



DSI@TU

Data Science & Innovation
Thammasat University

รายงานฉบับสมบูรณ์

ระบบแนะนำยาและการหาค่าที่เหมาะสมที่สุดโดยใช้ Bee Algorithm

(Drug Recommender and Optimization using Bee Algorithm)

โดย

นายปติยพนธ์ เสนาหลวง

เลขทะเบียน 6309658919

นายกรณ์พงศ์ อริยชัยพงษ์

เลขทะเบียน 6309659347

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รัชฎา คงคะจันทร์

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา วช. 474 โครงการคอมพิวเตอร์ประยุกต์ด้านสารสนเทศสุขภาพ

(DSI474 Computer Application Project in Health Informatics)

ภาคการศึกษา 1/2566

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	ก
สารบัญรูปภาพ	ค
สารบัญตาราง	ง
กิตติกรรมประกาศ	จ
บทสรุปผู้บริหาร (Executive Summary)	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ที่มาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
1.3 ขอบเขตการดำเนินงาน	1
1.4 ประโยชน์ที่ได้รับของโครงการ	2
บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรม	
2.1 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
2.2 ความรู้พื้นฐานของยา	4
2.3 Bee Algorithm	5
บทที่ 3 การดำเนินงานโครงการ	
3.1 การออกแบบโครงร่างระบบ	7
3.2 ขั้นตอนการทำงานของระบบ	8

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 4 ผลของการทำงานของระบบ	
4.1 ผลลัพธ์ของระบบแนะนำยา	14
4.2 ปัญหาและอุปสรรค	17
บทที่ 5 สรุปผล	
5.1 สรุปและอภิปรายผล	19
5.2 การบูรณาการความรู้จากวิชาอื่นในโมดูล	19
5.3 ข้อเสนอแนะ	20
บรรณานุกรม	21

สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปที่ 3-1 ภาพรวมการทำงานของระบบแนะนำยา	7
รูปที่ 3-2 การทำงานของระบบแนะนำยา	7
รูปที่ 3-3 การทำงานของระบบ Optimization	8
รูปที่ 3-4 หน้าเว็บของระบบแนะนำยา	12
รูปที่ 3-5 ตัวอย่างหน้าเว็บของระบบแนะนำยาเบื้องต้น	13
รูปที่ 4-1 แสดงหน้าหลักของระบบแนะนำยา 1 ตัว	14
รูปที่ 4-2 แสดงผลลัพธ์ของระบบแนะนำยา 1 ตัว	15
รูปที่ 4-3 แสดงหน้าหลักของระบบแนะนำยาพร้อมกัน 3 ตัว	15
รูปที่ 4-4 แสดงผลลัพธ์ของระบบแนะนำยาพร้อมกัน 3 ตัว	16
รูปที่ 4-5 แสดงหน้าหลักของระบบแนะนำยาพร้อมกัน 3 ตัวและจัดสรรชุดยาที่ดีที่สุด	17
รูปที่ 4-6 แสดงผลลัพธ์ของระบบแนะนำยาพร้อมกัน 3 ตัวและจัดสรรชุดยาที่ดีที่สุด	17

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 3-1 คำอธิบายข้อมูล	9
ตารางที่ 3-2 อินพุตของผู้ใช้งานระบบ	11

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานเล่มนี้ในรายวิชา วช.474 โครงงานคอมพิวเตอร์ด้านสารสนเทศสุขภาพ ในหัวข้อ ”ระบบแนะนำยาและการหาค่าที่เหมาะสมที่สุดโดยใช้ Bee Algorithm” สำเร็จได้ภายในระยะเวลาที่กำหนด เนื่องจากความกรุณาจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัชฎา คงคะจันทร์ ผู้ให้คำปรึกษาในกระบวนการ ให้ความรู้ และจัดทำโครงการให้ไปศึกษาดูงานนอกสถานที่ ณ โรงพยาบาลสวนต้อบล อ่างศิลา และ โรงพยาบาลพานทอง จังหวัดชลบุรี เพื่อที่ได้นำความรู้เหล่านี้มาประยุกต์ใช้ในโครงงาน จึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ทั้งนี้ ทางผู้จัดทำโครงงานขอขอบคุณคุณอาจารย์ ดร.ปกป้อง ส่องเมือง, รศ.ดร.นพ.วรรรษา เปาอินทร์, วสันต์ สายทองที่ได้อนุเคราะห์ ให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นระหว่างการจัดทำโครงงาน เพื่อให้เกิดแนวคิดและปรับปรุงโครงงานนี้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

สุดท้ายนี้ผู้จัดทำหวังว่ารายงานฉบับนี้จะเป็นประโยชน์สำหรับผู้สนใจในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อดังกล่าวต่อไป

คณะผู้จัดทำ

บทสรุปผู้บริหาร (Executive Summary)

โครงการ “ระบบแนะนำยาและการหาค่าที่เหมาะสมที่สุดโดยใช้ Bee Algorithm” นั้นเป็นโครงการที่จะมุ่งเน้นการช่วยเหลือปัญหาของบุคลากรทางการแพทย์ที่สังกัดตามพื้นที่ห่างไกลโดยที่จะใช้ระบบแนะนำยานี้มาคอยช่วยทั้งบุคลากรและประชาชนประจำพื้นที่นั้น ๆ เนื่องจากการหาข้อมูลพบว่าในบางโรงพยาบาลในพื้นที่นั้นไม่มีแม้แต่เภสัชกรประจำอยู่ แพทย์จึงจำเป็นที่จะจ่ายยาเองซึ่งอาจเป็นปัญหาได้เนื่องจากแพทย์ไม่มีความรู้เรื่องยาได้เท่าเภสัชกร

ระบบแนะนำยานี้ได้สร้างขึ้นโดยใช้เทคนิค Cosine Similarity เพื่อที่จะแนะนำยาจากความคล้ายของยาเนื่องจากยาที่จะสามารถจ่ายทดแทนกันได้นั้นจำเป็นที่จะต้องเหมือนกันเพื่อที่จะลดความผิดพลาดต่าง ๆ อย่างเรื่องการแพ้ยา หรือ การทำปฏิกิริยาของยาด้วยกันเอง ทั้งนี้ก่อนที่จะเข้าสู่การทำ Cosine Similarity จำเป็นที่จะต้องทำการ Preprocess ข้อมูลทั้งหมดก่อน ซึ่งข้อมูลได้รับมาจาก 1mg.com จำนวน 34,284 ชุด โดยข้อมูลชุดนี้มี 17 features ได้แก่ Name, Uses, Price, Composition, Side_effects, Alcohol, Pregnancy, Breast feeding, Driving, Kidney, Liver, Poor, Excellent, Average ซึ่ง features ทั้งหมดนี้จำเป็นที่จะต้องทำการ Cleansing ด้วยวิธีการเติม Missing values Drop คอลัมน์ที่ไม่จำเป็นออก และจัดการค่าที่เป็นรูปแบบต่าง ๆ ให้อยู่ในรูปแบบ Boolean เพื่อให้ง่ายต่อการเปรียบเทียบ หลังจากเราจัดการข้อมูลเหล่านี้แล้วเราแปลงข้อมูลจากค่าไปเป็น Vector ด้วยวิธี TF-IDF หลังจากปรับข้อมูลเป็นตัวเลขต่าง ๆ แล้วนำมาทำ Cosine Similarity เพื่อหาความคล้ายของแต่ละคำ และ ได้ใช้ Jellyfish โลเบรารี ที่สามารถเปรียบเทียบข้อความและสามารถแก้ไขคำที่พิมพ์ผิดได้และมีความแม่นยำสูง

สุดท้ายนี้หลังจากที่เราได้ทำระบบแนะนำยาเสร็จ ทางคณะผู้จัดทำการเลือกยาที่ดีที่สุด (Optimization) ด้วย Bee Algorithm โดยสิ่งที่ดีที่สุดคือราคาที่ถูกที่สุดและมีค่า Fitness score ที่สูงที่สุดพอได้ระบบที่ทางคณะผู้จัดทำก็ได้ทำ Web Application เพื่อให้ใช้งานได้อย่างสะดวกมากยิ่งขึ้น

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

โรงพยาบาลในพื้นที่ห่างไกลของประเทศไทยมักประสบกับปัญหาต่าง ๆ มากมาย โดยปัญหาที่พบบ่อยที่สุดคือการขาดแคลนบุคลากรทางการแพทย์ การขาดแคลนนี้เกิดขึ้นจากการที่เงินเดือนและค่าตอบแทนของบุคลากรทางการแพทย์ไม่เพียงพอกับความยากลำบากในการทำงานในพื้นที่ห่างไกล เป็นสาเหตุให้เกิดการกระจายตัวของบุคลากรทางการแพทย์ที่ไม่เท่ากันทั่วประเทศ เนื่องจากบุคลากรจำนวนมากมักจะรวมตัวกันอยู่ในเขตพื้นที่กรุงเทพฯ เป็นส่วนใหญ่

นอกจากการขาดแคลนบุคลากรทางการแพทย์แล้ว โรงพยาบาลในพื้นที่ห่างไกลยังเผชิญกับความท้าทายในด้านการจัดหาเวชภัณฑ์และการตรวจสอบอาการแพ้ยาหรืออันตรกิริยาระหว่างยา บางครั้ง ยาที่แพทย์สั่งอาจไม่มีจำหน่ายในโรงพยาบาล และแพทย์อาจยังไม่สามารถตรวจสอบยาที่ผู้ป่วยแพ้ทั้งหมดได้ และก็ยังไม่สามารถตรวจอันตรกิริยาระหว่างยา ที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อคนไข้ได้อีกด้วย

ดังที่กล่าวมาข้างต้นนี้มีผลกระทบสำคัญต่อคุณภาพชีวิตของผู้คนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่เหล่านี้เป็นอย่างมาก ในการแก้ไขปัญหานี้ ทางคณะผู้จัดทำได้พัฒนาระบบแนะนำยาขึ้นมา โดยหวังว่าจะสามารถช่วยบรรเทาและช่วยแก้ไขปัญหานี้ได้

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1.2.1 เพื่อช่วยเหลือบุคลากรทางการแพทย์และประชากรในพื้นที่ห่างไกล
- 1.2.2 เพื่อสร้างระบบการแนะนำยาทดแทนให้แก่บุคลากรที่มีไม่เพียงพอ
- 1.2.3 เพื่อศึกษาระบบแนะนำสำหรับการแนะนำยาและการทำ Optimization

1.3 ขอบเขตการดำเนินงาน

สร้างระบบแนะนำยาโดยยึดจากข้อมูลยาจำนวน 34,284 ชุด 17 Features จากเว็บไซต์ 1mg.com ทั้งนี้ระบบแนะนำยาจะมีขอบเขตการทำแนะนำที่ค่อนข้างจำกัดโดยที่จะไม่มีการกรองการแพ้ยา และ กรองการทำอันตรกิริยาระหว่างยา

1.4 ประโยชน์ที่ได้รับของโครงการ

1.4.1 ได้ระบบแนะนำยาที่สามารถหายาทดแทนและสามารถ Optimize เรื่องราคาได้

1.4.2 รับรู้ถึงปัญหาการขาดแคลนบุคลากรทางการแพทย์ในประเทศไทย

1.4.3 ได้ Web-Application ที่สามารถใช้งานได้

บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรม

2.1 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษางานวิจัยหรือเอกสารที่เกี่ยวข้องนั้นทางคณะผู้จัดทำได้สืบค้นในเรื่องที่แสดงถึงปัญหาที่เกิดขึ้น และสืบค้นเพิ่มในเรื่องของการทำระบบแนะนำที่มีอยู่ ซึ่งได้แก่ ปัญหาการขาดแคลนบุคลากรตามพื้นที่, Term Frequency-Inverse Document Frequency (TF-IDF), Euclidean Distance, Manual Feature Analysis, Data mining, Bag of Words, Cosine Similarity, Collaborative Filtering, Optimization และ Bee Algorithm

ทิปกร จิรัฐติกุลชัย (2563) ได้มีการเขียนวิจัยเกี่ยวกับปัญหาการขาดแคลนบุคลากรทางการแพทย์โดยวัดจากการกระจายตัวของบุคลากรทางการแพทย์ในประเทศไทยซึ่งจะพบว่าบุคลากรทางการแพทย์อย่าง แพทย์ ทันตแพทย์ และ พยาบาลนั้นขาดแคลนอย่างมากโดยจะมีแพทย์อยู่เฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนักอยู่ที่ 10 คนต่อโรงพยาบาล และในส่วนของทันตแพทย์นั้นจะมี 3 คนต่อโรงพยาบาล

Satvik Garg (2021) ได้เขียนวิจัยเรื่องระบบแนะนำยาโดยใช้ Sentiment Analysis จาก Drug Reviews โดยใช้ Machine Learning ซึ่งในวิจัยนี้มีการกล่าวถึงการใช้เทคนิคต่าง ๆ อย่างเช่น Bag of Word, TF-IDF, Word2Vec และ Manual Feature Analysis ซึ่งสิ่งเหล่านี้มีส่วนช่วยในการทำ Classification อีกทั้งมีการวัดค่าความแม่นยำ (Accuracy) อยู่ที่ 93% ซึ่งใช้เทคนิค TF-IDF และ ใช้ Classifier เป็น LinearSVC

Youjun & Xiaohong Jiang (2016) ได้เขียนวิจัยเรื่อง ระบบแนะนำยาอัจฉริยะ ซึ่งการทำระบบนี้ได้นำเทคนิคด้านการทำ Data mining อย่าง Support Vector Machine, BP Neural Network และ Decision Tree มาช่วยในการทำระบบแนะนำยาซึ่งผลลัพธ์ที่ออกมา BP Neural Network ดีที่สุด

Juan Ramos (2003) ได้เขียนวิจัยเรื่องของการใช้ TF-IDF เพื่อหาคำสำคัญในเอกสารโดยมีหลักการคือ TF คือการหาคำปรากฏบ่อยของคำ ส่วน IDF นั้นคือค่าที่หายากในเอกสารนั้น ๆ

Fethi Fkih (2021) ได้ทำระบบแนะนำโดยอาศัยการใช้เทคนิค Collaborative Filtering (CF) โดยใช้ Cosine Similarity ในการหาค่าความคล้ายโดยจะใช้ข้อมูลทั้งหมด 3 ชุดได้แก่ MovieLens100k, MovieLens1M และ Jester

Yi Zheng & Shameek Ghosh & Jinyan Li (2017) ได้เขียนวิจัยเรื่องเกี่ยวกับ Side Effect ของยาและมีการทำ Optimized drug similarity framework (ODSF) ด้วยวิธีการใช้ Similarity ของแต่ละส่วนประกอบของยาได้แก่ โครงสร้างทางเคมี, Target Protein, Drug substituent และ Drug Therapeutic เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพการทำนาย side effect ของยา

Pokpong Songmuang & Maomi Ueno (2019) ได้เขียนวิจัยนำเสนอวิธีการใหม่ในการสร้างแบบทดสอบหลายรูปแบบโดยใช้อัลกอริธึมการค้นหาแบบสุ่มในสภาพแวดล้อมการคำนวณแบบขนานที่เรียกว่า Bee Algorithm (BA) แนวทางที่นำเสนอนี้มีข้อดีหลายประการ รวมถึงการลดต้นทุนการคำนวณ การเพิ่มจำนวนแบบทดสอบสูงสุด และการปรับปรุงความแม่นยำของโซลูชัน

2.2 ความรู้พื้นฐานของยา

ยาคือสารสำหรับใช้ในการรักษาโรคหรือลดอาการผลจากโรคที่เกิดขึ้นในร่างกายของมนุษย์ หรือสัตว์ โดยมีวัตถุประสงค์หลักคือเพื่อฟื้นฟูสุขภาพ ลดอาการเจ็บป่วย หรือป้องกันการเกิดโรคใหม่ ยาสามารถมีทั้งรายละเอียดทางกายภายนอกและภายใน เช่น ยาทาผิว, ยาแบ่งกลัมนเนื้อ, และยาที่รับประทานผ่านทางปากหรือฉีดเข้ากล้ามเนื้อ การใช้นั้นควรปฏิบัติตามคำแนะนำจากรายละเอียดการใช้ยาที่แพทย์หรือผู้ให้บริการด้านสุขภาพได้รับมอบหมาย และควรปฏิบัติตามข้อกำหนดเพื่อป้องกันปัญหาที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้ยาไม่ถูกต้อง ยาสามารถมีประสิทธิภาพในการรักษาโรคหรืออาการใดอาการหนึ่ง แต่อาจมีผลข้างเคียงหรือปัญหาด้านสุขภาพเสริมอีกด้วย

2.2.1 ส่วนประกอบของยา

ส่วนประกอบของยาสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทหลัก ๆ คือ

2.2.1.1 ตัวยา (Active Ingredient)

ตัวยา คือสารสำคัญในยาที่มีคุณสมบัติทางเภสัชวิทยาหรือทางกายรูปที่ต้องการ เช่น ฤทธิ์แก้ปวด ฤทธิ์แก้ไอ ฤทธิ์ฆ่าเชื้อ เป็นต้น ตัวยาอาจเป็นสารธรรมชาติ สารสังเคราะห์ หรือสารชีวโมเลกุล เช่น โปรตีน กรดนิวคลีอิก เป็นต้น

2.2.1.2 สารเพิ่มปริมาณ (Excipient)

สารเพิ่มปริมาณ คือสารที่เติมลงในยาเพื่อช่วยให้ยามีสมบัติหรือคุณสมบัติที่ต้องการ เช่น เพิ่มขนาด เพิ่มความคงตัว เพิ่มการดูดซึม เพิ่มรสชาติ เพิ่มกลิ่น เป็นต้น สารเพิ่มปริมาณอาจเป็นสารอินทรีย์ เช่น แป้ง น้ำตาล เกลือ สารอินทรีย์ เช่น เซลลูโลส โพลีเมอร์ เป็นต้น

ส่วนประกอบของยาทั้ง 2 ประเภทนี้มีความสำคัญต่อประสิทธิภาพและความปลอดภัยของยา โดยตัวยามีหน้าที่ออกฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาในการรักษาโรค ส่วนสารเพิ่มปริมาณมีหน้าที่ช่วยให้ยามีสมบัติหรือคุณสมบัติที่ต้องการ เพื่อให้ยาสามารถออกฤทธิ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย

2.2.2 ผลข้างเคียงของยา

ผลข้างเคียงของยา (Adverse Drug Reaction: ADR) หมายถึง เหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ใด ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ยาของผู้ป่วย ผลข้างเคียงของยาสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทหลัก ๆ คือ

ผลข้างเคียงจากยา (Side Effect) คือ เหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ที่เกิดจากกลไกการทำงานของยาที่มีต่อร่างกาย มักเกิดขึ้นได้บ่อยและสามารถคาดการณ์ได้ล่วงหน้า เช่น ยาแก้ปวดกลุ่มโอปิออยด์อาจทำให้เกิดอาการง่วงซึม ยาแก้อักเสบกลุ่ม NSAID อาจทำให้เกิดอาการท้องเสีย เป็นต้น

การแพ้ยา (Drug Allergy) คือ เหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ที่เกิดจากระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายที่กระทำต่อยา ไม่สามารถคาดการณ์ได้ล่วงหน้า เช่น ผู้ป่วยที่แพ้ยาปฏิชีวนะกลุ่มเพนิซิลลินอาจเกิดอาการผื่นแพ้ หายใจลำบาก เป็นต้น

ผลข้างเคียงของยาสามารถเกิดขึ้นได้กับยาทุกชนิด ความรุนแรงของผลข้างเคียงจะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ เช่น ชนิดของยา ปริมาณการใช้ยา ระยะเวลาที่ใช้ยา สภาพร่างกายของผู้ป่วย เช่น อายุ โรคประจำตัว เป็นต้น

2.3 Bee Algorithm

Bee Algorithm (BA) เป็นอัลกอริทึมการค้นหาแบบธรรมชาติ (Nature-inspired Algorithm) ที่เลียนแบบพฤติกรรมของผึ้งในการค้นหาอาหาร โดย BA ประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก ๆ คือ

Worker Bees: ทำหน้าที่ค้นหาอาหาร โดยผึ้งแต่ละตัวจะเริ่มต้นจากจุดเริ่มต้น จากนั้นจะบินไปในทิศทางต่าง ๆ โดยสุ่มความแรงและทิศทางของการเคลื่อนที่ เมื่อพบอาหาร ผึ้งจะกลับมาที่รังและเต้นรำเพื่อบอกผึ้งตัวอื่น ๆ ว่าพบอาหารที่ไหน

Scout Bees: ทำหน้าที่สำรวจพื้นที่ใหม่ ๆ โดยผึ้งตัวนี้จะบินออกจากรังไปในทิศทางต่าง ๆ โดยสุ่มความแรงและทิศทางของการเคลื่อนที่ เมื่อพบพื้นที่ใหม่ ๆ ที่มีแนวโน้มจะพบอาหาร ผึ้งจะกลับไปที่รังและเต้นรำเพื่อบอกผึ้งตัวอื่น ๆ ว่าพบพื้นที่ใหม่ ๆ ที่ไหน

Queen Bee: ทำหน้าที่ตัดสินใจว่าอาหารหรือพื้นที่ใหม่ ๆ ใดที่ควรสำรวจต่อไป โดย Queen Bee จะพิจารณาจากข้อมูลที่ได้จาก Worker Bees และ Scout Bees

หลักการทำงานของ BA เริ่มต้นจากการสร้างฝูง Worker Bees จำนวนมาก จากนั้นฝูงเหล่านี้จะเริ่มค้นหาอาหารโดยสุ่มความแรงและทิศทางของการเคลื่อนที่ เมื่อพบอาหาร ฝูงจะกลับมาที่รังและเต้นรำเพื่อบอกฝูงตัวอื่น ๆ ว่าพบอาหารที่ไหน ข้อมูลการเต้นรำของฝูงจะประกอบด้วย 3 ปัจจัยหลัก ๆ คือ

ความแรงของการเต้นรำ: บ่งบอกถึงคุณภาพของอาหาร

ทิศทางของการเต้นรำ: บ่งบอกถึงตำแหน่งของอาหาร

ความถี่ของการเต้นรำ: บ่งบอกถึงความเป็นไปได้ที่อาหารจะหมดลง

ฝูง Worker Bees ที่เหลือจะพิจารณาข้อมูลการเต้นรำของฝูงตัวอื่น ๆ จากนั้นจะตัดสินใจว่าจะบินไปสำรวจอาหารที่ไหน ฝูงตัวที่มีแนวโน้มจะพบอาหารมากที่สุดจะได้รับเลือกให้บินไปสำรวจก่อน หากฝูงตัวใดพบอาหารใหม่ ๆ ในพื้นที่ใหม่ ๆ ฝูงตัวนั้นจะเป็น Scout Bee และบินออกจากรังเพื่อสำรวจพื้นที่ใหม่ ๆ หาก Scout Bee พบว่าพื้นที่ใหม่ ๆ มีแนวโน้มจะพบอาหาร พื้นที่ใหม่ ๆ นั้นจะถูกส่งกลับไปยัง Queen Bee

Queen Bee จะพิจารณาข้อมูลจาก Worker Bees และ Scout Bees จากนั้นจะตัดสินใจว่าอาหารหรือพื้นที่ใหม่ ๆ ใดที่ควรสำรวจต่อไป กระบวนการค้นหาอาหารจะดำเนินต่อไปจนกว่าจะพบอาหารที่ดีที่สุด

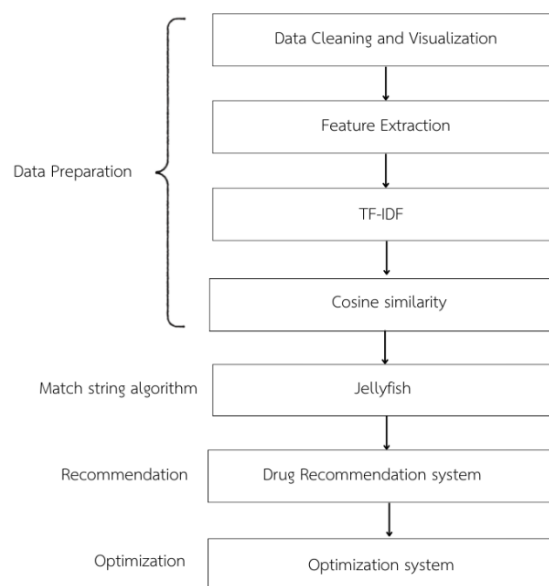
BA เป็นอัลกอริทึมที่มีประสิทธิภาพในการค้นหาข้อมูลที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหาหลายประเภท เช่น ปัญหาการค้นหาเส้นทาง ปัญหาการจำแนกประเภท ปัญหาการคาดการณ์ เป็นต้น

บทที่ 3

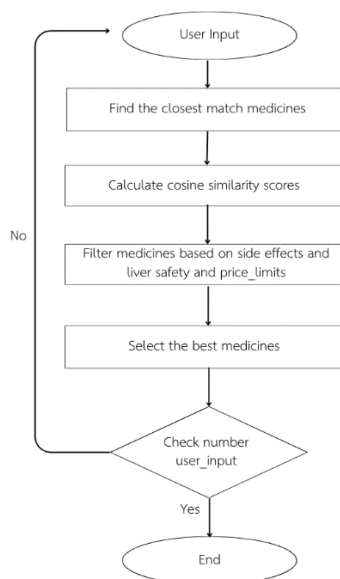
การดำเนินงานโครงการ

3.1 การออกแบบโครงสร้างของระบบ

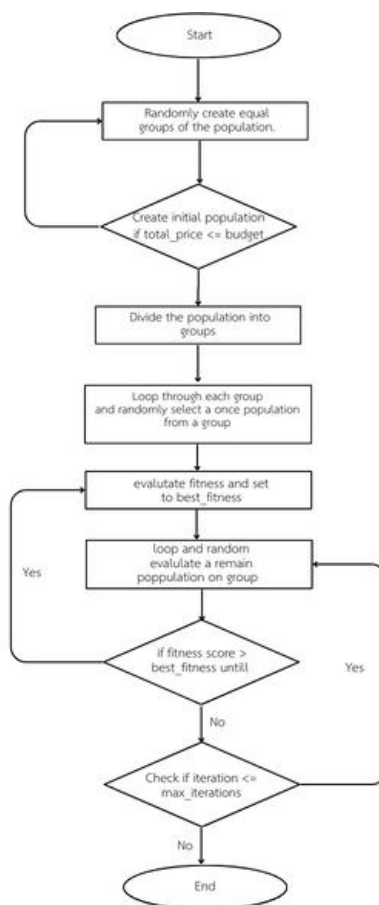
จากนี้จะเป็นภาพรวมการทำงานของระบบแนะนำยาและระบบ Optimization



รูปที่ 3-1 ภาพรวมการทำงานของระบบแนะนำยา



รูปที่ 3-2 การทำงานของระบบแนะนำยา



รูปที่ 3-3 การทำงานของระบบ Optimization

3.2 ขั้นตอนการทำงานของระบบ

3.2.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ทางคณะผู้จัดทำได้ทำการเก็บข้อมูลด้วยตัวเองด้วยการทำการ Scraping ข้อมูลจากเว็บ 1mg.com ซึ่งเป็นเว็บขายยารักษาโรคที่ใหญ่ที่สุดของประเทศอินเดีย โดยได้ข้อมูลมาทั้งหมด 17 คุณลักษณะ (Features) ในตารางด้านล่างนี้

ลำดับ	ฟีเจอร์	คำอธิบาย
1	Name	ชื่อยา
2	Uses	โรคที่รักษา
3	Price	ราคาขาย
4	Composition	ส่วนประกอบยา

5	Side_effects	ผลข้างเคียงยา
6	Alcohol	ผลข้างเคียงต่อแอลกอฮอล์
7	Pregnancy	ผลข้างเคียงต่อคนท้อง
8	Breast feeding	ผลข้างเคียงต่อการให้นมบุตร
9	Driving	ผลข้างเคียงต่อการขับรถ
10	Kidney	ผลข้างเคียงต่อไต
11	Liver	ผลข้างเคียงต่อดับ
12	Poor	คะแนนรีวิวแย่
13	Excellent	คะแนนรีวิวดีมาก
14	Average	คะแนนรีวิวปานกลาง
15	How_to_use	วิธีใช้ยา
16	Status	สถานะของยา (มี/ไม่มี)
17	Manufacturer	บริษัทที่ผลิตยา

ตารางที่ 3-1 คำอธิบายข้อมูล

3.2.2 การเตรียมข้อมูล

3.2.2.1 Data Cleaning

ทางคณะผู้จัดทำได้มีการเตรียมข้อมูลด้วยวิธีต่าง ๆ เพื่อให้สามารถนำข้อมูลมาใช้อย่างมีประสิทธิภาพโดยขั้นแรกได้ทำการ Drop คอลัมน์ที่ไม่ได้เอาไปใช้งานออกไป โดยทางคณะผู้จัดทำได้เลือก Drop ข้อมูลคะแนนรีวิวทั้ง 3 ค่าไปได้แก่ Poor ,Excellent และ Average เนื่องจากว่าข้อมูล 3 คอลัมน์นี้มี Missing value อยู่เป็นจำนวนมาก และไม่สามารถเอาไปใช้ในการทำระบบแนะนำได้

ต่อมาทางคณะผู้จัดทำได้ทำการปรับรูปแบบข้อมูลให้เป็นระเบียบเรียบร้อยมากขึ้น เช่น การทำให้ข้อมูล Side_effects เป็นลิสต์เพื่อให้ง่ายต่อการนำไปใช้งาน การแปลงข้อมูล Status ให้สามารถนำไปใช้งานได้ หรือการทำข้อมูล Risk factors ทั้ง 6 คอลัมน์ได้แก่ Alcohol , Pregnancy , Breast feeding , Driving , Kidney และ Liver มีคำตอบเพียงแค่ 2 ค่า ช่วยให้ง่ายต่อการเปรียบเทียบและง่ายในการเลือกฟิลเตอร์มากขึ้น

3.2.2.2 Feature Extracting

ทางคณะผู้จัดทำได้มีการเตรียมข้อมูลเพื่อให้สามารถจะเอาไปใช้กับระบบแนะนำยาได้ ด้วยการทำ TF-IDF ซึ่งนอกจากจะทำให้ข้อมูลที่เราต้องการเปลี่ยนเป็นเวกเตอร์แล้ว ยังช่วยในการประเมินความสำคัญของคำ (terms) ในเอกสารอีก แต่เนื่องจากว่าข้อมูลของทางคณะผู้จัดทำเป็นข้อมูลรายละเอียดของยาดังนั้นการใช้ IDF เพื่อการหาความสำคัญของคำนั้นจึงไม่ส่งผลต่อการทำระบบแนะนำยาของพวกเราได้ดังนั้นทางคณะผู้จัดทำจึงได้กำหนด Parameter ของ TF-IDF ให้ไม่มีการประเมินหาความสำคัญของคำมาใช้เพื่อให้ระบบแนะนำมีความรวดเร็วมากขึ้น หลังจากนั้นทางคณะผู้จัดทำจึงได้เลือก 9 Features ในการทรานฟอร์มให้เป็นเวกเตอร์ (vectors) เพื่อไปเปรียบเทียบกับได้แก่ Uses, Composition, Side_effects, Alcohol, Pregnancy, Breast feeding, Driving, Kidney, Liver ซึ่งสาเหตุที่ทำให้ทางคณะผู้จัดทำได้เลือกมาใช้เพียงแค่ 9 Features เพราะการเปรียบเทียบความคล้ายกันของยาต้องเทียบจาก Features ที่เหมือนกัน ดังนั้นถ้าหากมีการใช้ข้อมูลที่มีคุณลักษณะที่เฉพาะเจาะจงยกตัวอย่างเช่น ชื่อยา คำอธิบายวิธีใช้ยา หรือ บริษัทที่ผลิตยา อาจทำให้ส่งผลต่อค่าความคล้ายที่จะลดน้อยลงได้โดยใช้เหตุผล และทำให้ค่าความคล้ายมีความไม่สมเหตุสมผล ดังนั้นทางคณะผู้จัดทำจึงได้เลือกใช้เฉพาะ 9 Features ดังกล่าวเท่านั้น

3.2.3 การสร้างระบบแนะนำยา (Drug Recommendation)

เมื่อข้อมูลพร้อมสำหรับการนำไปใช้ในระบบแนะนำยาแล้ว ต่อมาทางคณะผู้จัดทำจึงสร้างระบบแนะนำยาขึ้นมา โดยการเอาข้อมูลที่ทำให้เป็นเวกเตอร์ (vectors) จาก TF-IDF นั้นมาค้นหาเปรียบเทียบความคล้ายกันด้วยวิธีการ Cosine Similarity เป็นวิธีการวัดความคล้ายคลึงระหว่างเวกเตอร์ (vectors) โดยใช้ค่าความคล้ายของค่าความมุ่งหมาย (cosine) ระหว่างเวกเตอร์ทั้งสอง และในการ Input ของผู้ใช้ทางคณะผู้จัดทำได้ใช้ Jellyfish เป็นไลบรารี Python ที่ใช้ในการเปรียบเทียบข้อความที่มีความแม่นยำสูงซึ่งมารองรับความผิดพลาดอันเนื่องมาจากการพิมพ์ชื่อยาตกหล่นได้ นอกจากนี้ระบบแนะนำยายังมีเงื่อนไขอื่น ๆ ในการ Match ยาอีกด้วย เช่น งบประมาณให้ราคายาไม่เกินเท่าไร ใช้กับผู้ที่มีโรคประจำตัวที่แตกต่างกันได้ไหม เป็นต้น

3.2.4 การสร้างระบบ Optimization (Drug Recommendation and Optimization)

ต่อมาเมื่อครบทุกเงื่อนไขแล้ว ระบบจะทำการแนะนำยาออกมาให้แก่ผู้ใช้ แต่กระบวนการทำงานของระบบยังไม่หมดแค่นี้ ระบบแนะนำยาจะมีการจัดสรรชุดยาที่ดีที่สุดโดยใช้หลักการ Optimization ซึ่งเกิดขึ้นในกรณีที่ผู้ใช้มีการป้อนข้อมูลยามามากกว่า 1 ตัว ยกตัวอย่างเช่นหากผู้ใช้มีการป้อนข้อมูลยามา 3 ตัว ระบบก็จะทำการหาหาที่มีความคล้ายกันของแต่ละตัวมาก่อน ก่อนที่จะเลือกหยิบยาที่แนะนำมาจับกลุ่มเป็นยา 1 ชุดยาที่ดีที่สุด

โดยในรายละเอียดของระบบ Optimization ที่ทางคณะผู้จัดทำทำขึ้นนั้นได้อ้างอิงมาจากหลักการ Particle Swarm Optimization (PSO) ซึ่งทางคณะผู้จัดทำได้ใช้เป็น Bee Algorithm Optimization (BA) เป็นเทคนิคการค้นหาและปรับค่าพารามิเตอร์ในพื้นที่ค้นหาที่มีความซับซ้อน โดยนำเอาแนวคิดจากพฤติกรรมการค้นหาอาหารของผึ้งมาใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งชุดยาที่ดีที่สุดที่ Bee Algorithm หานั้นมีกฎเกณฑ์ที่จะให้ค่าน้ำหนักกับทั้งค่าความคล้ายของยา (Cosine Similarity Score) และงบประมาณที่ผู้ใช้กำหนด (Budget) เพื่อนำมาคำนวณเป็นค่าที่เรียกว่า Fitness Score (FS) ถ้ายิ่งค่า FS มีค่ามากก็หมายถึงยาชุดนี้เป็นชุดยาที่ดีที่สุด

3.2.5 ข้อมูลที่ผู้ใช้นำเข้า

ข้อมูลที่ใช้ในระบบแนะนำยาจะป้อนเข้ามามีทั้งหมด 5 เงื่อนไขดังตารางด้านล่างนี้

ลำดับ	ฟิเจอร์	คำอธิบาย
1	Name	ชื่อยา
2	Price-limit	กำหนดราคายาที่ไม่เกินเท่าไหร่
3	Kidney safety	ผลข้างเคียงต่อไต
4	Liver safety	ผลข้างเคียงต่อดับ
5	Budget	งบประมาณรวม

ตารางที่ 3-2 อินพุตของผู้ใช้งานระบบ

3.2.6 อุปกรณ์ เครื่องมือหรือโปรแกรมที่ใช้

3.2.6.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ พร้อมเชื่อมต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3.2.6.2 โปรแกรม Visual Studio Code

3.2.6.3 Google Colab

3.2.7 ไลบรารีหรือแพ็คเกจที่ใช้เขียนโปรแกรม

3.2.7.1 Python 3.11

3.2.7.2 Streamlit 3.12

3.2.8 การออกแบบระบบ (UX/UI)

ทำการออกแบบระบบแนะนำยาให้แก่โรงพยาบาล (UI)

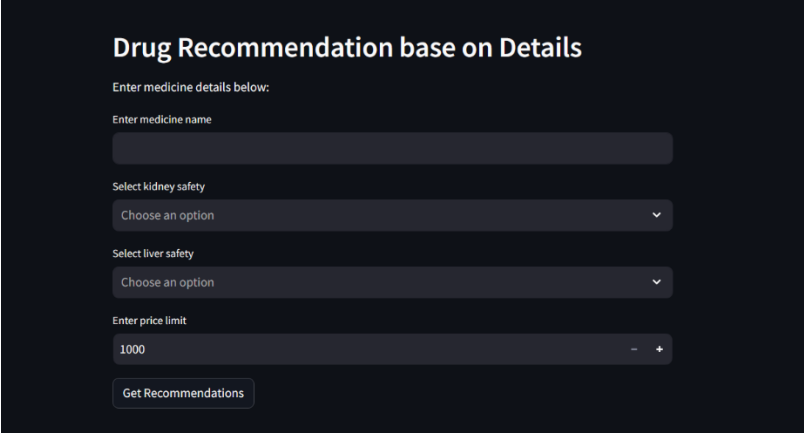
User interface:

รูปที่ 3-4 หน้าเว็บของระบบแนะนำยา

การสร้าง Web application ของระบบแนะนำยา ทางคณะผู้จัดทำได้ออกแบบให้เว็บไซต์สามารถจัดการทุกกระบวนการต่าง ๆ ได้ในหน้าเดียว แต่เมื่อได้ทำการสร้างของจริงขึ้นมาพบว่า มีข้อจำกัดบางอย่างทำให้ไม่สามารถทำเว็บไซต์ตามที่ออกแบบได้ จึงได้แบ่งแต่ละกระบวนการออกมาหน้าละ 1 เว็บไซต์แทน

โดยระบบแนะนำยาที่จะใช้งานผ่าน Web application ที่สร้างขึ้นมาใช้ไลบรารีชื่อว่า Streamlit ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับการสร้างแอปพลิเคชันเว็บแบบอัตโนมัติ (web applications) อย่างง่ายดายและรวดเร็วโดยไม่ต้องออกแบบพัฒนาเว็บไซต์ขึ้นมาเอง ทำให้การทดสอบระบบแนะนำยาสามารถทำได้

สะดวกและใช้งานได้จริง โดยจะแบ่งเป็น 3 หน้าได้แก่ ระบบแนะนำยา 1 ตัว , ระบบแนะนำยาพร้อมกัน 3 ตัว และระบบแนะนำยาพร้อม 3 ตัวและการจัดสรรชุดยาที่ดีที่สุด



Drug Recommendation base on Details

Enter medicine details below:

Enter medicine name

Select kidney safety

Choose an option

Select liver safety

Choose an option

Enter price limit

1000

Get Recommendations

รูปที่ 3-5 ตัวอย่างหน้าเว็บของระบบแนะนำยาเบื้องต้น

บทที่ 4

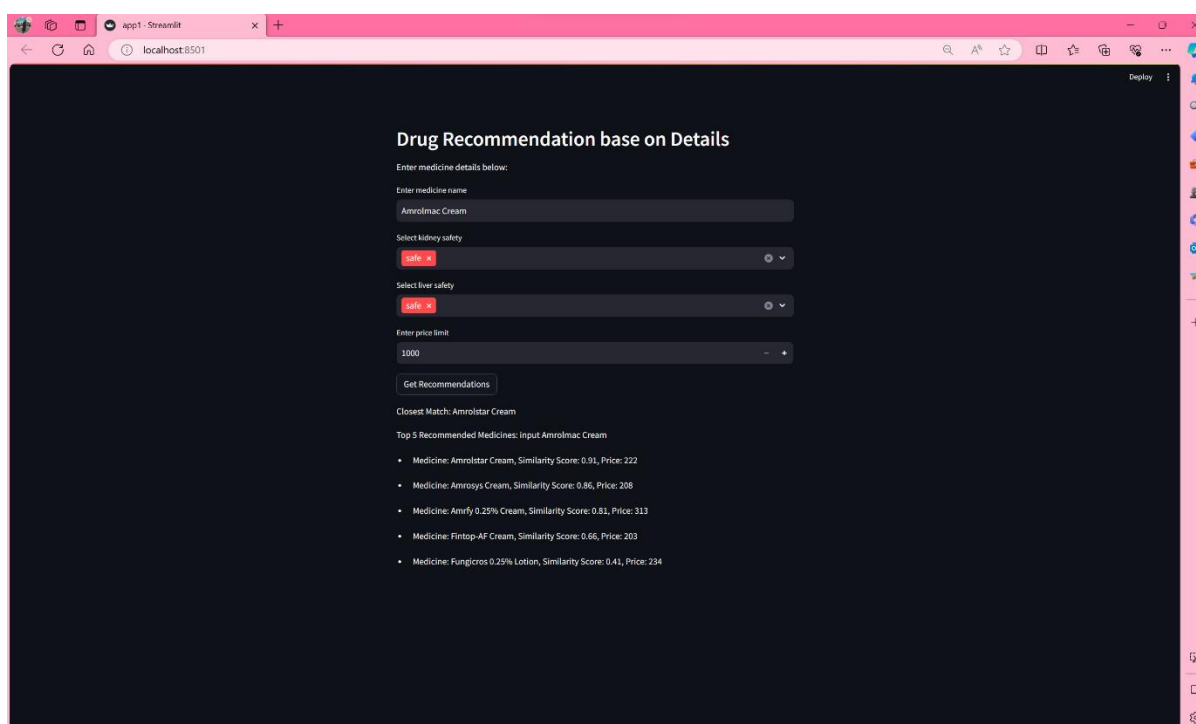
ผลของการทำงานของระบบ

4.1 ผลลัพธ์ของระบบแนะนำยา

จากการทำระบบแนะนำยาทางคณะผู้จัดทำได้สร้าง Web application ที่จำลองการใช้งานระบบแนะนำยาจริง ๆ ขึ้นมา โดยเพื่อให้เห็นภาพของการทำงานในทุก ๆ กระบวนการทำงานของระบบทางคณะผู้จัดทำจึงได้แบ่งเว็บไซต์เป็นทั้งหมด 3 หน้าด้วยกันดังนี้

4.1.1 ระบบแนะนำยา 1 ตัว

เป็นการแสดงถึงการทำงานของระบบแนะนำยาที่มีการนำเข้าข้อมูลยาไปเพียงแค่ 1 ตัวยาเท่านั้น ผลลัพธ์ของระบบคือจะแนะนำยาที่คล้ายกับยาที่ผู้ใช้ป้อนเข้าไปในระบบ โดยจะให้ Ranking มาทั้งหมด 5 ตัวที่มีค่าความคล้ายมากที่สุดและตรงตามเงื่อนไขอื่น ๆ



Drug Recommendation base on Details

Enter medicine details below:

Enter medicine name
Amrolmac Cream

Select kidney safety
safe

Select liver safety
safe

Enter price limit
1000

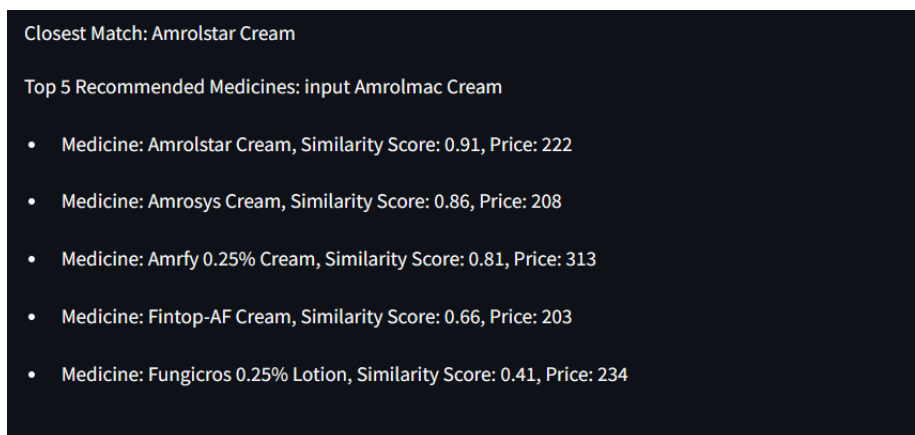
Get Recommendations

Closest Match: Amrolstar Cream

Top 5 Recommended Medicines: Input Amrolmac Cream

- Medicine: Amrolstar Cream, Similarity Score: 0.91, Price: 222
- Medicine: Amrosys Cream, Similarity Score: 0.86, Price: 208
- Medicine: Amrify 0.25% Cream, Similarity Score: 0.81, Price: 313
- Medicine: Fintop-AF Cream, Similarity Score: 0.66, Price: 303
- Medicine: Fungicres 0.25% Lotion, Similarity Score: 0.41, Price: 234

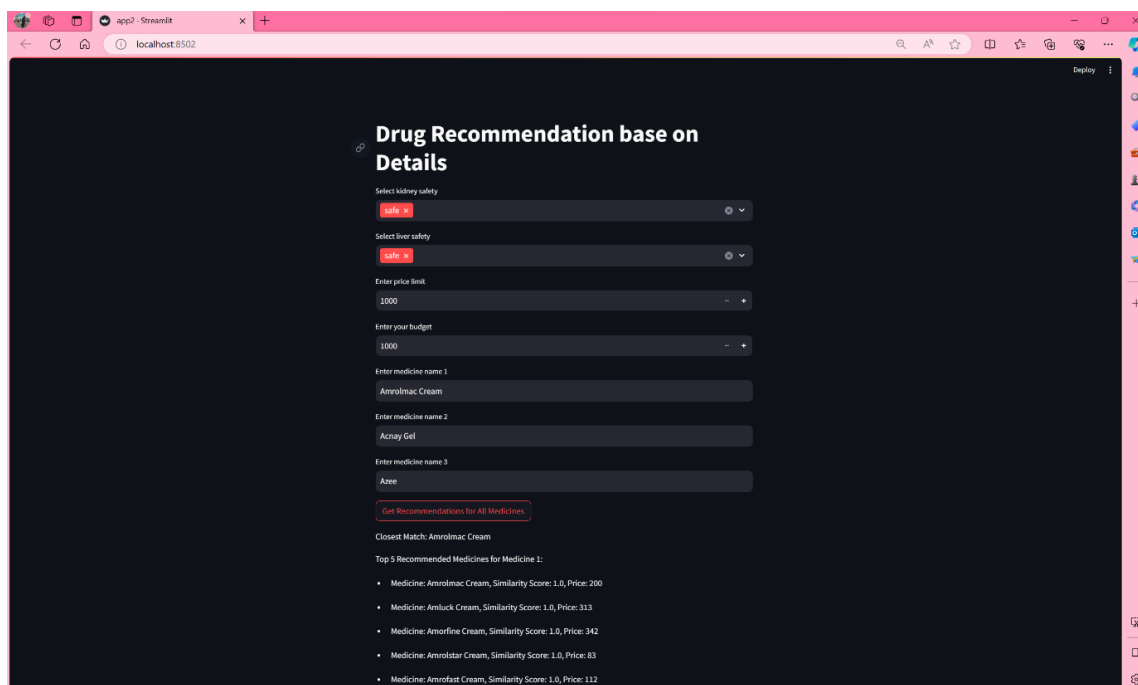
รูปที่ 4-1 แสดงหน้าหลักของระบบแนะนำยา 1 ตัว



รูปที่ 4-2 แสดงผลลัพธ์ของระบบแนะนำยา 1 ตัว

4.1.2 ระบบแนะนำยาพร้อมกัน 3 ตัว

เป็นเหมือนกับระบบแนะนำยา 1 ตัวทุกประการ แต่จะมีข้อแตกต่างคือระบบนี้สามารถแนะนำยาพร้อมกันได้ 3 ตัวนั่นเอง ซึ่งนี้จะทำให้เห็นผลลัพธ์ที่แตกต่างและเป็นเหมือนเฉลยไว้สำหรับการใช้ระบบแนะนำรูปแบบสุดท้าย ว่าทางเราเลือกจัดกลุ่มยาที่ถูกที่สุดด้วยตัวเองจะจัดได้รูปแบบไหนนั่นเอง ทั้งนี้ทั้งนั้นการใช้งานจริงอาจไม่จำกัดการนำเข้าตัวยาก็แค่ 3 ตัว แต่จะสามารถนำเข้ายาที่ตัวก็ได้ตามที่ผู้ใช้งานต้องการ



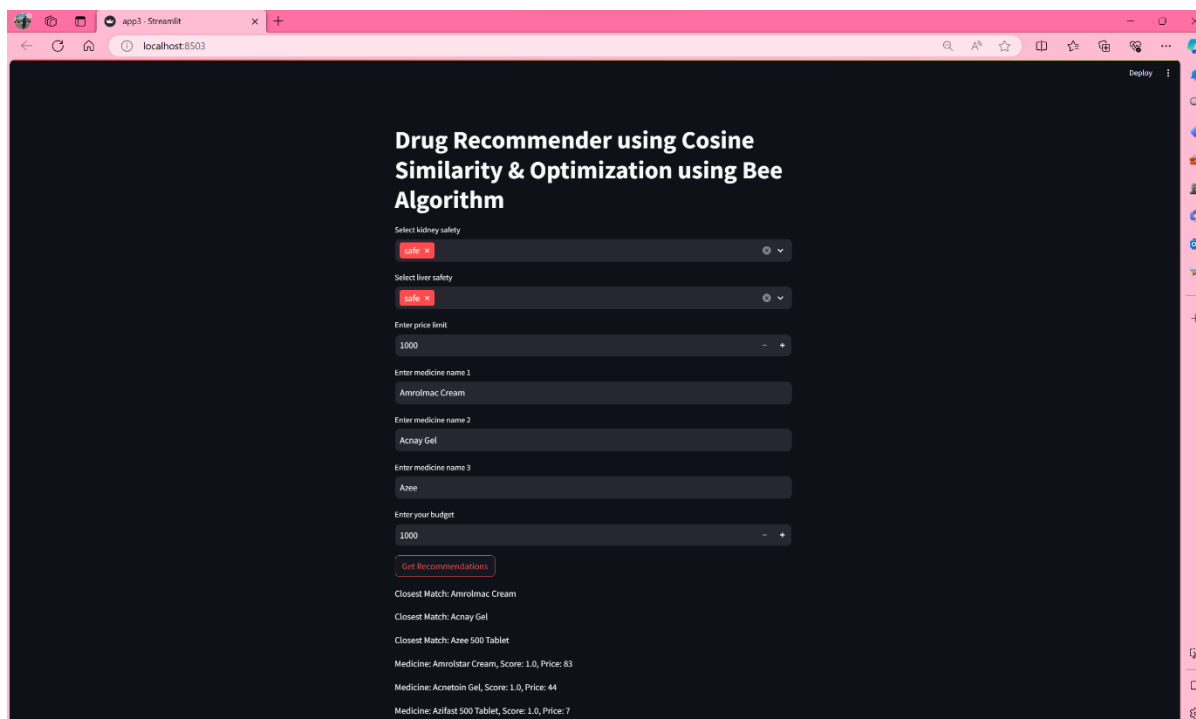
รูปที่ 4-3 แสดงหน้าหลักของระบบแนะนำยาพร้อมกัน 3 ตัว

Closest Match: Amrolmac Cream
Top 5 Recommended Medicines for Medicine 1:
• Medicine: Amrolmac Cream, Similarity Score: 1.0, Price: 200
• Medicine: Amluck Cream, Similarity Score: 1.0, Price: 313
• Medicine: Amorfine Cream, Similarity Score: 1.0, Price: 342
• Medicine: Amrolstar Cream, Similarity Score: 1.0, Price: 83
• Medicine: Amrofast Cream, Similarity Score: 1.0, Price: 112
Closest Match: Acnay Gel
Top 5 Recommended Medicines for Medicine 2:
• Medicine: Acnetoin Gel, Similarity Score: 1.0, Price: 44
• Medicine: Acnesol-NC Gel, Similarity Score: 1.0, Price: 135
• Medicine: Acnetor AD Gel, Similarity Score: 0.88, Price: 329
• Medicine: Acnicin Gel, Similarity Score: 0.88, Price: 203
• Medicine: Acnovate Gel, Similarity Score: 0.88, Price: 251
Closest Match: Azee 500 Tablet
Top 5 Recommended Medicines for Medicine 3:
• Medicine: Azee 500 Tablet, Similarity Score: 1.0, Price: 74
• Medicine: Azithral Pulse Tablet, Similarity Score: 1.0, Price: 153
• Medicine: Azifast 500 Tablet, Similarity Score: 1.0, Price: 7
• Medicine: Azitreat 500mg Tablet, Similarity Score: 1.0, Price: 60
• Medicine: Azintas 500mg Tablet, Similarity Score: 1.0, Price: 59

รูปที่ 4-4 แสดงผลลัพธ์ของระบบแนะนำยาพร้อมกัน 3 ตัว

4.1.3 ระบบแนะนำยาพร้อม 3 ตัวและการจัดสรรชุดยาที่ดีที่สุด

ระบบแนะนำยาแบบสุดท้าย เป็นระบบที่จะไม่ได้ทำเพียงแค่แนะนำยาอย่างเดียว แต่จะมีการจัดสรรชุดยาที่ดีที่สุดด้วย โดยชุดยาที่ดีที่สุดนั้นก็ดูจากค่า Fitness Score (FS) ที่คำนวณจาก Bee Algorithm (BA) นั่นเอง โดยระบบนี้จะไม่มีการแสดงผลของยาที่คล้ายกันของยาแต่ละตัว แต่ผลลัพธ์ของมันจะออกมาเป็นชุดยาที่จัดสรรมาได้ดีที่สุดเลย นั่นก็คือเลือกหยิบยาที่มีค่าความคล้ายสูงและราคาถูกที่สุดของยาแต่ละตัวที่ป้อนเข้า แล้วส่งผลลัพธ์สุดท้ายออกมาเป็นยา 1 ชุด (ยา 3 ตัว) นั่นเอง



รูปที่ 4-5 แสดงหน้าหลักของระบบแนะนำยาพร้อมกัน 3 ตัวและจัดสรรชุดยาที่ดีที่สุด



รูปที่ 4-6 แสดงผลลัพธ์ของระบบแนะนำยาพร้อมกัน 3 ตัวและจัดสรรชุดยาที่ดีที่สุด

4.2 ปัญหาและอุปสรรค

4.2.1 เนื่องจากข้อมูลที่ใช้ในการทำระบบ เป็นข้อมูลจริงที่ทางคณะผู้จัดทำเก็บด้วยตัวเอง ทำให้ในการสร้างเงื่อนไขบางอย่างไม่สามารถเกิดขึ้นได้ เช่น กรณีเงื่อนไขโรคประจำตัว ทางคณะผู้จัดทำสามารถทำได้แค่โรคตับและโรคไตเท่านั้น เนื่องจากไม่มีข้อมูลของโรคอื่น หรือเรื่องการแพ้ยาและอันตรกิริยาระหว่างยาด้วยกันเองด้วย

4.2.2 ระบบแนะนำยาที่ทำเป็นแอปพลิเคชันยังมีแค่จำกัดเรื่องการใช้งานบางประการ ยกตัวอย่างเช่นบางระบบหากใส่ข้อมูลไม่ครบก็ไม่สามารถทำงานได้ตามปกติ หรือการที่เมื่อป้อนชื่อยาที่ผิดแล้วยังคงมีโอกาที่อาจจะ

ยังคงคลาดเคลื่อนแม้ว่าจะมี Match String เนื่องจากระยะเวลาทำงานที่จำกัดทำให้ทางคณะผู้จัดทำไม่สามารถทำให้ระบบสมบูรณ์ได้

4.2.3 ในเรื่องของระบบ Optimization ซึ่งทางคณะผู้จัดทำได้ใช้เป็น Bee Algorithm Optimization นั้น ยังอาจเป็นส่วนที่มีปัญหาของระบบแนะนำยาได้ อันเนื่องมาจากสำหรับทางคณะผู้จัดทำนั้นการทำ Optimization Problem ถือเป็นความท้าทายรูปแบบใหม่เป็นอย่างมากเนื่องจากไม่เคยได้ศึกษาและใช้งานมาก่อน อีกทั้งมันยังเป็นระบบที่มีความซับซ้อน ซึ่งเวลาศึกษาในระยะเวลาทำงานนั้นเองก็เป็นข้อจำกัดด้วย ส่งผลให้ระบบดังกล่าว อาจจะทำให้เกิดปัญหาที่ทางคณะผู้จัดทำไม่สามารถเข้าใจและแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้

4.2.4 ในเรื่องของ การนำเอาไปประยุกต์ใช้งานจริง ๆ ทางคณะผู้จัดทำยังคิดว่ายังคงไม่สามารถนำไปใช้งานจริงได้ อันเนื่องมาจากยานั้นเป็นเรื่องที่ส่งผลกระทบอย่างมากต่อทั้งฝ่ายบุคลากรทางแพทย์และทั้งต่อคนไข้ ดังนั้นระบบที่ทางคณะผู้จัดทำสร้างขึ้นมาเป็นเพียงจุดเริ่มต้นของการพัฒนาระบบแนะนำยาเท่านั้น ก็เอาไปใช้งานจริง ๆ อาจจะต้องคำนึงถึงเหตุผลอื่น ๆ ที่เฉพาะเจาะจงไปในคนไข้แต่ละคน เช่น โรคประจำตัว การแพ้ยา อันตรกิริยาระหว่างยา ดังนั้นยิ่งข้อมูลเยอะขึ้นก็จะส่งผลให้ระบบสามารถทำงานได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

บทที่ 5

บทสรุป

5.1 สรุปและอภิปรายผล

การเลือกคุณลักษณะ (Feature) ที่สำคัญมีผลต่อค่าความคล้ายที่ที่เกิดขึ้นจากเปรียบเทียบ ดังนั้นทางคณะผู้จัดทำได้เลือกคุณลักษณะเป็น Uses, Composition, Side_effects, Alcohol, Pregnancy, Breast feeding, Driving, Kidney, Liver ก็เพราะว่ามันเป็นคุณลักษณะที่สามารถเอามาเปรียบเทียบได้ดี ทั้งนี้ทั้งนั้นถ้าหากการเปรียบเทียบมีคุณลักษณะที่สามารถนำมาใช้เปรียบเทียบได้มากกว่านี้ เช่น ผลกระทบต่อโรคประจำตัวอื่น ๆ คุณสมบัติยาที่แพ้ ประวัติส่วนตัวของผู้ป่วย หรืออันตรกิริยาระหว่างยา ก็จะทำให้ระบบแนะนำยามีความน่าเชื่อถือและส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการใช้งานของระบบแนะนำยามากขึ้น อีกทั้งระบบ Optimization อย่าง Bee Algorithm ก็ยังเป็นส่วนหนึ่งที่ช่วยให้ระบบแนะนำยามีกระบวนการที่ซับซ้อนและมีประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหามากขึ้น ด้วยกระบวนการที่มันสามารถค้นหาชุดยาที่ดีที่สุดได้จากคลังยาทั้งหมด และส่งผลลัพธ์ออกมาได้อย่างรวดเร็ว ทำให้ตอบโจทย์ที่จะช่วยแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นกับโรงพยาบาลในพื้นที่ห่างไกลได้เป็นอย่างดี ทั้งปัญหาการเคลื่อนขาดบุคลากร ปัญหาการขาดแคลนทรัพยากรของโรงพยาบาล และปัญหาความยากจนของผู้คนในพื้นที่ ระบบแนะนำยาจึงมีประโยชน์อย่างมากในการเอามาช่วยเหลือปัญหาเหล่านี้

5.2 การบูรณาการความรู้จากรายวิชาอื่นในโมดูล

จากการทำโครงการ ได้มีการบูรณาการความรู้จากรายวิชาอื่น ๆ ในโมดูล Health Information ดังนี้

5.2.1 วิชา DSI470 (Health Information Technology Infrastructure) ได้นำความรู้เกี่ยวกับการทำ Web-based application มาใช้เป็นแนวทางในการสร้าง Web application ของระบบแนะนำยา

5.2.2 วิชา DSI471 (Electronic Health Record) ได้นำความรู้เกี่ยวกับการทำ Web application มาประยุกต์ใช้กับการทำ Web application ของระบบแนะนำยาว่า UI ควรจะเป็นอย่างไร ให้หมอหรือพยาบาลสามารถใช้งานและเข้าใจได้ง่าย สะดวกรวดเร็ว สอดคล้องตามวัตถุประสงค์การใช้งาน

5.2.3 วิชา DSI472 (International Classification of Diseases) ได้นำเอาความรู้เรื่องรหัสโรคมามาใช้เป็นแผนอนาคต ที่จะทำให้รหัสจำแนกโรคสามารถมาเป็นฟิเตอร์รูปแบบหนึ่งในระบบแนะนำยาได้ และยังได้ความรู้เกี่ยวกับโรคที่มีความเกี่ยวข้องกับระบบอีกด้วย

5.2.4 วิชา DSI473 (Health Data Analysis) ได้มีการศึกษาการทำระบบแนะนำยา () ตั้งแต่ต้นกระบวนการ ทั้งการเก็บข้อมูล การทำความสะอาดข้อมูล การเตรียมข้อมูล รวมถึงได้ศึกษาวิธีการเปรียบเทียบเพื่อการทำระบบแนะนำยาต่าง ๆ เช่น Cosine Similarity, Jellyfish Algorithm รวมถึงได้ศึกษาเรียนรู้เกี่ยวกับเทคนิค Optimization อย่าง Bee Algorithm มาใช้ในระบบแนะนำยานี้อีกด้วย

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อมูลที่ใช้ปัจจุบันในการเปรียบเทียบความคล้ายคลึงของยาอาจจะยังไม่เพียงพอที่จะทำให้ระบบแนะนำยาสามารถนำไปใช้งานได้จริงอย่างน่าเชื่อถือได้ หากสามารถเก็บข้อมูลที่เพิ่มขึ้นจะทำให้การแนะนำยาของระบบทำได้ดีขึ้น

5.3.2 ระบบแนะนำยาสามารถปรับปรุงประสิทธิภาพได้มากกว่านี้ในหลาย ๆ แต่เนื่องจากระยะเวลาทำงานที่จำกัดด้วย และทางคณะผู้จัดทำก็ขาดความรู้ความเข้าใจในบางเรื่องด้วย ทำให้ระบบยังไม่สมบูรณ์ดี ถ้าหากสามารถมีเวลาในการพัฒนาระบบมากกว่านี้จะทำให้ระบบแนะนำยามีประสิทธิภาพมากขึ้นได้

บรรณานุกรม

- ทีปกร จิริฐิติกุลชัย. (2020). การจัดเครือข่ายบริการสุขภาพเชิงพื้นที่เพื่อบรรเทาปัญหาการขาดแคลนบุคลากร. สืบค้นจาก <https://kb.hsri.or.th/dspace/handle/11228/5253>
- Satvik Garg. (2021). Drug Recommendation System based on Sentiment Analysis of Drug Reviews using Machine Learning. สืบค้นจาก <https://ieeexplore.ieee.org/document/9377188>
- Youjun & Xiaohong Jiang. (2016). An intelligent drug recommender system framework. สืบค้นจาก <https://ieeexplore.ieee.org/document/7603801>
- Juan Ramos. (2003). Using TF-IDF to Determine Word Relevance in Document Queries. สืบค้นจาก <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=b3bf6373ff41a115197cb5b30e57830c16130c2c>
- Fethi Fkih. (2021). Similarity measures for Collaborative Filtering-based Recommender Systems: Review and experimental comparison. สืบค้นจาก <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1319157821002652>
- Yi Zheng & Shameek Ghosh & Jinyan Li. (2017). An optimized drug similarity framework for side-effect prediction. สืบค้นจาก <https://ieeexplore.ieee.org/document/8331539>
- Pokpong Songmuang & Maomi Ueno. (2019). Improving Bees-based Imputation using Nearest Neighbor for Heuristic Function in Imputing Data. สืบค้นจาก <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/5560630>
- Streamlit. (2023). Knowledge base. สืบค้นจาก <https://docs.streamlit.io/knowledge-base>
- Jellyfish library. (2023). สืบค้นจาก <https://pypi.org/project/jellyfish/>