K-Nearest Neighbors (kNN) สำหรับระบบแนะนำหนังสือ

KNN เป็นอัลกอริทึมที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในระบบแนะนำสินค้า โดยเฉพาะในกรณีของการกรองร่วมกันซึ่งเน้นการค้นหาค่าความคล้ายคลึงระหว่างผู้ใช้หรือรายการสินค้า อัลกอริทึมนี้ทำงานโดยการคำนวณระยะห่างระหว่างจุดข้อมูลในมิติหลาย ๆ มิติ และเลือกจุดข้อมูลที่ใกล้เคียงที่สุดจำนวน k จุดเพื่อทำการแนะนำสินค้า มีขั้นตอนวิธีดังนี้ [17]

I. การคำนวณระยะห่าง: KNN ใช้การคำนวณระยะห่าง เช่น ระยะห่างแบบยูคลิด (Euclidean Distance) หรือความคล้ายคลึงเชิงมุมโคไซน์ในการวัดความแตกต่างระหว่างผู้ใช้หรือหนังสือ สำหรับแบบผู้ใช้ระบบจะคำนวณระยะห่างระหว่างโปรไฟล์การให้คะแนนของผู้ใช้แต่ละคน ส่วนแบบรายการจะคำนวณระยะห่างระหว่างหนังสือแต่ละเล่ม ทั้งนี้ความคล้ายคลึงเชิงมุมโคไซน์เหมาะสมกว่าการใช้ระยะห่างแบบยูคลิดสำหรับการแนะนำหนังสือ เพราะการวัดมุมระหว่างเวกเตอร์ ทำให้ไม่ไวต่อความยาวของเวกเตอร์ ซึ่งสำคัญสำหรับข้อมูลที่มีขนาดแตกต่างกัน เช่น การให้คะแนนหนังสือที่ผู้ใช้ให้คะแนนต่างกัน ความคล้ายคลึงเชิงมุมโคไซน์ ยังจัดการกับข้อมูลที่เบาบางได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเน้นที่รูปแบบการให้คะแนนมากกว่าค่า



CreTech 2024

**Creative
Technology &
Artificial Intelligence**
at Cape Racha Hotel, Sriracha, Chon Buri

คะแนน ทำให้การแนะนำแม่นยำยิ่งขึ้น ในการคำนวณความคล้ายคลึงเชิงมุมโคไซน์เราจะใช้เวกเตอร์

x และ y ซึ่งแทนค่าชุดข้อมูลที่ต้องการเปรียบเทียบ เช่น โปรไฟล์การให้คะแนนหนังสือของผู้ใช้สองคน เวกเตอร์ x ประกอบด้วยค่า $x_1, x_2, \dots, x_n$ และเวกเตอร์เปรียบเทียบ $y_1, y_2, \dots, y_n$ โดย x_i และ y_i แทนค่าการให้คะแนนหนังสือเล่มเดียวกันหรือแท็กของผู้ใช้สองคนที่แตกต่างกัน

$$\text{Cosine Similarity} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^n x_i^2} \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^n y_i^2}}$$

โดยที่ $\sum_{i=1}^n x_i y_i$ เป็นการคำนวณผลรวมของการคูณค่าการให้คะแนนของหนังสือเล่มเดียวกันหรือแท็ก ระหว่าง

ผู้ใช้สองคน และ $\sqrt{\sum_{i=1}^n x_i^2} \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^n y_i^2}$ เป็นการคำนวณขนาดของเวกเตอร์ทั้งสอง

II. การเลือกเพื่อนบ้านที่ใกล้ที่สุด: หลังจากคำนวณระยะห่างแล้ว ระบบจะเลือกเพื่อนบ้านที่ใกล้ที่สุดจำนวน k คน (หรือ k รายการ) ซึ่งมีค่าความคล้ายคลึงสูงสุดจากข้อมูลทั้งหมด

III. การให้คะแนนและแนะนำ: ระบบจะใช้ข้อมูลจากเพื่อนบ้านที่เลือกมาในการคำนวณคะแนนเฉลี่ยหรือการให้คะแนนที่เป็นไปได้สำหรับหนังสือที่ยังไม่มีการให้คะแนน และทำการแนะนำหนังสือที่มีคะแนนสูงสุดให้กับผู้ใช้ ทั้งนี้ระบบที่ออกแบบเป็นระบบอย่างง่าย ที่ไม่คำนวณคะแนนเพื่อความรวดเร็ว

การกรองเนื้อหา (Content-Based Filtering)

ในการเตรียมข้อมูลสำหรับการกรองเนื้อหาโดยใช้แท็ก (Tags) เพื่อแนะนำหนังสือในระบบแลกเปลี่ยนหนังสือ B-Trade จำเป็นต้องสร้างตารางและการเชื่อมต่อข้อมูลในฐานข้อมูลให้เหมาะสมโดยใช้ ตาราง Books: เก็บข้อมูลหนังสือ ตาราง Tags: เก็บแท็กของหนังสือ และ ตาราง Book_Tags: เก็บความสัมพันธ์

ระหว่างหนังสือและแท็ก ในเวลาคำนวณเราจะสร้างตารางชั่วคราวในรูปแบบ one-hot encoding ก่อนที่จะทำการคำนวณระยะห่างและแนะนำด้วยขั้นตอนวิธี KNN ดังรูปแบบในตารางที่ 3

การกรองร่วมกัน (Collaborative Filtering)

B-Trade เลือกใช้การกรองร่วมกันแบบผู้ใช้ แทนการกรองร่วมกันแบบรายการเนื่องจากสามารถจับความสนใจที่ซับซ้อนและเปลี่ยนแปลงได้ของผู้ใช้แต่ละคนได้ดีกว่า [18] ในการสร้างระบบการกรองร่วมกันแบบผู้ใช้จำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เพื่อใช้ในการคำนวณความคล้ายคลึงระหว่างผู้ใช้ ข้อมูลที่ต้องใช้และตารางที่เกี่ยวข้องคือ ข้อมูลผู้ใช้ (User Data) ข้อมูลหนังสือ (Book Data) และ ข้อมูลการให้คะแนน (Rating Data) โดยเราจะสร้างตารางชั่วคราวในรูปแบบของ การให้คะแนนของผู้ใช้สำหรับหนังสือแต่ละเล่มที่เคยอ่านร่วมกันดังตารางที่ 4

2.3.6. ระบบความปลอดภัย

ระบบความปลอดภัยถูกออกแบบมาเพื่อปกป้องข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้และป้องกันการเข้าถึงข้อมูลที่ไม่ได้รับอนุญาต รวมถึงการยืนยันตัวตนผู้ใช้และการป้องกันการโจมตีทางไซเบอร์ B-Trade จำเป็นต้องมีการลงทะเบียนผู้ใช้เพื่อให้สามารถติดตามและจัดการการแลกเปลี่ยนหนังสือได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยระบบจำเป็นต้องเก็บข้อมูลผู้ใช้ เช่น ประวัติการแลกเปลี่ยน การให้คะแนน และความชอบของผู้ใช้ ซึ่งสำคัญในการปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพของระบบแนะนำหนังสือ นอกจากนี้ยังช่วยสร้างความปลอดภัยและความน่าเชื่อถือในการทำธุรกรรมระหว่างผู้ใช้ ลดโอกาสในการเกิดปัญหาหรือการหลอกลวงในการแลกเปลี่ยนหนังสือ

เมื่อทำการกรอกชื่อผู้ใช้ อีเมล รหัสผ่าน ยืนยันรหัสผ่าน ที่จำเป็นในขั้นแรก ระบบจะนำผู้ใช้ไปยังการลงทะเบียนขั้นที่ 2 เพื่อทำการเลือกหมวดหมู่หนังสือที่ผู้ใช้สนใจจากแท็ก จากนั้นระบบจะนำผู้ใช้ไปยังการลงทะเบียนขั้นที่ 3 เป็นการกรอกข้อมูลอย่างจริงจัง นามสกุล หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน หมายเลขเบอร์โทรศัพท์และที่อยู่จึงจะสามารถลงชื่อเข้าใช้ได้



สมาคมนวัตกรรมและเทคโนโลยีสร้างสรรค์ ร่วมกับ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

การประชุมวิชาการระดับชาติเชิงสร้างสรรค์ ครั้งที่ 9

2024
CreTech

Creative
Technology &
Artificial Intelligence
at Cape Racha Hotel , Siriracha , Chon Buri

21-23
AUG.
2024

ตารางที่ 3 ตัวอย่างตารางชั่วคราวก่อนการคำนวณการกรองเนื้อหา

book_id	title	author	Fiction	Romance	Sci-Fi	Health	...	Education
1	The Great Gatsby	F. Scott Fitzgerald	1	0	0	0	...	0
2	Pride and Prejudice	Jane Austen	1	1	0	0	...	0
3	1984	George Orwell	1	0	1	0	...	0
...	...	...	...	...	...	...	...	...
98	The Immortal Life of Henrietta Lacks	Rebecca Skloot	0	0	0	1	...	1

ตารางที่ 4 ตัวอย่างตารางชั่วคราวก่อนการคำนวณการกรองร่วมกันแบบผู้ใช้

user_id	The Great Gatsby	Pride and Prejudice	1984	...	The Immortal Life of Henrietta Lacks
1	5	3	0	...	0
2	4	0	5	...	0
3	0	4	3	...	2
...	...	...	...	...	...
98	4	0	3	...	5

2.4. การพัฒนาและการเขียนโปรแกรม

ในขั้นตอนนี้ ทีมพัฒนาจะเริ่มเขียนโค้ดตามการออกแบบที่ได้ระบุไว้ โดยใช้ภาษาและเทคโนโลยีที่เหมาะสม ส่วนติดต่อผู้ใช้ถูกออกแบบโดยใช้ Figma ซึ่งเป็นเครื่องมือสำหรับการออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้และประสบการณ์ผู้ใช้ เมื่อการออกแบบเสร็จสิ้น ระบบจะถูกพัฒนาต่อโดยใช้ Next.js ซึ่งเป็นโครงสร้างแบบโครงร่างของ React สำหรับสร้างโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ และเว็บไซต์ขั้นสูง Next.js ช่วยให้การพัฒนาส่วนต่อประสานผู้ใช้

ที่มีประสิทธิภาพและตอบสนองต่อการใช้งานเป็นไปได้อย่างราบรื่น

ระบบฐานข้อมูลของ B-Trade ถูกจัดการโดย PostgreSQL ซึ่งเป็นระบบการจัดการฐานข้อมูลแบบเชิงสัมพันธ์ที่มีความปลอดภัยและยืดหยุ่น PostgreSQL ถูกใช้เพื่อจัดเก็บข้อมูลหนังสือและข้อมูลผู้ใช้ในระบบ โดยสามารถจัดการข้อมูลที่มีปริมาณมากและมีความซับซ้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้การใช้ SQL สำหรับระบบแนะนำหนังสือใน B-Trade



มีข้อดีที่ชัดเจนในด้านประสิทธิภาพ ความรวดเร็วในการประมวลผล และความสามารถในการจัดการข้อมูลขนาดใหญ่ การรวมเข้ากับโมเดลการเรียนรู้แบบออนไลน์ทำให้ระบบสามารถตอบสนองต่อพฤติกรรมผู้ใช้ได้อย่างรวดเร็วและมีความสามารถในการปรับตัวเองทันที การเลือกใช้ SQL แทนไลบรารีของภาษา Python เป็นทางเลือกที่เหมาะสมสำหรับการพัฒนาระบบแนะนำหนังสือที่มีประสิทธิภาพและเสถียรภาพสูง

ในการเชื่อมต่อและจัดการฐานข้อมูล PostgreSQL ทีมผู้พัฒนาเลือกใช้ Prisma ซึ่งเป็นเครื่องมือสำหรับการจับคู่เชื่อมโยงระหว่างโมเดลเชิงวัตถุและเชิงสัมพันธ์ (Object-Relational Mapping: ORM) สำหรับ TypeScript การใช้ Prisma ช่วยให้การพัฒนาโปรแกรมและการจัดการกับฐานข้อมูลเป็นเรื่องง่ายและมีประสิทธิภาพมากขึ้น พร้อมทั้งรองรับการทำงานร่วมกันระหว่างนักพัฒนาและการปรับปรุงระบบอย่างต่อเนื่อง

ในส่วนของการพัฒนาระบบแนะนำ ในที่นี้ใช้การเขียน query ด้วยภาษา SQL ล้วน ๆ อนึ่ง ความซับซ้อนของระบบแนะนำโดยใช้ KNN ขึ้นอยู่กับรายละเอียดในขั้นตอนวิธี เช่น การจัดเรียง (sorting) ก่อนค่อยทำการเลือก (selection) ข้อมูลใกล้เคียงที่สุด k ระเบียบ อาจทำให้การคำนวณใช้เวลานานถึง $O(n \log n + k)$ โดยที่ n เป็นจำนวนข้อมูลที่น่าสนใจ ทั้งนี้อยู่บนสมมุติฐานว่าระบบใช้การจัดเรียงแบบเร็ว (quick sort) ทว่าการพัฒนาระบบโดยอาศัย PostgreSQL โดยใช้คำสั่ง ORDER BY ควบคู่กันกับ LIMIT มีส่วนช่วยให้ระบบทำงานเร็วขึ้นสามารถพบข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้ในเอกสารของ PostgreSQL เอง [20] ในเอกสารระบุว่าการใช้ LIMIT จะถูกพิจารณาโดยตัววางแผนการคิวรี (query planner) ซึ่งอาจนำไปสู่การวางแผนที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับค่าที่กำหนดใน LIMIT และ OFFSET โดยจะเปลี่ยนขั้นตอนที่ใช้ไปเป็นการจัดเรียงแบบกองซ้อน (heapsort) ทำให้ความซับซ้อนโดยประมาณลดลงเหลือเพียง $O(k \log n)$ ได้ถ้า k มีค่าต่ำ ๆ

2.5. การทดสอบระบบ

หลังจากการพัฒนาเสร็จสิ้น ควรทำการทดสอบระบบทั้งระบบ เพื่อให้แน่ใจว่าฟังก์ชันทั้งหมดทำงานได้ตามที่คาดหวัง รวมถึงการทดสอบความปลอดภัย ประสิทธิภาพ และการใช้งานของระบบแนะนำ ทั้งนี้ในงานวิจัยนี้เริ่มจากการทำการทดสอบหน่วย (Unit Testing) ไปจนถึงการทดสอบการรวม (Integration Testing) จนแน่ใจได้ว่าระบบสามารถทำงานได้โดยไม่เกิดปัญหาใด ๆ นอกจากนี้ยังทำการทดสอบกับกลุ่มผู้ใช้งานผ่านการทดสอบการใช้งาน (Usability Testing) [21] เป็นหลัก

3. ผลการทดลอง

ในการทดสอบการใช้งาน B-Trade ได้ดำเนินการทดสอบกับผู้ใช้งานจำนวน 7 คน จากนักศึกษา อาจารย์ เจ้าหน้าที่ และ อาสาสมัคร ในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีเพื่อประเมินประสบการณ์การใช้งานและความสะดวกสบายในการใช้งานฟีเจอร์ต่าง ๆ โดยแต่ละฟีเจอร์จะได้รับการประเมินคะแนนในระดับ 1-5 (1 = ใช้งานยากมาก, 5 = ใช้งานง่ายมาก) ดังแสดงไว้ในตารางที่ 5

จากผลการทดสอบพบว่าฟีเจอร์การสมัครบัญชีผู้ใช้ การรีวิวผู้ใช้ และการแนะนำหนังสือได้รับคะแนนสูงสุดแสดงถึงความง่ายและสะดวกในการใช้งาน ในขณะที่ฟีเจอร์การกดคินหนังสือได้คะแนนต่ำสุด แสดงถึงความต้องการในการปรับปรุงเพิ่มเติม

นอกจากนี้ผู้ใช้เสนอข้อแนะนำหลายประการ เช่น การสมัครผ่านโซเชียลมีเดีย และการเพิ่มฟีเจอร์การอัปโหลดรูปภาพหลายรูปพร้อมกัน รวมถึงการแจ้งเตือนทันทีที่มีคำขอใหม่ การแจ้งเตือนเมื่อถึงเวลาคินหนังสือ เป็นต้น

ตารางที่ 5 ผลการทดสอบการใช้งาน

ฟีเจอร์ที่ทดสอบ	ผู้ใช้ 1	ผู้ใช้ 2	ผู้ใช้ 3	ผู้ใช้ 4	ผู้ใช้ 5	ผู้ใช้ 6	ผู้ใช้ 7	เฉลี่ย
-----------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	--------

2024
CreTechCreative
Technology &
Artificial Intelligence
at Cape Racha Hotel, Sriracha, Chon Buri

การสมัครบัญชีผู้ใช้	5	4	5	4	5	4	5	4.57
การโพสต์หนังสือ	4	5	4	5	4	5	4	4.43
การกดตอบกลับ คำขอแลกเปลี่ยนหนังสือ	4	4	4	5	4	4	4	4.14
การหาหนังสือที่สนใจ	5	4	5	5	5	4	5	4.71
การขอแลกเปลี่ยนหนังสือ	4	4	4	5	4	4	5	4.29
การดูข้อมูลการติดต่อของผู้ใช้ที่แลกเปลี่ยนด้วย	5	4	5	5	4	5	5	4.71
การกดคืนหนังสือ	4	4	4	4	4	4	4	4
การรีวิวผู้ใช้	5	5	5	5	5	5	4	4.86
การแนะนำหนังสือ	5	5	5	4	5	5	5	4.86

4. สรุปผลการทดลอง

จากการออกแบบและพัฒนาระบบ “B-Trade: นวัตกรรมการแลกเปลี่ยนหนังสือผ่านเว็บเทคโนโลยี” สามารถสร้างระบบที่สนับสนุนการแลกเปลี่ยนหนังสือระหว่างผู้ใช้ โดยสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้ดังนี้:

จากการทดลองการพัฒนาระบบแนะนำหนังสือด้วยปัญญาประดิษฐ์ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าระบบแนะนำหนังสือด้วยการกรองเนื้อหา สามารถแนะนำหนังสือที่มีเนื้อหาใกล้เคียงกับความสนใจของผู้ใช้ได้อย่างแม่นยำ ทำให้ผู้ใช้สามารถค้นพบหนังสือที่ตรงกับความต้องการได้ง่ายและรวดเร็วยิ่งขึ้น

ในส่วนความพึงพอใจของผู้ใช้ จากการทดลองใช้งาน B-Trade โดยกลุ่มผู้ใช้แสดงให้เห็นว่าผู้ใช้มีความพึงพอใจในระดับสูงต่อระบบนี้ ความพึงพอใจมาจากหลายปัจจัย เช่น ความง่ายในการใช้งาน ความชัดเจนของข้อมูล และประสิทธิภาพของระบบแนะนำหนังสือ

ทั้งนี้ระบบแนะนำหนังสือ B-Trade มีข้อจำกัดบางประการ เช่น ปัญหาการออกตัวช้า (Cold Start) [22] เกิดขึ้นเมื่อมีผู้ใช้ใหม่หรือหนังสือใหม่เข้ามาในระบบ โดยที่ยังไม่มีข้อมูลการให้คะแนนหรือประวัติการใช้งานเพียงพอ ทำให้ระบบไม่สามารถแนะนำหนังสือได้อย่างแม่นยำ รวมถึงปัญหาราฟที่มีเส้นเชื่อมบางเบา (Sparse Graph) เกิดขึ้นเมื่อมีการให้คะแนนหนังสือน้อยหรือกระจายไม่สม่ำเสมอในกลุ่มผู้ใช้ ทำให้ระบบขาดข้อมูล

เพียงพอในการค้นหาความคล้ายคลึง จึงต้องใช้การกรองเนื้อหาที่อาศัยแท็กของหนังสือในช่วงแรก

ในอนาคตหากระบบมีความต้องการด้านประสิทธิภาพที่สูงขึ้น อาจพัฒนาไปใช้การเขียนโปรแกรมการเลือกด้วยขั้นตอนวิธีการเลือกแบบเร็ว (Quick Select) โดยไม่ผ่านการกรองเลือกอัตโนมัติจาก SQL จะทำให้ความซับซ้อนลดลงเหลือ $O(n + k \log k)$ หรืออาจใช้งานการจัดเรียงแบบแทรกชนิดท่อ (Pipeline Insertion Sort) [23] ที่ลดเวลาลงได้เหลือ $O(n)$ เท่านั้น (ในหน่วยประมวลผลเดียว) ทั้งนี้ การพัฒนาระบบด้วยต้นไม้ k มิติ (k -d tree) [24] ที่สามารถลดความซับซ้อนในการแนะนำได้เหลือแค่ $O(\log n)$ ยังไม่เหมาะสมสำหรับหนังสือที่มีจำนวนต่อปกไม่มากและมีอัตราการหมุนเวียนสูง

6. อ้างอิง

- [1] เวภาวิณี อุซชิน. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อหนังสือวรรณกรรมในเขต กรุงเทพมหานคร และ ปริมณฑล. การค้นคว้าอิสระบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. 2558; หน้า 73.
- [2] ภัทรินทร์ สิมะชาติ, ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการซื้อหนังสือของผู้บริโภค. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์



CreTech²⁰²⁴

**Creative
Technology &
Artificial Intelligence**
at Cape Racha Hotel, Sriracha, Chon Buri

- มหบัณฑิต วิชาเอกการจัดการ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. 2545; หน้า 79
- [3] Singh R, Jain V, Yadav R, Jain U, Gupta P. BookSwap: Online book exchange system. International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering. 2022; 11(3).
- [4] Shalev-Shwartz S, Ben-David S. Understanding Machine Learning: From Theory to Algorithms. Cambridge: Cambridge University Press; 2014.
- [5] Ricci F, Rokach L, Shapira B. Recommender Systems Handbook. 2nd ed. New York: Springer; 2015.
- [6] Herlocker JL, Konstan JA, Terveen LG, Riedl JT. Evaluating collaborative filtering recommender systems. ACM Trans Inf Syst. 2004;22(1): 5-53.
- [7] Briones, M. de los Á. Information design for supporting collaborative communities. Design Journal. 2017; 20(sup1) S3262-S3278.
- [8] Pruitt J, Grudin J. Personas: Practice and Theory. In: Proceedings of the 2003 Conference on Designing for User Experiences; 2003 Jun 6-7; San Francisco, CA. New York: Association for Computing Machinery; 2003. p. 1-15.
- [9] BookSwap. About BookSwap. Available from: <https://www.bookswap.com/about>
- [10] BookFlow. Available from: <https://www.bookflow.com>
- [11] BookMooch. Available from: <http://www.bookmooch.com/about>
- [12] Jeong S, Kim Y-K. Deep Learning-Based Context-Aware Recommender System Considering Change in Preference. Electronics. 2023; 12(10): 2337.
- [13] Chen Y, Wu C, Xie M, Guo X. Solving the sparsity problem in recommender systems using association retrieval. J Comput Phys. 2011;6:1896-1902.
- [14] Symeonidis P. Content-based Dimensionality Reduction for Recommender Systems. Data Analysis, Machine Learning and Applications. Studies in Classification, Data Analysis, and Knowledge Organization. Springer, Berlin, Heidelberg; 2008.
- [15] Lops P, De Gemmis M, Semeraro G. Trends in content-based recommendation. User Modeling and User-Adapted Interaction. 2011;21(4-5):331-370.
- [16] Koren Y, Bell R, Volinsky C. Matrix factorization techniques for recommender systems. Computer. 2009; 42(8): 30-37.
- [17] Cover TM, Hart PE. Nearest neighbor pattern classification. IEEE Trans Inf Theory. 1967;13(1):21-27.
- [18] Torkashvand A, Jameii SM, Reza A. Deep learning-based collaborative filtering recommender systems: a comprehensive and systematic review. Neural Computing and Applications. 2023;35(3):781-809.
- [19] Putta S, Kulkarni O. Analytical Study of Content-Based and Collaborative Filtering Methods for Recommender Systems. Futuristic Trends in Networks and Computing Technologies. Lecture Notes in Electrical



สมาคมนวัตกรรมและเทคโนโลยีสร้างสรรค์ ร่วมกับ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

การประชุมวิชาการระดับชาติเชิงสร้างสรรค์ ครั้งที่ 9

CreTech 2024

**Creative
Technology &
Artificial Intelligence**
at Cape Racha Hotel , Sriracha , Chon Buri

**21-23
AUG.
2024**

- Engineering, vol 936. Springer; 2022. p. 567-576.
- [20] PostgreSQL Global Development Group. PostgreSQL 12 Documentation. "Performance Optimization" [Internet]. 2020 [cited 2024 Jun 30]. Available from: <https://www.postgresql.org/docs/12/performance-tips.html>
- [21] Jeffries R, Desurvire HW. Usability testing vs. heuristic evaluation: was there a context? ACM SIGCHI Bulletin. 1992; 24(4): 39-41.
- [22] Abbas K, Nawaz S, Ashraf MA, Ali M, Rauf A. A systematic review and research perspective on recommender systems. J Big Data. 2020; 7:11.
- [23] Li S, Ma J. Efficient k-Nearest Neighbors Search for Large-Scale Data Using Pipelined Insertion Sort and KD-Tree. IEEE Trans Knowl Data Eng. 2019;31(2):364-375.
- [24] Chen Y. Fast neighbor search by using revised k-d tree. Information Sciences. 2019; 472: 145-16