

ระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุด้วยเทคนิคดาต้าไมนิ่ง

สุนิดา มีเอี่ยม¹ และ เทวิน ธนวงษ์¹

¹ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ พิษณุโลก

Emails: Sunidam56@email.nu.ac.th, tawint@nu.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุด้วยเทคนิคดาต้าไมนิ่ง มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้อำนวยความสะดวกในการท่องเที่ยวของผู้สูงอายุ ระบบจะถูกพัฒนาในรูปแบบเรชปอนส์ฟเว็บแอปพลิเคชัน โดยเลือกใช้โปรแกรม WEKA ในการวิเคราะห์ข้อมูล และได้เลือกใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่ม (Clustering) วิธี Simple K-Means เพื่อใช้ในการจัดการกลุ่มการท่องเที่ยวของผู้สูงอายุ และเทคนิคกฎความสัมพันธ์ (Association Rule) วิธี Predictive Apriori เพื่อใช้ในการค้นหารูปแบบความสัมพันธ์ของผู้สูงอายุและสถานที่ท่องเที่ยว ผลการวิจัยพบว่า การแบ่งกลุ่มการแบ่งกลุ่ม (Cluster) ที่มีความเหมาะสมที่สุดคือ 5 กลุ่ม โดยหาความสัมพันธ์ (Association Rule) กลุ่มละ 10 กฎ ดังนั้นกฎความสัมพันธ์ที่ได้ทั้งหมดจำนวน 50 กฎ และนำกฎความสัมพันธ์ที่ได้มาวิเคราะห์และสอบถามผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้ได้กฎความสัมพันธ์ที่ใกล้เคียงความเป็นจริงมากที่สุด ผลจากการวิเคราะห์สามารถนำมาพัฒนาระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุด้วยเทคนิคดาต้าไมนิ่งเพื่อใช้อำนวยความสะดวกในการท่องเที่ยวของผู้สูงอายุ

ABSTRACT

The research on recommendation attractions suitable for the elderly with data mining techniques. The objective is to facilitate the travel of the elderly. The system is being developed in a responsive web application using WEKA program in data analysis and the elderly tourism clustering with Simple K-Means. For the elderly and tourist attraction technique to finding the associated rule with predictive apriori technique.

The research result found that 5 groups good clustering which can be 10 rules each of group from the association rule technique. After then, the rule have been analyzed and asked the experts to get the closest relation rules, the reality for most. The result of the analysis can be developed and recommended attractions appropriate with data mining technical which be used facilities in the tourism of the elderly.

คำสำคัญ—เหมืองข้อมูล; การท่องเที่ยวผู้สูงอายุ; กฎความสัมพันธ์

1. บทนำ

ปัจจุบันสถานการณ์ด้านประชากรของประเทศไทย จะพบว่า ประเทศไทยกำลังก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ ประเทศไทยมีประชากรทั้งหมด 64.5 ล้านคน มีผู้สูงอายุจำนวน 9.4 ล้านคน โดยจำนวนผู้สูงอายุจะเพิ่มขึ้นปีละประมาณ 5 แสนคน คาดว่าภายในปี 2568 ประเทศไทยจะก้าวเข้าสู่การเป็นสังคมผู้สูงอายุ โดยสมบูรณ์ อย่างไรก็ตามการท่องเที่ยว [10] จัดเป็นกิจกรรมอย่างหนึ่งที่ผู้สูงอายุให้ความสนใจโดยเฉพาะวัยเกษียณแต่มีปัจจัยหลายอย่างที่ทำให้การท่องเที่ยวของผู้สูงอายุลดลง [1] เช่น ปัจจัยด้านสุขภาพ ค่าใช้จ่าย การเดินทาง เป็นต้น ซึ่งเทคโนโลยีในปัจจุบันส่วนใหญ่เป็นเทคโนโลยีที่ให้รายละเอียดข้อมูลต่อบุคคลทั่วไป แต่ยังไม่ตอบสนองต่อผู้สูงอายุเท่าที่ควรจึงทำให้ผู้สูงอายุมีความสนใจในการท่องเที่ยวลดลง

ดังนั้นผู้วิจัยสนใจที่จะแนะนำระบบแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุด้วยเทคนิคดาต้าไมนิ่งเพื่อมาใช้อำนวยความสะดวกในการท่องเที่ยวของผู้สูงอายุ ระบบจะถูกพัฒนาในรูปแบบเรชปอนส์ฟเว็บแอปพลิเคชัน โดยนำเทคโนโลยีด้านเหมืองข้อมูลมาใช้ในการวิเคราะห์เพื่อจัดทำระบบ

ที่อำนวยความสะดวกต่อผู้สูงอายุให้ผู้สูงอายุมีความสุขในการท่องเที่ยวมากยิ่งขึ้น

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 กระบวนการของการทำเหมืองข้อมูล (Data Mining Process)

การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) [11] คือ กระบวนการจัดการกับข้อมูลจำนวนมากเพื่อค้นหารูปแบบและความสัมพันธ์ที่ซ่อนอยู่ในชุดข้อมูลนั้น ในปัจจุบันการทำเหมืองข้อมูลได้ถูกนำไปประยุกต์ใช้ในงานหลายประเภท ทั้งในด้านธุรกิจที่ช่วยในการตัดสินใจของผู้บริหาร ในด้านวิทยาศาสตร์และการแพทย์ รวมทั้งในด้านเศรษฐกิจและสังคมการทำเหมืองข้อมูลเปรียบเสมือนวิวัฒนาการหนึ่งในการจัดเก็บและตีความหมายข้อมูล จากเดิมที่มีการจัดเก็บข้อมูลอย่างง่าย มาสู่การจัดเก็บในรูปฐานข้อมูลที่สามารถดึงข้อมูลสารสนเทศมาใช้จนถึงการทำเหมืองข้อมูลที่สามารถค้นพบความรู้ที่ซ่อนอยู่ในข้อมูล

- การารคัดกรองและการรวบรวมข้อมูล (Data cleaning and integration) เป็นการทำให้ข้อมูลให้สมบูรณ์ เพราะข้อมูลที่ได้นั้นเป็นข้อมูลที่ได้อาจมาจากแหล่งข้อมูลหลายแหล่งที่ยังไม่สมบูรณ์ไม่สามารถที่จะนำไปใช้ในทางการวิเคราะห์ผ่านกระบวนการเหมืองข้อมูลได้ในทันที

- การคัดเลือกข้อมูล (Data selection) ทำให้ได้ข้อมูลที่มีความสมบูรณ์มากขึ้น โดยจำเป็นต้องคัดเลือกเฉพาะข้อมูลที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้สามารถนำมาวิเคราะห์ได้

- การแปลงข้อมูล (Data transformation) คือ การแปลงรูปแบบข้อมูล อาทิเช่น การลดรูป และการจัดข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน และมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้งานกับแบบจำลองที่เลือกใช้ในการทำเหมืองข้อมูล

- การทำเหมืองข้อมูล (Data mining) หมายถึง กระบวนการที่นำข้อมูลที่มีอยู่ในฐานข้อมูลขนาดใหญ่มาทำการศึกษวิเคราะห์ ทำความเข้าใจ และนำผลลัพธ์ที่ได้จากการศึกษามาใช้ในการตัดสินใจทางธุรกิจ

- รูปแบบการประเมิน (Pattern evaluation) การนำเสนอองค์ความรู้จากการวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่ได้จากการทำเหมืองข้อมูล

- นำเสนอความรู้ (Knowledge presentation) คือ การใช้องค์ความรู้ที่ได้จากการทำเหมืองข้อมูล (Data mining) มานำเสนอในรูปแบบที่สามารถเข้าใจได้ง่าย

2.2 เวก้า (WEKA)

WEKA [8] (Waikato Environment for Knowledge Analysis) เริ่มพัฒนามาตั้งแต่ปี 1997 โดยมหาวิทยาลัย Waikato ประเทศนิวซีแลนด์เป็นซอฟต์แวร์สำเร็จ ภาพประกอบประเภทฟรีแวร์ อยู่ภายใต้ การควบคุมของ GPL License ซึ่งโปรแกรม WEKA ได้ถูกพัฒนามาจากภาษาจาวาทั้งหมด ซึ่งเขียนมาโดย เน้นกับงานทางด้านการเรียนรู้ด้วยเครื่อง (Machine Learning) และ การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) โปรแกรมจะประกอบไปด้วยโมดูลย่อยๆ สำหรับใช้ในการจัดการข้อมูล และเป็นโปรแกรมที่สามารถใช้ Graphic User Interface (GUI) และใช้คำสั่งในการให้ซอฟต์แวร์ประมวลผล และ สามารถรัน (Run) ได้หลายระบบปฏิบัติการและสามารถพัฒนาต่อยอดโปรแกรมได้เป็นเครื่องมือที่ใช้ทำงานในด้านการทำดาต้าไมนิ่งที่รวบรวมแนวคิด อัลกอริทึมมากมาย

2.3 เทคนิคการจัดกลุ่ม (Clustering)

การจัดกลุ่ม [5] เป็นเทคนิคที่ใช้จำแนกหรือแบ่ง Case (หมายถึง คน สัตว์ สิ่งของ หรือ องค์กร ฯลฯ) หรือแบ่งตัวแปรออกเป็นกลุ่มย่อย ๆ ตั้งแต่ 2 กลุ่มขึ้นไป Case ที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันจะมีลักษณะที่เหมือนกันหรือคล้ายกัน ส่วน Case ที่อยู่ต่างกลุ่มกัน จะมีลักษณะที่แตกต่างกัน ดังนั้น การพิจารณาเลือกลักษณะหรือตัวแปรที่จะนำมาใช้ในการแบ่งกลุ่ม Case จึงมีความสำคัญ นอกจากนั้น Case ใด Case หนึ่งจะต้องอยู่ในกลุ่มหนึ่งเพียงกลุ่มเดียวถ้าหากเทคนิค Cluster Analysis มาใช้ในการแบ่งกลุ่มตัวแปร จะให้ตัวแปรอยู่ในกลุ่มเดียวกันมีความสัมพันธ์กันมากกว่าตัวแปรที่อยู่ต่างกลุ่มกัน ตัวแปรที่อยู่ต่างกลุ่มกันมีความสัมพันธ์กันน้อยหรือไม่มีความสัมพันธ์กันเลย ส่วนใหญ่การแบ่งกลุ่มตัวแปรจะใช้เทคนิค Factor ส่วนการแบ่งกลุ่ม Case (คน สัตว์ สิ่งของ) จะใช้เทคนิค Cluster Analysis

2.4 การแบ่งกลุ่ม (Simple K-Means)

การแบ่งกลุ่มข้อมูลแบบเคมีน (k-means clustering) [4] เป็นวิธีหนึ่งในวิธีการแบ่งนับเวกเตอร์ (vector quantization) ที่มีรากฐานมาจากการประมวลผลสัญญาณ วิธีนี้เป็นที่นิยมสำหรับการแบ่งกลุ่มข้อมูล (cluster analysis) ในการทำเหมืองข้อมูล (data mining) การแบ่งกลุ่มข้อมูลแบบเคมีนใช้สำหรับการแบ่ง

การสังเกตจำนวน n สิ่งเป็น k กลุ่ม โดยแต่ละการสังเกตจะอยู่ในกลุ่มที่มีค่าเฉลี่ย(ที่ใช้เป็นแม่แบบ)ใกล้เคียงกันที่สุด โดยวิธีนี้จะเป็นการแบ่งพื้นที่ข้อมูลไปเป็นแผนภาพไวโรนอย วิธีการจัดกลุ่มนี้อยู่ในกลุ่มความซับซ้อนของปัญหาเอ็นพีแบบยาก (NP-hard) แต่อย่างไร เราสามารถนำขั้นตอนวิธีแบบศึกษาสำนึก (heuristic algorithm) มาใช้หาจุดศูนย์กลางของกลุ่มข้อมูลจากการรู้เข้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะเหมือนกับขั้นตอนวิธีหาค่าคาดหวังสูงสุด (expectation-maximization algorithm) สำหรับโมเดลแบบผสม (Mixture Model) ของการแจกแจงปกติ (Gaussian distribution) เนื่องจากทั้งสองขั้นตอนวิธีจะใช้แนวทางกระทำซ้ำการกลั่นกรอง (iterative refinement approach) นอกจากนี้ ทั้งสองขั้นตอนวิธียังใช้จุดศูนย์กลางของคลัสเตอร์สร้างแบบจำลองข้อมูลอย่างใดก็ตาม การแบ่งกลุ่มข้อมูลแบบเคมีนิมีแนวโน้มจะได้คลัสเตอร์ผลลัพธ์ที่มีตำแหน่งขอบเขตใกล้เคียงกัน ในขณะที่ขั้นตอนวิธีหาค่าคาดหวังสูงสุดนั้นยอมให้คลัสเตอร์ผลลัพธ์มีรูปร่างที่แตกต่างกันได้ ขั้นตอนวิธีนี้ไม่มีอะไรเกี่ยวข้องกับวิธีการค้นหาเพื่อนบ้านใกล้เคียง (k-nearest neighbor) ซึ่งเป็นเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง (machine learning) ที่เป็นที่นิยมอีกอย่างหนึ่ง

2.5 กฎความสัมพันธ์ (Association Rule)

กฎความสัมพันธ์ [9] เป็นเทคนิคหนึ่งของ Data Mining ที่สำคัญและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริงกับงานต่างๆ หลักการทำงานของวิธีนี้ คือ การค้นหาความสัมพันธ์ของข้อมูลจากข้อมูลขนาดใหญ่ที่มีอยู่เพื่อ นำไปใช้ในการวิเคราะห์ หรือทำนายปรากฏการณ์ต่างๆ หรือมากจากการวิเคราะห์การซื้อสินค้าของลูกค้า ซึ่งประเมินจากข้อมูลในตารางรวบรวมไว้ ผลการวิเคราะห์ที่ได้จะเป็นคำตอบของปัญหาซึ่งการวิเคราะห์แบบนี้เป็นการใช้ “กฎความสัมพันธ์” (Association Rule) เพื่อหาความสัมพันธ์ของข้อมูล ตัวอย่างการนำเทคนิคนี้ไปประยุกต์ใช้กับงานจริงได้แก่ ระบบแนะนำหนังสือให้กับลูกค้าแบบ อัตโนมัติ ของ Amazon ข้อมูลการสั่งซื้อทั้งหมดของAmazon ซึ่งมีขนาดใหญ่จะถูกนำมาประมวลผลเพื่อหาความสัมพันธ์ของข้อมูล คือ ลูกค้าที่ซื้อหนังสือเล่มหนึ่ง มักจะซื้อหนังสือเล่มใด พร้อมกันด้วยเสมอ ความสัมพันธ์ที่ได้จากกระบวนการนี้จะสามารถนำไปใช้คาดเดาได้ว่าควรแนะนำหนังสือเล่มใดเพิ่มเติมให้กับลูกค้าที่เพิ่งซื้อหนังสือจากร้าน การหาความสัมพันธ์ด้วยอัลกอริธึมปริคทิฟ

เอพือริ เป็นวิธีการหาความสัมพันธ์ที่ได้รับแรงบันดาลใจมาจากการหาความสัมพันธ์แบบเอพือริแนวคิดเริ่มต้นคือ ต้องการที่จะสร้างมาตรวัดความแม่นยำ (Accuracy) ซึ่งมาจากการรวมกันระหว่างค่าสนับสนุน (Support) ของกฎความสัมพันธ์และค่าความเชื่อมั่นของการค้นหากฎความสัมพันธ์และนำความแม่นยำมาใช้ในการจัดลำดับของกฎความสัมพันธ์ด้วยอัลกอริธึมปริคทิฟเอพือริ ซึ่งตรงกันข้ามกับแนวคิดของอัลกอริธึมเอพือริที่มุ่งเน้นในการหาค่าความเชื่อมั่นจากกฎความสัมพันธ์ของข้อมูลเท่านั้น ดังนั้นทำให้การประมวลผลของอัลกอริธึมปริคทิฟเอพือริมีข้อด้อยตรงที่จะต้องใช้หน่วยความจำมากกว่าอัลกอริธึมเอพือริ เมื่อทำการพิจารณาข้อมูลที่เหมือนกัน

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จริญญณ์ ราชรี และ สุจิตรา โพธิ์เหลือ แอปพลิเคชันแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุบนอุปกรณ์พกพาเคลื่อนที่ ซึ่งงานวิจัยนี้ได้จัดทำแอปพลิเคชันแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวที่เหมาะสม โดยพิจารณาจากปัจจัยด้านสุขภาพร่างกายและสถานที่ท่องเที่ยว 8 จังหวัดภาคเหนือ จังหวัดเชียงใหม่ จังหวัดเชียงราย จังหวัดลำพูน จังหวัดลำปาง จังหวัดพะเยา จังหวัดแพร่ จังหวัดน่าน จังหวัดแม่ฮ่องสอน โดยวิเคราะห์จากเงื่อนไข

- ผู้สูงอายุสุขภาพปกติไม่มีโรคและเดินได้
- ผู้สูงอายุสุขภาพปกติไม่มีโรคแต่เดินไม่ได้
- ผู้สูงอายุสุขภาพไม่ปกติมีโรคแต่เดินได้
- ผู้สูงอายุสุขภาพไม่ปกติมีโรคและเดินไม่ได้

เงื่อนไขโรคที่ใช้ในการวิเคราะห์

- โรคหัวใจหรือความดัน
- โรคปวดตามข้อ/กระดูก/เข้าเสื่อม

เงื่อนไขสถานที่ท่องเที่ยว

- สภาพเส้นทาง
- สภาพทั่วไปภายในสถานที่ท่องเที่ยว
- สภาพทางเดินสถานที่ท่องเที่ยว

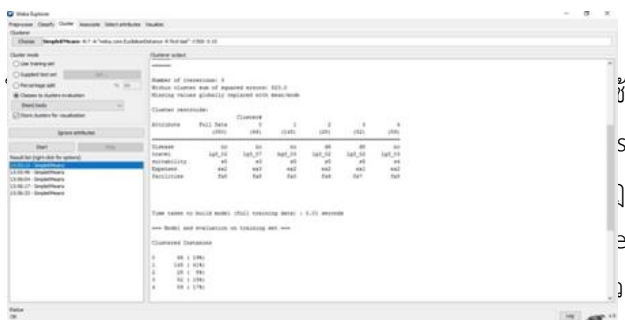
- ช่องทางรถเข็น
- ที่นั่งพัก
- สุขา

โดยนำเงื่อนไขเหล่านี้ไปจัดเก็บเป็นตัวแปรและจัดทำแอปพลิเคชันแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว

3. วิธีการดำเนินการศึกษาวิจัย

3.1 การรวบรวมและจัดเตรียมข้อมูล

รวบรวมข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวทั้งหมดของจังหวัดพิษณุโลกและจังหวัดเพชรบูรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวกที่มีในสถานที่ท่องเที่ยวต่างๆ นำมาจัดเก็บเพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาระบบ หลังจากนั้นผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลแบบปฐมภูมิ โดยสร้างแบบสอบถามเพื่อเก็บข้อมูลของผู้สูงอายุที่เคยท่องเที่ยวในจังหวัดพิษณุโลก [2,6] และจังหวัดเพชรบูรณ์ [3,7] ได้ข้อมูลทั้งหมด จำนวน 350 ตัวอย่าง จากนั้นได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อคัดเลือกข้อมูลที่เป็นปัจจัยหรือแอตทริบิวต์(Attribute)ที่มีผลต่อการท่องเที่ยวของผู้สูงอายุเพื่อใช้ในการแบ่งกลุ่มผู้สูงอายุ (Clustering)และสร้างแบบจำลองกฎความสัมพันธ์ (Association Rule) ของระบบ



3.2.1 การแบ่งกลุ่ม (Clustering)

การสร้างแบบจำลองการแบ่งกลุ่มข้อมูลการท่องเที่ยวของผู้สูงอายุ โดยทำการประมวลผลในโปรแกรมเวก้า (WAKA) ใช้วิธีการทดสอบแบบ Use Training Set ด้วยอัลกอริธึม Simple K-Means เพื่อหาจำนวนกลุ่ม (k) ที่เหมาะสมที่สุด ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบจำนวน 5 ครั้ง และได้กำหนดจำนวนกลุ่ม (k) เป็น 3,4,5,6,7 กลุ่มตามลำดับ และกำหนดให้แอตทริบิวต์ body (การเคลื่อนไหวร่างกาย) เป็นเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่ม

3.2.2 การสร้างกฎความสัมพันธ์ (Association Rule)

การสร้างกฎความสัมพันธ์ ผู้วิจัยได้ทำการคัดเลือกแอตทริบิวต์ที่เป็นปัจจัยหลักและมีผลต่อการท่องเที่ยวของผู้สูงอายุ จากนั้นนำมาสร้างกฎความสัมพันธ์ (Association Rule) เพื่อทำการคัดเลือกและแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุโดยผู้วิจัยได้เลือกใช้อัลกอริธึม Predictive Apriori ในการหาความสัมพันธ์

ผู้วิจัยได้เลือกหาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งอำนวยความสะดวกที่มีอยู่ในสถานที่ท่องเที่ยวกับโรคประจำตัวของผู้สูงอายุ เพื่อนำกฎความสัมพันธ์ที่ได้มาใช้ในการคัดเลือกสถานที่ท่องเที่ยวที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุ และได้ทำการแบ่งกลุ่ม (Cluster) เป็นจำนวน 5 กลุ่ม โดยหาความสัมพันธ์ (Association Rule) กลุ่มละ 10 กฎ ดังนั้นกฎความสัมพันธ์ที่ได้ทั้งหมดจำนวน 50 กฎ หลังจากได้กฎความสัมพันธ์ที่จำนวน 50 กฎแล้ว จากนั้นผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ และสอบถามผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้ได้กฎความสัมพันธ์ที่ใกล้เคียงความเป็นจริงมากที่สุด

3.3 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

หลังจากได้แบบจำลองและกฎความสัมพันธ์แล้วขั้นตอนต่อไปเป็นการวิเคราะห์ระบบโดยผู้วิจัยเลือกสร้างเงื่อนไขด้วยภาษา

รูปที่ 2. ผลลัพธ์แบบจำลองด้วยอัลกอริธึม Simple K-Means

JavaScript เมื่อผู้สูงอายุทำการป้อนข้อมูลเข้ามา (input) ระบบจะทำการเช็คเงื่อนไขรูปแบบสถานที่ท่องเที่ยวเพื่อแสดงให้ระบบผลลัพธ์สถานที่ท่องเที่ยวตามรูปแบบที่ผู้สูงอายุต้องการ หลังจากนั้นระบบจะทำการเช็คเงื่อนไขตามกฎความสัมพันธ์ หลังจากนั้นระบบจะแสดง (output) สถานที่ท่องเที่ยวที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุผ่าน Responsive เว็บไซต์แอปพลิเคชัน การออกแบบระบบ

ผู้วิจัยได้ออกแบบเป็น 3 หน้าจอ ประกอบด้วย หน้าจอหลักการใช้งานหน้านี้จะแสดงรายละเอียดของงานวิจัย หน้าระบบหน้าจอนี้เป็นหน้าจอให้ผู้สูงอายุกรอกข้อมูลและกดปุ่มวิเคราะห์ข้อมูลและหน้าจอแสดงผล หลังจากผู้สูงอายุทำการป้อนข้อมูลและกดปุ่มวิเคราะห์ข้อมูลและระบบจะทำการวิเคราะห์ข้อมูลและแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวผ่านหน้าจอแสดงผล โดยหน้าจอแสดงผลจะแสดงสถานที่ท่องเที่ยวรายละเอียดเกี่ยวกับสถานที่ท่องเที่ยวต่างๆตามความเหมาะสม

4. ผลการดำเนินการ

4.1 การสร้างแบบจำลองการแบ่งกลุ่มผู้สูงอายุ

การแบ่งกลุ่มผู้สูงอายุ (Clustering) อัลกอริธึม Simple K-Means และกำหนดให้แอตทริบิวต์ body (การเคลื่อนไหวร่างกาย) เป็นเกณฑ์ในการแบ่ง ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้วิธีการทดสอบแบบ Use Training Set เพื่อหาจำนวนกลุ่ม (k) ที่เหมาะสมที่สุด ได้ทำการทดสอบประมวลผลจำนวน 5 ครั้ง และได้กำหนดจำนวนกลุ่ม (k) เป็น 3,4,5,6,7 กลุ่มตามลำดับ

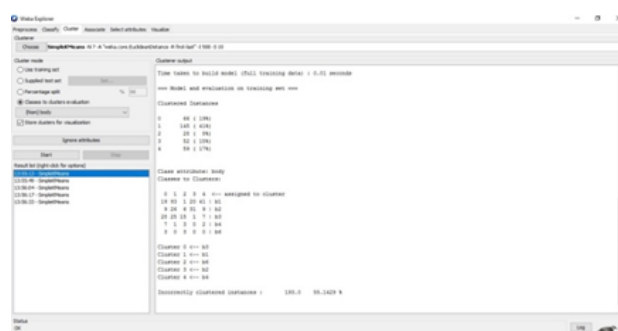
จากการทดสอบประมวลผลผู้วิจัยได้นำค่า Sum Squared Errors ของแต่ละกลุ่มที่ได้มาหาจำนวนกลุ่ม (k) ที่เหมาะสมที่สุด ดังตาราง 1

ตาราง 1. ผลลัพธ์การหาจำนวนกลุ่มที่เหมาะสมจากค่า Sum Squared Errors

	K = 3	K = 4	K = 5	K = 6	K = 7	ค่าเฉลี่ย SSE
SSE	919	892	823	805	745	836.8

จากตารางพบว่า จำนวนกลุ่ม (k) ที่เหมาะสมคือ K=5 เพราะค่า SSE (Sum Squared Errors) เฉลี่ยมีค่าใกล้เคียงกับค่า SSE ของ K=5 มากที่สุด จากผลการทดสอบของค่า Sum Squared Errors พบว่าจำนวนกลุ่มที่เหมาะสมที่สุดคือ K = 5 ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการวิเคราะห์ผลลัพธ์ของแบบจำลองที่ K = 5 พบว่าการแบ่งกลุ่มจำนวน 5 กลุ่ม เป็นจำนวนกลุ่มที่เหมาะสมและครอบคลุมต่อการเคลื่อนไหวร่างกายของผู้สูงอายุมากที่สุด ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกใช้ K = 5 ในการสร้างแบบจำลอง จากข้อมูลทำการประมวลผลทั้งหมด 350 ตัวอย่าง เมื่อทำการแบ่งกลุ่มเป็นจำนวน 5 กลุ่ม จะได้จำนวนข้อมูลดังนี้ Cluster0 : 66 ตัวอย่าง

มีรูปแบบการเคลื่อนไหวร่างกายแบบ เดินได้เล็กน้อย/ใช้รถเข็น Cluster1 : 145 ตัวอย่าง มีรูปแบบการเคลื่อนไหวร่างกายแบบ เดินได้ปกติ Cluster2 : 28 ตัวอย่าง มีรูปแบบการเคลื่อนไหวร่างกายแบบ เดินได้/ใช้ไม้เท้า Cluster3 : 52 ตัวอย่าง มีรูปแบบการเคลื่อนไหวร่างกายแบบ เดินได้เล็กน้อย/ไม่ใช้รถเข็น และ Cluster4 : 59 ตัวอย่าง มีรูปแบบการเคลื่อนไหวร่างกายแบบ เดินไม่ได้/ใช้รถเข็น



รูปที่ 3. ลักษณะของแอตทริบิวต์ body

4.2 การสร้างแบบจำลองกฎความสัมพันธ์ (Association Rule)

การสร้างกฎความสัมพันธ์ (Association Rule) โดยผู้วิจัยได้เลือกหาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งอำนวยความสะดวกที่มีอยู่ในสถานที่ท่องเที่ยวกับโรคประจำตัวของผู้สูงอายุ เพื่อนำกฎความสัมพันธ์ที่ได้มาใช้ในการคัดเลือกสถานที่ท่องเที่ยวที่เหมาะสมต่อผู้สูงอายุ การแบ่งกลุ่มการแบ่งกลุ่ม (Cluster) ที่มีความเหมาะสมที่สุดคือ

ตาราง 2. กฎความสัมพันธ์

กลุ่ม (Cluster)	กฎความสัมพันธ์ (Association Rule)	ความเชื่อมั่น (%)
Cluster0=b3	Disease=d3=> facilities=fa8	99
	Disease=d1=>facilities=fa8	82
	Disease=d6=> facilities=fa8	64
	Disease=d2=> facilities=fa8	58
	Disease=d4=> facilities=fa8	54

Cluster1 = b1	Disease=no==> facilities=fa0	58
	Disease=d4==> facilities=fa7	54
Cluster2 = b6	facilities=fa7==> Disease=d6	98
	Disease=no==> facilities=fa6	94
	Disease=d3==> facilities=fa6	90
	Disease=d2==> facilities=fa8	90
	Disease=d4==> facilities=fa6	58
Cluster3 = b2	Disease=d5==> facilities=fa7	75
	Disease=no==> facilities=fa7	73
	Disease=d3==> facilities=fa7	70
	Disease=d4==> facilities=fa7	53
Cluster4 = b4	facilities=fa8==> Disease=no	76

5 กลุ่ม โดยหาความสัมพันธ์ (Association Rule) กลุ่มละ 10 กฎ ดังนั้นกฎความสัมพันธ์ที่ได้ทั้งหมดจำนวน 50 กฎ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ และสอบถามผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้ได้กฎความสัมพันธ์ที่ใกล้เคียงความเป็นจริงมากที่สุดซึ่งจากการวิเคราะห์และสอบถามผู้เชี่ยวชาญแล้ว สามารถสรุปกฎความสัมพันธ์ที่ได้ ดังตาราง 2.

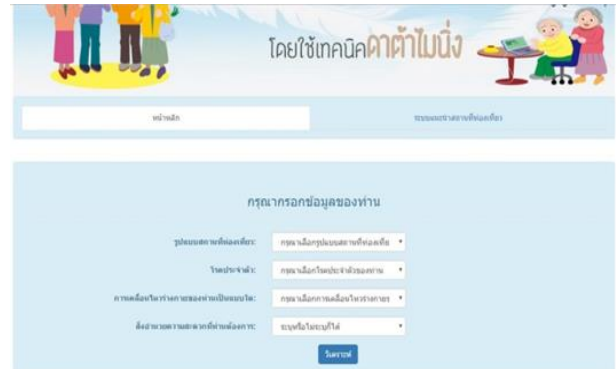
4.3 การทำงานของระบบผ่านเรสพอนซีฟเว็บแอปพลิเคชัน

ระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุด้วยเทคนิคดาต้าไมนิ่งผ่าน Responsive เว็บแอปพลิเคชัน



รูปที่ 4. การแสดงผลหน้าหลัก Desktop 1232px

2) หน้าระบบ หน้าจอนี้เป็นหน้าจอที่ให้ผู้สูงอายุกรอกข้อมูล (input) และทำการวิเคราะห์ข้อมูล



รูปที่ 5. การแสดงผลหน้าระบบ Desktop 1232px

3) และหน้าจอแสดงผล หลังจากผู้สูงอายุทำการป้อนข้อมูล และกดปุ่มวิเคราะห์ข้อมูลและระบบจะทำการวิเคราะห์ข้อมูล และแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวผ่านหน้าจอแสดงผล โดยหน้าจอแสดงผลจะแสดงสถานที่ท่องเที่ยวรายละเอียดเกี่ยวกับสถานที่ท่องเที่ยวต่างๆตามความเหมาะสม

รูปที่ 6. การแสดงผลหน้าแสดงผล Desktop 1232px

5. สรุป

งานวิจัยนี้ได้ใช้การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) มาใช้ในการพัฒนาระบบ ผู้วิจัยได้เลือกใช้เทคนิค Clustering อัลกอริธึม

Simple K-Means มาใช้ในการแบ่งกลุ่ม และเทคนิค Association Rule อัลกอริธึม Predictive Apriori ในการสร้างกฎความสัมพันธ์ จากการทดลองการแบ่งกลุ่มพบว่าการแบ่งกลุ่มจำนวน 5 กลุ่ม เป็นจำนวนกลุ่มที่เหมาะสมและครอบคลุมต่อการเคลื่อนไหวร่างกายของผู้สูงอายุมากที่สุด การหากฎความสัมพันธ์ในการประมวลผลแต่ละครั้งจะตั้งกฎความสัมพันธ์ไว้ที่ 10 กฎ ผลที่ได้จากการประมวลผลทั้งหมดจำนวน 50 กฎ และนำกฎความสัมพันธ์มาวิเคราะห์และสอบถามผู้เชี่ยวชาญจนได้กฎความสัมพันธ์ที่ใกล้เคียงความเป็นจริงมากที่สุด ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่ากฎความสัมพันธ์ที่ได้มีความน่าเชื่อถือ เพราะค่าความเชื่อมั่น (confidence) จากกฎความสัมพันธ์ที่ยอมรับได้มากกว่าร้อยละ 53 ขึ้นไป ซึ่งหากนำค่าร้อยละที่มากกว่า 80 ขึ้นไปนั้นยังมีจำนวนน้อยที่จะไปเป็นกฎฝังไว้ในแอปพลิเคชัน จึงจำเป็นที่จะต้องดำเนินการพัฒนาวิจัยต่อไปในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

- [1] การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย.ประเภทการท่องเที่ยว. สืบค้นเมื่อ 6 มิถุนายน 2559,จาก <http://thai.Tourismthailand.org/home>
- [2] การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย.สถานที่ท่องเที่ยวจังหวัดพิษณุโลก.สืบค้นเมื่อ 6 มิถุนายน 2559,จาก<http://thai.tourismthailand.org/home>
- [3] การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย.สถานที่ท่องเที่ยวจังหวัดเพชรบูรณ์.สืบค้นเมื่อ 6 มิถุนายน 2559,จาก <http://thai.Tourismthailand.org/home>
- [4] ชินพัฒน์ แก้วชินพร.การแบ่งกลุ่ม.สืบค้นเมื่อ 5 เมษายน 2559,จาก<http://scriptslines.com>
- [5] ชินพัฒน์ แก้วชินพร.เทคนิคการจัดกลุ่มClustering.สืบค้นเมื่อ 4 เมษายน 2559,จาก<http://scriptslines.com>
- [6] ไทยทัวร์ อินโฟ.สถานที่ท่องเที่ยวจังหวัดพิษณุโลก. สืบค้นเมื่อ 6 มิถุนายน 2559,จาก<http://place.thai-tour.com>
- [7] ไทยทัวร์ อินโฟ.สถานที่ท่องเที่ยวจังหวัดเพชรบูรณ์.สืบค้นเมื่อ 6 มิถุนายน2559,จาก <http://hotels.thai-tour.com>
- [8] มาโนช ห้วยหงษ์ทอง และคณะ. คู่มือแนะนำ WEKA.สืบค้นเมื่อ 26 มีนาคม 2559, จาก<http://www.ki.in.th>

- [9] วิภาวรรณ บัวทอง. กฎความสัมพันธ์.สืบค้นเมื่อ 25 มีนาคม 2558 จาก<https://wipawanblog.files.wordpress.com>
- [10] สมศักดิ์ จิตไท.การท่องเที่ยว. สืบค้นเมื่อ 24 มีนาคม 2559, จาก <http://somsakjittthai.blogspot>.
- [11] อุดุลย์ ยิ้มงาม.การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining). สืบค้นเมื่อ 4 เมษายน 2559,จาก <http://dict.longdo>.