ระบบให้คำแนะนำรายบุคคลเพื่อการวางแผนการท่องเที่ยว
Personalized Recommendation System for Travel Planning

อริยะ นามวงศ์ (Ariya Namvong)* และ ศาสตรา วงศ์ธนวสุ (Sartra Wongthanavasu)**

บทคัดย่อ

การวางแผนการท่องเที่ยวให้ได้ตรงกับความต้องการนั้น บางครั้งก็สร้างความลำบากให้กับผู้ที่กำลังวางแผนจะไปท่องเที่ยวได้ เนื่องจากสถานที่ท่องเที่ยวนั้นมีอยู่มากมายและล้วนแล้วแต่มีความน่าสนใจทั้งสิ้น ในขั้นตอนการวางแผนนั้น นักท่องเที่ยวต้องรวบรวมรายชื่อสถานที่ที่สนใจ ค้นหาว่าสถานที่นั้นอยู่ที่ไหน เดินทางอย่างไร จากนั้นตัดสถานที่ที่อยู่ไกลหรืออยู่นอกเส้นทางออก แล้วมาวางแผนหาเส้นทางการเดินทางที่เหมาะสม งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการออกแบบและสร้างระบบให้คำแนะนำรายบุคคลเพื่อการวางแผนการท่องเที่ยวโดยมีหลักการทำงานที่พยายามเลียนแบบขั้นตอนการทำงานของมนุษย์ กล่าวคือ มีขั้นตอนการรวบรวมสถานที่ที่สนใจ มีการตัดตัวเลือกที่ค่อนข้างไกลและมีการวางแผนการเดินทางที่เหมาะสม ผลจากการวิจัยนี้ทำให้ได้มาซึ่งระบบแนะนำแผนการท่องเที่ยวที่ใช้งานได้จริง ในการใช้งานระบบนั้นนักท่องเที่ยวเพียงระบุลักษณะของแผนการท่องเที่ยวที่ต้องการจากนั้นระบบจะสร้างแผนการเดินทางที่ตรงกับความต้องการนั้นให้โดยอัตโนมัติ การประเมินการใช้งานหลังจากเริ่มมีการนำระบบมาใช้พบว่าระบบได้รับผลการประเมินในระดับความพึงพอใจมาก

คำสำคัญ: ระบบให้คำแนะนำรายบุคคล การวางแผนการท่องเที่ยว

Abstract

Planning the dream trip is not trivial. Travelers have to explore lots of information from lots of sources. The general steps of travel planning are collecting information about attractions, eliminating the isolated places, and planning the route. The purpose of this paper is to design and implement a personalized recommendation system for travel planning that acts like a human when planning the trip. The planning process consists of three steps, collecting the attractions, eliminating the faraway places, and then planning the optimal route. According to this research, a practical personalized recommendation system for travel planning has been implemented. In order to use the system, traveler just simply enters their requirements and then the system will automatically generate the desired travel itinerary. The evaluation results by Thai travelers showed that they were satisfied by the system.

Keywords: Personalized Recommendation System, Travel Planning.

1. บทนำ

การเดินทางท่องเที่ยวนับเป็นความสุขอย่างหนึ่งของชีวิต หลังจากเหน็ดเหนื่อยจากการทำงาน ผู้คนมักหาโอกาสเดินทางท่องเที่ยวไปในสถานที่ต่างๆ ที่ห่างออกไปจากสถานที่พักอาศัยประจำ ทั้งนี้เพื่อความสนุกสนาน พักผ่อนหย่อนใจ หรือแสวงหาประสบการณ์ใหม่ๆ และเพื่อให้การท่องเที่ยวครั้งนั้น ได้รับประสบการณ์ที่ดี มีความสุขสนุกสนาน หรือเป็นการพักผ่อนหย่อนใจอย่างแท้จริง นักท่องเที่ยวมักมีการวางแผนการท่องเที่ยวเอาไว้ก่อน ซึ่งในการวางแผนการท่องเที่ยวนั้น นักท่องเที่ยวจะต้องค้นคว้าหาสถานที่ท่องเที่ยวที่ตนเองชื่นชอบ ต้องหาตำแหน่งที่ตั้งของสถานที่ท่องเที่ยวแต่ละแห่ง จากนั้นคัดเลือกสถานที่ท่องเที่ยวที่สามารถเดินทางไปท่องเที่ยวได้ในระยะเวลาที่มีอยู่ และ

* คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์และวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น วิทยาเขตหนองคาย
* Faculty of Applied Science and Engineering, Khon Kaen University Nongkhai Campus.
** ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
** Department of Computer Science, Faculty of Science, Khon Kaen University.

สุดท้ายต้องจัดลำดับการเดินทางว่าควรจะเดินทางไปสถานที่ใดก่อนหรือหลังโดยใช้เส้นทางใด โดยขั้นตอนการวางแผนดังกล่าวนั้นบางครั้งก็เป็นงานที่ซับซ้อนและใช้เวลาเป็นอย่างมากกว่าที่จะได้แผนการท่องเที่ยวตามที่ต้องการ อันเนื่องมาจากในปัจจุบันข้อมูลจากเว็บไซต์ต่างๆ มักให้ข้อมูลเป็นการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวเป็นแห่งๆ นักท่องเที่ยวจะต้องรวบรวมรายชื่อสถานที่ท่องเที่ยวที่อยู่ในความสนใจของตนเองออกมาก่อน จากนั้นต้องใช้เว็บไซต์แผนที่ต่างๆ เพื่อค้นหาตำแหน่งพิกัดของสถานที่ท่องเที่ยวนั้นๆ แล้วมาพิจารณาว่าสถานที่ใดควรนำเข้ามารวมไว้ในแผนการท่องเที่ยว สถานที่ใดควรตัดออกไปก่อนเนื่องจากอาจจะใช้เวลาในการเดินทางมากเกินไป จากนั้นจึงค่อยนำรายการสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้มาวางแผนการเดินทาง ซึ่งบางครั้งกว่าจะได้แผนการท่องเที่ยวที่ต้องการก็สร้างความลำบากและเหน็ดเหนื่อยให้กับนักท่องเที่ยวมากเลยทีเดียว

เพื่อให้การวางแผนการท่องเที่ยวเป็นเรื่องที่ง่ายและใช้เวลาไม่นาน งานวิจัยนี้จึงได้นำเสนอระบบให้คำแนะนำรายบุคคลเพื่อการวางแผนการท่องเที่ยวโดยมีการออกแบบให้ระบบรับความต้องการจากนักท่องเที่ยวในรูปแบบที่ตรงไปตรงมาและง่ายที่สุด โดยนักท่องเที่ยวเพียงระบุลักษณะแผนการท่องเที่ยวต้องการจากนั้นระบบจะทำการค้นหาเส้นทางการเดินทางท่องเที่ยวที่มีลักษณะตรงตามความต้องการนั้นโดยอัตโนมัติ โดยที่นักท่องเที่ยวไม่ต้องทำการค้นคว้าหาสถานที่ท่องเที่ยวเอง ไม่ต้องค้นหาตำแหน่งพิกัดของสถานที่ท่องเที่ยวเอง ไม่ต้องต้องมาเหนื่อยนั่งวางแผนจัดลำดับวัดระยะทางวางแผนการเดินทางเอง

โดยในการทำงานของระบบประกอบด้วยขั้นตอนการทำงาน 4 ขั้นตอน คือ รับความต้องการ สร้างแผนการเดินทางที่ตรงกับความต้องการ นำเสนอแผนการเดินทาง และการปรับแต่งแผนการเดินทาง งานวิจัยนี้ได้นำเสนอขั้นตอนวิธีการกำจัดด้วยวิธีทำซ้ำ (Iterative Elimination) ซึ่งใช้ในการตัดตัวเลือกสถานที่ท่องเที่ยวมีอยู่มากมายให้ได้จำนวนตามที่นักท่องเที่ยวต้องการ และนำเสนอขั้นตอนวิธีการวางแผนการเดินทางท่องเที่ยวแบบละโมบ (Greedy Travel Planning) ซึ่งใช้ในการค้นหาเส้นทางท่องเที่ยวที่เหมาะสมเพื่อนำเสนอให้กับนักท่องเที่ยวต่อไป

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการรวบรวมและวิเคราะห์ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบให้คำแนะนำการท่องเที่ยว [1] ได้มีการแบ่งระบบให้คำแนะนำการท่องเที่ยวออกเป็น 4 ประเภทตามรูปแบบของการให้คำแนะนำ อันได้แก่ แบบแนะนำแพ็คเกจทัวร์ แบบแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว แบบแนะนำแผนการเดินทางท่องเที่ยว และ แบบแนะนำโดยอาศัยสื่อสังคมออนไลน์ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 *จำนวนผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบแนะนำการท่องเที่ยวจำแนกตามรูปแบบการให้แนะนำ [1]*

รูปแบบของการให้คำแนะนำ	จำนวน	ร้อยละ
แพคเกจทัวร์	4	4.71
สถานที่ท่องเที่ยว	45	52.94
แผนการเดินทางท่องเที่ยว	25	29.41
แนะนำโดยอาศัยสื่อสังคมออนไลน์	11	12.94

โดยแบบแพ็คเกจทัวร์นั้น ระบบจะมีแพ็คเกจทัวร์ที่กำหนดไว้ก่อนแล้ว จากนั้นระบบจะทำการพิจารณาว่านักท่องเที่ยวคนใดน่าจะเหมาะสมกับแพ็คเกจใด ส่วนแบบแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวนั้นจะแนะนำเป็นสถานที่ท่องเที่ยวที่น่าสนใจซึ่งในการแนะนำนั้นอาจจะมีการจัดลำดับความน่าสนใจของสถานที่ท่องเที่ยวหรือไม่มีก็ได้ ส่วนแบบแนะนำแผนการท่องเที่ยวนั้นจะแนะนำเป็นแผนการเดินทางท่องเที่ยว ซึ่งจะมีการแนะนำว่าควรไปท่องเที่ยวที่ใดบ้าง ลำดับการเดินทางเป็นอย่างไร เดินทางโดยใช้เส้นทางใดส่วนแบบสุดท้ายคือแบบที่แนะนำผ่านสื่อสังคมออนไลน์จะอาศัยการให้คะแนนหรือจัดลำดับสถานที่ท่องเที่ยวโดยนักท่องเที่ยวหลายๆ คน จากนั้นทำการแบ่งปันไปยังนักท่องเที่ยวคนอื่นๆ จากตารางที่ 1 จะเห็นว่าระบบที่ให้คำแนะนำเป็นสถานที่ท่องเที่ยวมีจำนวนมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับแบบอื่นๆ แต่จากการใช้งานระบบให้คำแนะนำการท่องเที่ยวที่เป็นแบบแนะนำเฉพาะสถานที่ท่องเที่ยวนั้นพบว่านักท่องเที่ยวต้องค้นหาเพิ่มเติมว่าจากสถานที่ที่ได้รับการแนะนำมาจากระบบนั้นตั้งอยู่ที่ใด นักท่องเที่ยวควรจัดลำดับการเดินทางอย่างไร และเดินทางโดยใช้เส้นทางใด บางครั้งสถานที่ที่แนะนำมาก็ไม่ได้อยู่ในเส้นทางเดียวกันหรืออยู่ห่างไกลกัน

การเดินทางท่องเที่ยวตามที่แนะนำมาอาจจะเป็นไปได้ยาก หรือใช้เวลามากเกินไป เป็นเหตุให้ระบบให้คำแนะนำที่แนะนำเป็นแผนการเดินทางท่องเที่ยวได้รับการพัฒนาเพิ่มมากขึ้นเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกให้กับนักท่องเที่ยวในการวางแผนการเดินทางมากยิ่งขึ้น

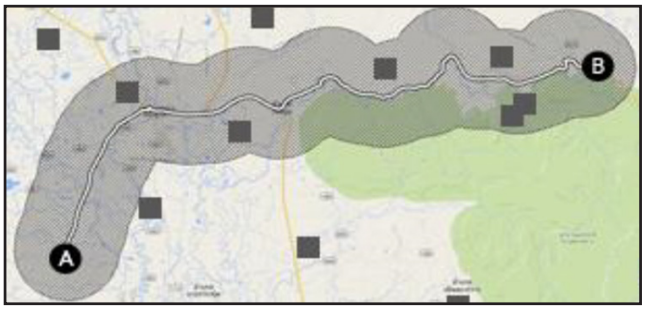
เมื่อพิจารณาเฉพาะระบบให้คำแนะนำการท่องเที่ยวที่มีการใช้วิธีการทางปัญญาประดิษฐ์ [1] สามารถแบ่งออกได้เป็น 5 ประเภทประกอบด้วย ระบบหลายตัวแทน (Multi-agent Systems) เทคนิคการหาคำตอบที่เหมาะสม (Optimization Techniques) การจัดกลุ่มอัตโนมัติ (Automatic Clustering) การจัดการความไม่แน่นอน (Management of Uncertainty) และการแทนความรู้ (KnowledgeRepresentation) ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 *จำนวนผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบแนะนำการท่องเที่ยวจำแนกตามวิธีการทางปัญญาประดิษฐ์ที่ใช้ [1]*

วิธีการทางปัญญาประดิษฐ์ที่ใช้	จำนวน	ร้อยละ
ระบบหลายตัวแทน	6	12.50
เทคนิคการหาคำตอบที่เหมาะสม	6	12.50
การจัดกลุ่มอัตโนมัติ	11	22.92
การจัดการกับความไม่แน่นอน	10	20.83
การแทนองค์ความรู้	15	31.25

โดยระบบหลายตัวแทนจะเป็นระบบที่แบ่งส่วนการทำงานออกเป็นหลายส่วนย่อยๆ มีส่วนของการควบคุมและส่วนของข้อมูลที่เป็นอิสระจากกัน มีลักษณะการทำงานแบบกระจาย แยกกันทำงานเพื่อหาคำตอบของปัญหาร่วมกัน ส่วนระบบที่ใช้เทคนิคการหาคำตอบที่เหมาะสมเป็นระบบที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนที่อาจจะหาคำตอบที่ดีที่สุดไม่ได้หรืออาจจะหาได้แต่ใช้เวลามากเกินไป จึงเลือกที่จะหาคำตอบที่เหมาะสมกับเวลาและสถานการณ์ แม้ว่าว่าคำตอบที่ได้จะไม่ใช่คำตอบที่ดีที่สุดก็ตาม ส่วนระบบที่ใช้วิธีการจัดกลุ่มอัตโนมัติจะใช้วิธีการจัดกลุ่มของนักท่องเที่ยวและสถานที่ท่องเที่ยวที่มีความคล้ายคลึงกัน จากนั้นพยายามหาว่านักท่องเที่ยวกลุ่มใดจะมีความสนใจไปท่องเที่ยวในสถานที่กลุ่มใด ส่วนแบบการจัดการความไม่แน่นอนเป็นระบบที่พยายามแก้ปัญหาโดยใช้วิธีที่มองว่าปัญหาที่แก้นั้นเป็นปัญหาที่หาคำตอบแน่นอนไม่ได้ จึงต้องใช้วิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาลักษณะนี้มาใช้ ส่วนวิธีสุดท้ายคือวิธีการแทนองค์ความรู้ เป็นวิธีการที่พยายามจัดรูปแบบและแทนองค์ความรู้ในรูปแบบที่สามารถนำไปใช้ในระบบชาญฉลาดเพื่อให้ระบบสามารถหาคำตอบที่ต้องการได้

สำหรับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบให้คำแนะนำการท่องเที่ยวในประเทศไทยนั้นมีทั้งระบบที่ให้คำแนะนำเป็นสถานที่ท่องเที่ยว [2-5] และระบบที่ให้คำแนะนำเป็นแผนการเดินทางท่องเที่ยว [6-7] ซึ่งเป็นงานวิจัยที่ต่อเนื่องกัน ในการใช้งานระบบที่พัฒนาใน [6-7] นั้น นักท่องเที่ยวต้องทำการอินพุตข้อมูล 7 ตัวได้แก่ (1) จุดเริ่มต้นและสิ้นสุด (2) จำนวนวันในการเดินทาง (3) สถานที่ท่องเที่ยวที่ผู้ใช้ปรารถนาจะเยี่ยมชม (4) เกณฑ์ความชื่นชอบในการเลือกสถานที่ท่องเที่ยว (5) วันเริ่มต้นเดินทาง (6) ระยะเวลาการเดินทางต่อวัน (7) ค่าน้ำหนักความสำคัญในการพิจารณาแผนการเดินทาง โดยอินพุตที่บังคับคืออินพุต 1 และ 2 ในขณะที่อินพุต 3 ถึง 7 เป็นข้อมูลเพิ่มเติม นักท่องเที่ยวจะระบุหรือไม่ระบุก็ได้ หลังจากระบุจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของการเดินทางแล้ว ระบบจะทำการค้นหาสถานที่ท่องเที่ยวที่น่าสนใจโดยพิจารณาจากระยะห่างจากเส้นทางที่กำหนด ดังแสดงในภาพที่ 1



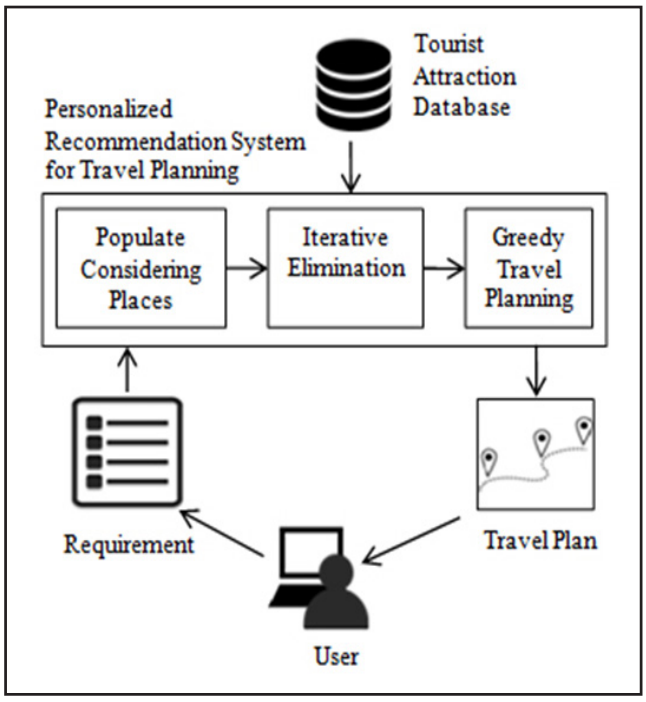
ภาพที่ 1 *การคัดเลือกสถานที่ท่องเที่ยวที่น่าสนใจในระหว่างเส้นทางที่นักท่องเที่ยวกำหนดจากจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุด [6]*

จากภาพที่ 1 แสดงการคัดเลือกสถานที่ท่องเที่ยวจากจุดเริ่มต้น A ไปยังจุดสิ้นสุด B รูปสี่เหลี่ยมแสดงถึงสถานที่ท่องเที่ยวที่กระจายอยู่ตามเส้นทาง โดยสถานที่ท่องเที่ยวที่จะได้รับการพิจารณาจะต้องอยู่ในแนวกันชนดังแสดงในแถบสีดำ เมื่อได้รายการสถานที่ท่องเที่ยวในแนวกันชนมาแล้ว สถานที่เหล่านี้จะได้รับการวิเคราะห์แบบลำดับชั้นเพื่อคัดเลือกสถานที่ท่องเที่ยวที่น่าสนใจและควรนำมารวมไว้ในแผนการท่องเที่ยวต่อไป โดยขอบเขตพื้นที่ในงานวิจัยครอบคลุมพื้นที่

4 จังหวัดได้แก่ พิษณุโลก พิจิตร เพชรบูรณ์ และอุตรดิตถ์ ผลการทำงานของระบบผ่านหน้าเว็บแอปพลิเคชันที่ได้รับการประเมินจากนักท่องเที่ยวชาวไทยจำนวน 30 คน อยู่ในระดับพึงพอใจมากทั้งด้านผลการแนะนำและการใช้งานระบบ

จากการวิเคราะห์งานวิจัย [6-7] อาจกล่าวได้ว่าเป็นระบบให้คำแนะนำการท่องเที่ยวในรูปแบบของการวางแผนการเดินทางท่องเที่ยวได้เนื่องจากผลลัพธ์ที่จะออกมาอยู่ในรูปแบบของแผนการเดินทางท่องเที่ยว หรือมองอีกมุมหนึ่งอาจจัดเป็นระบบแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวก็ได้เนื่องจากผู้ใช้ต้องกำหนดเส้นทางการเดินทางโดยกำหนดจากจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของเส้นทาง จากนั้นระบบจึงทำการค้นหาสถานที่ท่องเที่ยวที่อยู่ในเส้นทางที่นักท่องเที่ยวกำหนดไว้แล้ว และหากมองในมุมของวิธีการทางปัญญาประดิษฐ์ที่ใช้ใน [6-7] อาจกล่าวได้ว่าเป็นระบบที่ใช้วิธีการหาคำตอบที่เหมาะสม เนื่องจากในการทำงานของระบบ จะต้องมีการหาเส้นทางที่เหมาะสมในการเดินทางจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดสิ้นสุดที่กำหนดไว้ จากนั้นจึงค้นหาสถานที่ท่องเที่ยวที่มีระยะทางเหมาะสมตามเส้นทางที่กำหนด

งานวิจัยนี้นำเสนอการหาคำตอบหรือคำแนะนำในการเดินทางท่องเที่ยวเพื่อแก้ปัญหาในการวางแผนการเดินทางท่องเที่ยว กล่าวคือ ควรไปท่องเที่ยวที่สถานที่ใดบ้าง ควรจัดลำดับการเดินทางอย่างไร และควรเดินทางด้วยเส้นทางใด ซึ่งจะนำเสนอคำตอบในรูปแบบของแผนการเดินทางท่องเที่ยว โดยนักท่องเที่ยวไม่ต้องกำหนดเส้นทางเอาไว้ล่วงหน้าหรือไม่ต้องกำหนดจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดไว้ก่อน นักท่องเที่ยวเพียงกำหนดลักษณะของเส้นทางท่องเที่ยวที่ต้องการ จากนั้นระบบจะทำการสร้างเส้นทางที่มีลักษณะตรงตามความต้องการให้ ซึ่งในการทำงานของระบบนั้นมีพยายามในการพัฒนาขึ้นโดยเลียนแบบการวางแผนการเดินทางท่องเที่ยวโดยมนุษย์ กล่าวคือ จากความต้องการที่กำหนดมานั้น ระบบจะมองหาสถานที่ที่ตรงกับความต้องการทั้งหมดออกมาก่อน จากนั้นจึงค่อยๆ ตัดตัวเลือกสถานที่ท่องเที่ยวที่อยู่ค่อนข้างไกลออกไป จากนั้นจึงวางแผนการเดินทางที่เหมาะสม โดยสุดท้ายแล้วแผนการเดินทางที่ได้จะตรงกับความต้องการที่กำหนดไว้ทั้งในแง่ของจำนวนสถานที่และประเภทของสถานที่ ซึ่งในการแก้ปัญหาเหล่านี้จะใช้หลักการของขั้นตอนวิธีเชิงละโมบ (Greedy Algorithm) ทั้งในการคัดเลือกสถานที่ท่องเที่ยวและการหาเส้นทางในการเดินทาง โดยการทำงานของขั้นตอนวิธีเชิงละโมบนั้นจะมุ่งแก้ปัญหาโดยแบ่งปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหาย่อยๆ แล้วแก้ปัญหาย่อยๆ นั้นให้ดีที่สุด โดยคาดหวังว่าจะนำไปสู่คำตอบที่ดีที่สุดของปัญหาใหญ่ด้วย ในงานวิจัยนี้หลักการของขั้นตอนวิธีเชิงละโมบได้ถูกนำมาใช้ทั้งในขั้นตอนการคัดเลือกสถานที่ท่องเที่ยวด้วยวิธีการกำจัดด้วยวิธีทำซ้ำ (Iterative Elimination) และการวางแผนการเดินทางท่องเที่ยวแบบละโมบ (Greedy Travel Planning)



ภาพที่ 2 *ภาพรวมของระบบให้คำแนะนำรายบุคคลเพื่อการวางแผนการเดินทางท่องเที่ยว*

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

ภาพรวมของงานวิจัยทั้งหมดดังแสดงในภาพที่ 2 ซึ่งขั้นตอนแรกของวิจัยเริ่มต้นจากการรวบรวมข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวและประเภทของสถานที่ท่องเที่ยวในจังหวัดหนองคาย และจังหวัดใกล้เคียง ประกอบด้วย เลย หนองบัวลำภู บึงกาฬ และจังหวัดอุดรธานี โดยรวบรวมจากเว็บไซต์ของการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย [8] โดยทำการสืบค้นข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวเป็นรายจังหวัด จนครบทุกจังหวัดตามที่กำหนดข้างต้น หลังจากได้ฐานข้อมูลของสถานที่ท่องเที่ยวเรียบร้อยแล้ว งานวิจัยจึงได้ดำเนินการต่อไปดังนี้

ภาพที่ 3 *ส่วนติดต่อผู้ใช้สำหรับระบุความต้องการ*

3.1 ขั้นตอนการรับความต้องการจากนักท่องเที่ยว

ในการวางแผนการเดินทางท่องเที่ยว ผู้ใช้หรือนักท่องเที่ยวจะระบุความต้องการในรูปแบบของประเภทของสถานที่และจำนวนของสถานที่ประเภทนั้น ดังภาพที่ 3 แสดงส่วนติดต่อผู้ใช้สำหรับระบุความต้องการ จากภาพแสดงกรณีตัวอย่างการระบุความต้องการท่องเที่ยว 9 วัด ส่วนตัวเลขในวงเล็บหมายถึงจำนวนสถานที่ท่องเที่ยวทั้งหมดในประเภทนั้นๆ เช่นเมื่อมองที่ประเภทวัดจะพบว่ามีวัดทั้งหมด 26 แห่ง โดยนักท่องเที่ยวสามารถคลิกเข้าไปที่ตัวเลขนี้เพื่อปรับแผนการท่องเที่ยวตามความต้องการได้ ซึ่งจะได้อธิบายเพิ่มเติมในส่วนของการปรับแผนการท่องเที่ยวตามต้องการต่อไป

3.2 ขั้นตอนการประมวลผลเพื่อสร้างแผนการท่องเที่ยว เมื่อระบบได้ทราบความต้องการของนักท่องเที่ยวแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการคัดเลือกสถานที่เพื่อให้ได้จำนวนสถานที่ในแต่ละประเภทตรงกับความต้องการที่ได้ระบุไว้ดังนี้

3.2.1 รวบรวมรายชื่อสถานที่ท่องเที่ยวที่ตรงกับต้องการของนักท่องเที่ยว (Populate Considering Places)

ในขั้นตอนนี้ระบบจะทำการรวบรวมรายชื่อสถานที่ทั้งหมดที่ตรงกับความต้องการจากฐานข้อมูล เช่นจากกรณีตัวอย่าง นักท่องเที่ยวระบุว่าต้องการท่องเที่ยว 9 วัด ระบบก็จะทำการรวบรวมข้อมูลวัดทั้งหมดที่มีอยู่ในฐานข้อมูลซึ่งในที่นี้มีข้อมูลวัดทั้งหมด 26 วัด

3.2.2 การกำจัดด้วยวิธีทำซ้ำ (Iterative Elimination)

ในขั้นตอนนี้จากรายชื่อสถานที่ท่องเที่ยวทั้งหมดที่รวบรวมได้จากฐานข้อมูลจะค่อยๆ ถูกตัดออกไปจนได้จำนวนตรงตามความต้องการ โดยในการตัดออกนั้นระบบจะพิจารณาตัดสถานที่ที่มีระยะทางห่างจากสถานที่อื่นๆ รวมแล้วมากที่สุดออกไป โดยในการคำนวณนั้นจะค่อยๆ ตัดออกที่ละหนึ่งสถานที่ แล้วทำการคำนวณซ้ำๆ ไปจนกว่าจะได้จำนวนตรงตามที่กำหนด รายละเอียดขั้นตอนวิธีการตัดออกซ้ำๆ นี้ดังแสดงในขั้นตอนวิธี 1 เมื่อจบขั้นตอนนี้จากกรณีตัวอย่างวัด 26 วัด จะเหลือ 9 วัด ตามจำนวนที่นักท่องเที่ยวกำหนด

ขั้นตอนวิธี 1: *ขั้นตอนวิธีการกำจัดด้วยวิธีทำซ้ำ*

```
Algorithm: Iterative Elimination
Input: Places (list of considering places to be eliminated)
       R (number of user request places)
Output: Places (list of places that survive iterated elimination)
While Num(Places) > R
    For i = 1 to Num(Places)
        Total_Distance(i) = 0
        For j = 1 to Num(Places)
         Total_Distance(i) = Total_Distance(i) + Distance( i, j)
        Next j
    Next i
    Delete Places(argmax(Total_Distance))
End While
Return Places
```

เมื่อ

- Distance(i, j) คือระยะทางระหว่างสถานที่ i และสถานที่ j
- Delete Places(argmax(Total_Distance)) คือ การลบสถานที่ที่มีค่า Total_Distance สูงที่สุด

3.2.3 การวางแผนการเดินทางแบบละโมบ (Greedy Travel Planning)

เมื่อถึงขั้นตอนนี้จะได้รายชื่อสถานที่ท่องเที่ยวที่ตรงกับความต้องการแล้ว ระบบการวางแผนการเดินทางโดยใช้หลักการของขั้นตอนวิธีแบบละโมบโดยเริ่มจากการทดลองให้ทุกสถานที่เป็นจุดเริ่มต้น จากนั้นเดินทางต่อไปยังสถานที่ที่ใกล้ที่สุด เดินทางอย่างนี้ต่อไปเรื่อยๆ จนครบทุกสถานที่ จากนั้นทำการเปรียบเทียบทุกๆ เส้นทางที่ได้จากทุกจุด

เริ่มต้น โดยจะเลือกเส้นทางที่มีระยะทางในการเดินทางรวมสั้นที่สุดมานำเสนอให้กับนักท่องเที่ยวต่อไป ขั้นตอนวิธีการวางแผนการเดินทางแบบละโมบดังแสดงในขั้นตอนวิธี 2

ขั้นตอนวิธี 2: *ขั้นตอนวิธีการวางแผนการเดินทางแบบละโมบ*

```
Algorithm: Greedy Travel Planning
Input: Places (list of places to be traveled)
Output: Route (order of places to be traveled)
For i = 1 to Num(Places)
    Temp_Places = Places
    Route(i) = { }
Length(i) = 0
    Insert Temp_Places(i) to Route(i)
    While not Empty(Temp_Places)
        For j = 1 to Num(Temp_Places)
            If not i = j
                D(j) = Distance(i, j)
            End If
        Next j
        Insert Temp_Places(argmin(D)) to Route(i)
        Length(i) = Length(i) + D(Argmin(D))
        Delete Temp_Places(argmin(D))
    End While
Next i
Return Route(argmin(Length))
```

เมื่อ

- Distance(i, j) คือระยะทางระหว่างสถานที่ i และสถานที่ j
- Insert Temp_Places(argmin(D)) to Route(i) คือ การเพิ่มสถานที่ที่มีค่า D ต่ำที่สุดเข้าไว้ใน Route ที่ i
- Delete Temp_Places(argmin(D)) คือ การลบสถานที่ที่มีค่า D ต่ำที่สุด

3.3 ขั้นตอนการนำเสนอแผนการเดินทาง

เมื่อได้แผนการเดินทางที่ต้องการแล้ว ระบบจะนำเสนอในรูปแบบของลำดับการเดินทางดังแสดงในภาพที่ 4 ซึ่งเป็นแผนการเดินทางท่องเที่ยวที่ได้จากกรณีตัวอย่าง คือ การท่องเที่ยว 9 วัด โดยในการนำเสนอนี้จะมีตัวเลือก “ถูกใจ” และ “ขัดใจ” ซึ่งจะได้กล่าวถึงในขั้นตอนการปรับแต่งแผนการเดินทางต่อไป นอกจากจะนำเสนอในรูปแบบของลำดับการเดินทางแล้ว ระบบยังนำเสนอในรูปแบบของแผนที่แสดงเส้นทางในการเดินทางด้วย ดังแสดงในภาพที่ 5 โดยนำเสนอใน Google Maps โดยใช้ Google Maps API อย่างไรก็ตาม API ที่ใช้ในขณะนี้สามารถแสดงแผนที่การเดินทางได้เพียง 20 จุด ซึ่งจะต้องได้รับการปรับปรุงต่อไป

นอกจากนี้เวลาที่นำเสนอในแผนการเดินทางท่องเที่ยวนี้เป็นเพียงเวลาที่ใช้ในการเดินทางเท่านั้น ไม่ได้คิดรวมเวลาที่ใช้ในการท่องเที่ยวเข้ามาด้วย ซึ่งจะได้มีการพัฒนาต่อไป

ลำดับ	ชื่อสถานที่ท่องเที่ยว	ประเภท	จังหวัด	ถูกใจ	ขัดใจ
1	วัดถ้ำสุวรรณคูหา	วัด	หนองบัวลำภู	☐	☐
2	วัดถ้ำกลองเพล	วัด	หนองบัวลำภู	☐	☐
3	วัดทิพยรัฐนิมิตร (วัดป่าบ้านจิก)	วัด	อุดรธานี	☐	☐
4	วัดโพธิสมภรณ์	วัด	อุดรธานี	☐	☐
5	วัดมัชฌิมาวาส	วัด	อุดรธานี	☐	☐
6	วัดป่าบ้านตาด	วัด	อุดรธานี	☐	☐
7	วัดป่าบ้านค้อ	วัด	อุดรธานี	☐	☐
8	วัดโพธิ์ชัย	วัด	หนองคาย	☐	☐
9	ศาลาแก้วกู่ หรือ วัดแขก	วัด	หนองคาย	☐	☐

วางแผนการท่องเที่ยว

ภาพที่ 4 *แผนการเดินทางท่องเที่ยว 9 วัด*

ภาพที่ 5 *แผนที่การเดินทางท่องเที่ยว 9 วัด*

ภาพที่ 6 *ปรับแต่งแผนการเดินทางท่องเที่ยว*

3.4 ขั้นตอนปรับแต่งแผนการเดินทาง

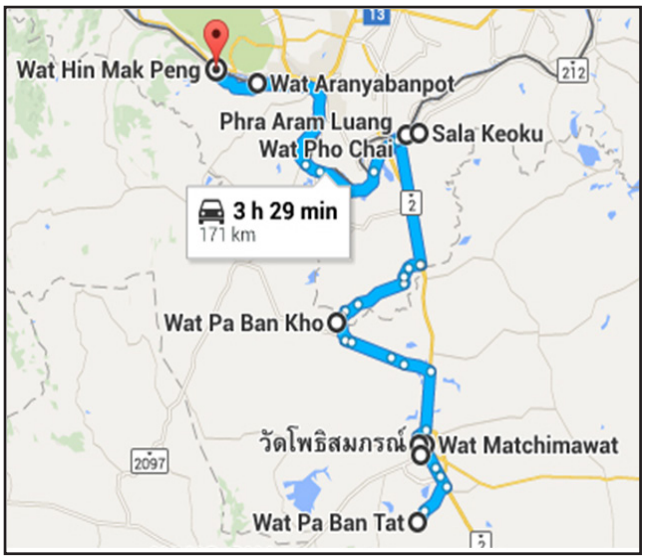
จากแผนการเดินทางที่ได้ นักท่องเที่ยวสามารถปรับแต่งให้ตรงกับความต้องการเพิ่มขึ้นได้อีก เช่น นักท่องเที่ยวอาจมีสถานที่ที่ต้องการจะไปอยู่แล้ว หรืออาจมีสถานที่บางแห่งที่ไม่ต้องการจะไป กรณีตัวอย่างเช่น นักท่องเที่ยวมีความตั้งใจที่จะไปวัดโพธิ์ชัย แต่ไม่ต้องการที่จะไปวัดถ้ำสุวรรณคูหา ก็สามารถคลิก “ถูกใจ” ที่วัดโพธิ์ชัย และคลิก “ขัดใจ” ที่วัดถ้ำสุวรรณคูหาได้ดังภาพที่ 6 ซึ่งจะได้ผลการปรับแต่งแผนการเดินทางดังแสดงในภาพที่ 7 และ 8 ในกรณีนี้หากนักท่องเที่ยวมีสถานที่ที่อยู่ในใจที่ต้องการจะไปอยู่แล้ว ควรคลิกเลือก “ถูกใจ” ที่สถานที่นั้นไว้เพื่อให้สถานที่นั้นยังคงอยู่ในแผนการเดินทางที่ปรับแต่งมาใหม่เนื่องจากในการคำนวณแผนการเดินทางใหม่นั้นสถานที่ที่อยู่ในแผนการเดินทางอาจจะไม่เหมือนเดิมก็ได้ เช่น เมื่อเปรียบเทียบภาพที่ 6 และภาพที่ 7 จะเห็นว่าวัดถ้ำกลองเพลได้หายไปจากแผนการเดินทางเดิม โดยปรากฏวัดอรัญบรรพตและวัดหินหมากเป้งขึ้นมาแทนในแผนการเดินทางใหม่

ลำดับ	ชื่อสถานที่ท่องเที่ยว	ประเภท	จังหวัด	ถูกใจ	ขัดใจ
1	วัดป่าบ้านตาด	วัด	อุดรธานี	☐	☐
2	วัดมัชฌิมาวาส	วัด	อุดรธานี	☐	☐
3	วัดทิพยรัฐนิมิตร (วัดป่าบ้านจิก)	วัด	อุดรธานี	☐	☐
4	วัดโพธิสมภรณ์	วัด	อุดรธานี	☐	☐
5	วัดป่าบ้านค้อ	วัด	อุดรธานี	☐	☐
6	วัดโพธิ์ชัย	วัด	หนองคาย	☑	☐
7	ศาลาแก้วกู่ หรือ วัดแขก	วัด	หนองคาย	☐	☐
8	วัดอรัญบรรพต	วัด	หนองคาย	☐	☐
9	วัดหินหมากเป้ง	วัด	หนองคาย	☐	☐
สถานที่ที่จะไม่ถูกนำมารวมในแผนการท่องเที่ยว					
1	วัดถ้ำสุวรรณคูหา	วัด	หนองบัวลำภู	☐	☑

วางแผนการท่องเที่ยว

ภาพที่ 7 *แผนการเดินทางท่องเที่ยวที่ได้รับการปรับแต่งแล้ว*

ในการใช้งานนั้นนักท่องเที่ยวสามารถคลิกเลือก ”ถูกใจ” หรือ “ขัดใจ” เป็นจำนวนกี่แห่งก็ได้ โดยจะมีผลต่อการทำงานของระบบ 2 ข้อ คือ (1) ระบบจะตัดสถานที่ที่อยู่ในรายการ “ขัดใจ” ออกทั้งหมด (2) ในขั้นตอนวิธีการตัดออกซ้ำๆ ระบบจะเปลี่ยนการพิจารณาระยะห่างรวม จากเดิมที่พิจารณาระยะห่างรวมโดยเปรียบเทียบระยะห่างระหว่างสถานที่นั้นกับทุกสถานที่ที่กำลังพิจารณาอยู่ เป็นพิจารณาเปรียบเทียบเฉพาะระยะทางระหว่างสถานที่นั้นกับสถานที่ที่อยู่ในรายการ “ถูกใจ” เท่านั้น



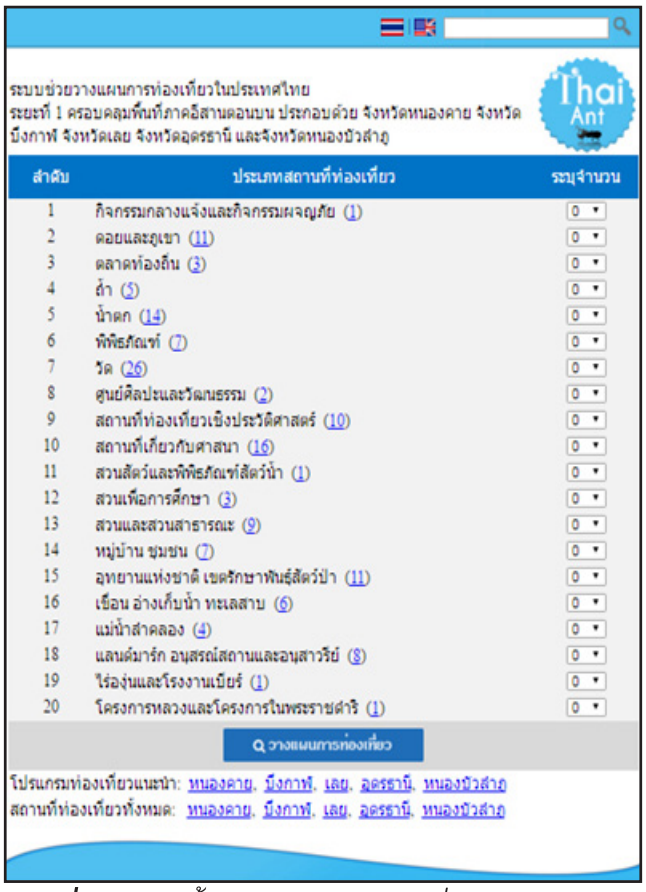
ภาพที่ 8 *แผนที่การเดินทางท่องเที่ยวที่ได้รับการปรับแต่งแล้ว*

ในส่วนของขั้นตอนการปรับแต่งแผนการท่องเที่ยวนี้ นักท่องเที่ยวสามารถปรับแต่งได้จนกว่าจะพอใจ โดยสามารถค้นหาสถานที่ที่ต้องการจากคำค้น สามารถเลือกดูสถานที่ท่องเที่ยวแต่ละประเภท สามารถเลือกดูสถานที่ท่องเที่ยวในแต่ละจังหวัด สามารถเลือกแผนการท่องเที่ยวแนะนำสำหรับแต่ละจังหวัดมาปรับแต่งตามความต้องการ นอกจากนี้ระบบยังสามารถทำการเปลี่ยนภาษาในการใช้งานเป็นภาษาอังกฤษเพื่อให้ชาวต่างชาติสามารถใช้งานได้อีกด้วย

4. ผลการดำเนินการวิจัย

ผลของการดำเนินการวิจัยได้นำไปสู่การพัฒนาระบบให้คำแนะนำรายบุคคลเพื่อการวางแผนการท่องเที่ยวที่สามารถใช้งานได้จริงที่เว็บไซต์ http://www.thaiant.com/index.php ดังแสดงในภาพที่ 9 ซึ่งการพัฒนาระบบนี้ได้ดำเนินการไปพร้อมกับการดำเนินการวิจัย โดยได้มีการวิเคราะห์ข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว ออกแบบและสร้างฐานข้อมูลสำหรับรองรับข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว โดยใช้ระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL ออกแบบและสร้างหน้าจอสำหรับรับความต้องการของนักท่องเที่ยว ออกแบบและสร้างระบบการวางแผนการท่องเที่ยวโดยใช้ขั้นตอนวิธีการกำจัดด้วยวิธีทำซ้ำและการวางแผนการเดินทางแบบละโมบ โดยใช้ภาษา PHP เป็นเครื่องมือในการพัฒนาระบบ และเมื่อพัฒนาระบบสำเร็จแล้วก็จะนำระบบไปเข้ารับการทดสอบและประเมินการใช้งาน

จากการทดสอบการใช้งานระบบพบว่าสามารถใช้งานได้ดีทั้งบนเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์พกพาโดยใช้งาน



ภาพที่ 9 *ระบบให้คำแนะนำรายบุคคลเพื่อการวางแผนการท่องเที่ยวซึ่งเป็นผลจากการดำเนินการวิจัย*

ผ่านเบราว์เซอร์ Google Chrome, Mozilla Firefox, และ Internet Explorer จากนั้นระบบได้เข้ารับการประเมินการใช้งานจากนักท่องเที่ยวชาวไทยจำนวน 30 คน โดยคำถามแบ่งเกณฑ์การวัดผลเป็น 5 ระดับความพึงพอใจจากน้อยที่สุดถึงมากที่สุด มีคะแนนแบ่งเป็นช่วง 1 ถึง 5 ตามลำดับ ผลการประเมินสรุปได้ดังตารางที่ 3 จะเห็นว่าผู้ใช้มีความพึงพอใจมาก โดยเฉพาะพึงพอใจมากที่สุดในแง่ของการประหยัดเวลาในการวางแผนการเดินทางท่องเที่ยว อันเนื่องมาจากการวางแผนการเดินทางที่ง่าย นักท่องเที่ยวเพียงเลือกประเภทสถานที่ท่องเที่ยวที่ต้องการ จากนั้นคลิกเลือกจำนวนที่ต้องการ เพียงเท่านี้ก็จะได้แผนที่การเดินทางท่องเที่ยวตามต้องการแล้ว

5. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้นำเสนอระบบให้คำแนะนำรายบุคคลเพื่อการวางแผนการท่องเที่ยว โดยในการใช้งานระบบนั้นนักท่องเที่ยวไม่ต้องระบุเส้นทาง ไม่ต้องกำหนดจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุด เพียงระบุลักษณะของเส้นทางที่ต้องการ ระบบจะทำการค้นหาเส้นทางที่มีลักษณะตรงตามความต้องการนั้นให้เอง โดยใช้หลักการของการหาคำตอบที่เหมาะสม ซึ่งผลที่ได้นั้นนำไปสู่การสร้างระบบที่ใช้งานได้จริง และหลังจากเริ่มมีการใช้งานจริง ระบบได้รับผลการประเมินในระดับพึงพอใจมาก ดังแสดงในตารางที่ 3 ซึ่งประเด็นที่นักท่องเที่ยวพึงพอใจมากที่สุดคือการประหยัดเวลาในการวางแผนการเดินทางท่องเที่ยว ข้อเสนอแนะที่ได้รับจากการประเมินระบบคือการเพิ่มข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวให้รวมไปถึงร้านอาหารและที่พัก นอกจากนี้ยังต้องการให้มีข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวที่ครอบคลุมทั่วทั้งภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รวมไปถึงครอบคลุมทั่วทั้งประเทศไทยต่อไป

ตารางที่ 3 *ผลการประเมินระบบให้คำแนะนำรายบุคคลเพื่อการวางแผนการท่องเที่ยว*

ความคิดเห็น	ค่าเฉลี่ย [SD]	ระดับความพึงพอใจ
1. แผนการเดินทางท่องเที่ยวที่ได้จากระบบตรงกับความต้องการ	4.13 [0.63]	มาก
2. สถานที่ท่องเที่ยวที่ปรากฏในแผนการเดินทางท่องเที่ยวเป็นสถานที่ที่ต้องการจะไป	4.40 [0.62]	มาก
3. เส้นทางในการเดินทางท่องเที่ยวมีความละเอียดถูกต้อง	4.27 [0.74]	มาก
4. ระบบสามารถแนะนำข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว มีขั้นตอนไม่ยุ่งยาก	4.27 [0.69]	มาก
5. ประหยัดเวลาในการวางแผนการเดินทางท่องเที่ยว	4.63 [0.62]	มากที่สุด

6. เอกสารอ้างอิง

[1] A. Buecker, K. Browne, L. Foss, J. Jacobs, V. Jeremic, C. Lorenz, C. Stabler, and J. Herzele. “Multiple Internet Connections.” *IBM Security Solutions Architecture for Network, Server and Endpoint*, pp. 399-461, February, 2011.

[1] J. Barras, A. Moreno, and A. Valls. “Intelligent tourism recommender systems: A survey.” *Expert Systems with Applications*, Vol. 41, Issue 16, pp. 7370-7389, November, 2014.

[2] W. Juraphanthong and K. Kesorn. "Attraction Recommendation System Using Social Network Information." *Burapha Science Journal*, Vol. 20, No. 1, pp. 209-225, January – June, 2015.

[3] T. Angskun and J. Angskun. "A Personalized System for Travel Attraction Recommendation Using a Clustering Technique and an Analytic Hierachy Process." *Suranaree Journal of Social Science*, Vol. 8, No. 2, pp. 87-109, December, 2014.

[4] C. Tongkaw and M. Sodanil, "Recommender Systems for South National Park of Thailand Tourism Using Google Maps API on Smart Phone." *The Tenth National Conference on Computing and Information Technology 2014 (NCCIT2014)*, pp. 774-779, Bangkok, 8-9 May, 2014.

[5] N. Panawong and C. S. Namahoot. "Thai Tourism Recommendation System Using Temporal Ontology." *The 5th National Conference on Information Technology 2013 (NCIT 2013)*, pp. 287-293, Petchaburi, 26-27 February, 2013.

[6] D. Asavasuthirakul and Y. Ruangsakul. "A Recommendation System for POIs along a Route with Analytic Hierarchy Process (AHP)." *Operations Research Network Conference 2014 (OR-Net 2014)*, pp. 159-166, Phitsanulok, 6-8 August, 2014.

[7] D. Asavasuthirakul. "A Methodology for Automatic Itinerary Planning." *Information Technology Journal*, Vol. 11, No. 1, pp. 12-21, January – June, 2015.

[8] Tourism Authority of Thailand, Attraction, Available Online at URL: http://thai.tourismthailand.org. Accessed August 30, 2015.