

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

ระบบสนับสนุนการท่องเที่ยวส่วนบุคคลโดยใช้การเรียนรู้แบบรีอินฟอร์ทเมนต์

Personalization Travel Support Engine Using Reinforcement Learning

โดย

นายพิสิฐ สุคนธ์มณี

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)

พ.ศ. 2548

ISBN 974-9830-15-6



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)
ปริญญา

วิทยาการคอมพิวเตอร์

วิทยาการคอมพิวเตอร์

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง ระบบสนับสนุนการท่องเที่ยวส่วนบุคคลโดยใช้การเรียนรู้แบบรีอินฟอร์ทเมนต์

Personalization Travel Support Engine Using Reinforcement Learning

นามผู้วิจัย นายฟิลิฐ สุคนธ์มณี

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์อนงค์นาฏ ศรีวิหค, Ph.D.)

กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรุณี อินทรไพโรจน์, Ph.D.)

กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นาวาโทสำราญ ทองเล็ก, M.B.A.)

หัวหน้าภาควิชา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อูมาพร ศิริธรานนท์, M.S.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์วินัย อัจจงหาญ, M.A.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ 30 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2548

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.อนงค์นาฏ ศรีวิหค ประธานกรรมการ ศศ. อรุณี อินทรไพโรจน์ กรรมการวิชาเอก นาวาโทสำราญ ทองเล็ก ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำปรึกษาที่ได้ให้คำปรึกษาและตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ จนสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

ขอขอบคุณ คุณพ่อ คุณแม่ พี่ และเพื่อน ๆ ทุกคนที่คอยให้ความช่วยเหลือ ให้กำลังใจ ชี้แนะและสนับสนุนการทำวิทยานิพนธ์จนสำเร็จลุล่วงได้

ประโยชน์อันเนื่องมาจากวิทยานิพนธ์เล่มนี้ จะพึงมีเพียงใด ขอมอบแต่ คุณพ่อ คุณแม่ และ คณาจารย์ทุกท่าน ที่ได้เมตตาอบรมสั่งสอนให้มีความรู้จนถึงปัจจุบัน


พิสิฐ สุคนธ์มณี

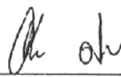
มีนาคม 2548

พิสิฐ สุคนธ์มณี 2548: ระบบสนับสนุนการท่องเที่ยวส่วนบุคคลโดยใช้การเรียนรู้แบบ
รีอินฟอร์ทเมนต์ ปฏิญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์) สาขา
วิทยาการคอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ประชานกรรมการที่ปรึกษา:
รองศาสตราจารย์อนงค์นาฏ ศรีวิหค, Ph.D. 53 หน้า
ISBN 974-9830-15-6

ในปัจจุบันองค์กรทำการตลาดออนไลน์อย่างแพร่หลาย ข้อมูลต่าง ๆ ที่อยู่ในเว็บไซต์มี
จำนวนมากมหาศาล ทำให้ผู้ใช้งานต้องใช้เวลาในเข้าถึงข้อมูล การหาข้อมูลที่ตรงกับความต้องการทำ
ได้ยาก ดังนั้นจึงมีการใช้กลยุทธ์การตลาดแบบความเป็นส่วนบุคคล (Personalization) หรือที่
เรียกว่าการตลาดแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-One Marketing) โดยองค์กรสามารถทำนาย
พฤติกรรมของลูกค้า จากข้อมูลในอดีตและปัจจุบัน การทำนายพฤติกรรมของกลุ่มลูกค้าจะ
นำไปสู่การพัฒนา นำเสนอสินค้าและบริการที่ตรงตามความต้องการของผู้ใช้ได้

ในการศึกษาครั้งนี้ระบบสนับสนุนการท่องเที่ยวส่วนบุคคล (Personalization Travel
Support Engine) ถูกพัฒนาขึ้น โดยใช้กลไกการเรียนรู้ (Machine Learning) ทฤษฎีของรีอินฟอร์ท
เมนต์ (Reinforcement) คุณลักษณะรายการท่องเที่ยวที่นำมาใช้ในการวัดความสนใจของผู้ใช้
ได้แก่ ระยะเวลา สถานที่ ราคาสูงสุด ราคาต่ำสุด และ ประเภทของการท่องเที่ยว การเรียนรู้ของ
ระบบแบ่งเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 เป็นการเก็บข้อมูลพฤติกรรมการใช้งานและวิเคราะห์หาความ
สนใจต่อรายการท่องเที่ยว ณ ขณะที่ผู้ใช้กำลังใช้งาน ส่วนที่ 2 เป็นการนำประวัติรายการข้อมูล
ของผู้ใช้ทั้งหมด ทำการเรียนรู้เพื่อหาความสนใจของกลุ่มผู้ใช้งานที่มีคุณลักษณะคล้ายคลึงกัน
ได้แก่ อายุและเพศ นอกจากนี้การกำหนดค่าน้ำหนักของคุณลักษณะท่องเที่ยวให้มีค่า
เปลี่ยนแปลงไปตามพฤติกรรมการใช้งาน ทำให้ค่าเฉลี่ยความเที่ยง ค่าเฉลี่ยความระลึกลับและค่าเฉลี่ย
ฮาโมนิคมีน มีค่ามากกว่า การกำหนดให้ค่าน้ำหนักของคุณลักษณะรายการท่องเที่ยวมีค่าคงที่ จาก
การทดลองพบว่าเมื่อใช้ค่าน้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงทำให้ ค่าเฉลี่ยความเที่ยง ความระลึกลับ และ ฮาโม
นิคมีน เพิ่มขึ้นหลังการเรียนรู้ 47.06 % 30 % และ 39.64 % ตามลำดับ

 สุคนธ์มณี.
ลายมือชื่อนิติ


ลายมือชื่อประชานกรรมการ

24 03 , 2548

Pisit Sukonmanee 2005: Personalization Travel Support Engine Using Reinforcement Learning. Master of Science (Computer Science), Major Field: Computer Science, Department of Computer Science. Thesis Advisor: Associate Professor Anongnart Srivihok, Ph.D. 53 pages.
ISBN 974-9830-15-6

At present information technology (IT) plays an important role in working environments, many organizations use IT as a tool in making their business run smoother and competing faster in the market. During the past few years informative web sites always containing a great deal of information have been introduced to users. Personalization is both a strategy and a marketing tool. By using historical and present information of customers, organizations learn and predict customer's behavior and develop products and services best suited to target customer.

In this study Personalization Travel Support Engine is introduced to assist and recommend traveling information for users. It is another means to offer the information that matches the users' interests. This system applies the Reinforcement Learning to help analyzing the customer behaviors and studying customer interests. Trip features using in the system learning include trip duration, maximum cost, minimum cost, category, and country. There are two learning approaches using in this study. First, Personalization Learner by User Behavior, user profile, user behaviors and trip features will be analyzed to find the unique interest of each web user. Second, Personalization Learner by Group Properties is learning from all users in one group to find the group interests of travel information by using given data on user ages and genders. Results show that using weighted trip features improve effectiveness and increase the accuracy of the personalized engine. After learning, the precision, recall and harmonic mean of the system are increasing 47.06%, 30% and 39.64%, respectively.

Pisit Sukonmanee

Student's signature

Anongnart Srivihok

Thesis Advisor's signature

24, 03, 2005

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(3)
สารบัญภาพ	(5)
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	2
ลักษณะของการทำงานของความเป็นส่วนบุคคล	2
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
สถาปัตยกรรมของระบบการท่องเที่ยว	5
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	10
การเรียนรู้แบบบริอินฟอร์ทเมนต์	10
ความเป็นส่วนบุคคล	12
ค่าความเที่ยง	13
ค่าความระลึกลับ	13
ฮาโมนิคมีน	14
อุปกรณ์และวิธีการ	15
อุปกรณ์	15
วิธีการ	15
การติดต่อกับผู้ใช้	16
ตัวเรียนรู้ความเป็นส่วนบุคคล	18
การจัดลำดับตามความเป็นส่วนบุคคล	19
ฐานข้อมูลผู้ใช้งาน และประวัติการใช้	20
ขั้นตอนการดำเนินการงานวิจัย	21
ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง	30
ผลการคำนวณหาน้ำหนักความสำคัญ	33
ผลการวัดประสิทธิภาพการทำงานของระบบสนับสนุนการท่องเที่ยวส่วนบุคคล	43
สรุปและแนวทางพัฒนาต่อเนื่อง	49

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
สรุป	49
แนวทางพัฒนาต่อเนื่อง	50
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	52

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	เปรียบเทียบการทำงานของระบบสนับสนุนการท่องเที่ยวส่วนบุคคล และ Srikumar	9
2	แสดงจำนวนของผู้ใช้งานกลุ่มที่ 1 โดยแบ่งตามเพศและอายุ	30
3	แสดงจำนวนของผู้ใช้งานกลุ่มที่ 2 โดยแบ่งตามเพศและอายุ	31
4	ตัวอย่างรายการข้อมูลท่องเที่ยวที่เก็บในฐานข้อมูล	31
5	ค่าลำดับความสำคัญของรายการท่องเที่ยว (Qr) ที่ได้จากตัวเรียนรู้ความเป็นส่วนบุคคลจากพฤติกรรมการใช้เรียงจากมากที่สุดไปน้อยที่สุด	32
6	ค่าลำดับความสำคัญของรายการท่องเที่ยว (Qr) ที่ได้จากการเรียนรู้คุณลักษณะของกลุ่มผู้ใช้เรียงจากมากที่สุดไปน้อยที่สุด	33
7	ค่าน้ำหนักของคุณลักษณะระยะเวลาการท่องเที่ยว (Qd)	34
8	ค่าน้ำหนักคุณลักษณะประเภทการท่องเที่ยว (Qc)	35
9	ค่าน้ำหนักคุณลักษณะค่าใช้จ่ายในการท่องเที่ยวต่ำสุด (Qmp)	36
10	ค่าน้ำหนักคุณลักษณะค่าใช้จ่ายในการท่องเที่ยวสูงสุด (Qxp)	38
11	ค่าน้ำหนักคุณลักษณะประเทศที่ท่องเที่ยว (Qd)	40
12	เปรียบเทียบค่าน้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะรายการท่องเที่ยวของผู้ใช้งานครั้งที่ 1	40
13	เปรียบเทียบค่าน้ำหนักคุณลักษณะของผู้ใช้งานครั้งที่ 2	41
14	ค่าเฉลี่ยของค่าความเที่ยง ค่าความระลึกลับ และ ฮาร์โมนิก มินของการนำเสนอข้อมูลรายท่องเที่ยวผ่านระบบสนับสนุนการท่องเที่ยวส่วนบุคคลของผู้ใช้งานกลุ่มที่ 1	45
15	ค่า Growth Rate เฉลี่ยของค่าความเที่ยง ค่าความระลึกลับ และ ฮาร์โมนิกของผู้ใช้งานกลุ่มที่ 1	45
16	ค่าเฉลี่ยของค่าความเที่ยง ค่าความระลึกลับ และ ฮาร์โมนิก มินของการนำเสนอข้อมูลรายท่องเที่ยวผ่านระบบสนับสนุนการท่องเที่ยวส่วนบุคคลของผู้ใช้กลุ่มที่ 2	46
17	ค่า Growth Rate เฉลี่ยของค่าความเที่ยง ค่าความระลึกลับ และ ฮาร์โมนิกของผู้ใช้งานกลุ่มที่ 2	46

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
18	เปรียบเทียบค่า Growth Rate เฉลี่ยของค่าความเที่ยง ค่าความระลึก และ ฮาร์โมนิก ของผู้ใช้งานกลุ่มที่ 1 และ ผู้ใช้งานกลุ่มที่ 2	47
19	เปรียบเทียบค่าค่าความเที่ยง ค่าความระลึก และ ฮาร์โมนิก มินของงานวิจัยนี้ และ Srikumar	48

สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 ตัวอย่างรายการการเดินทางท่องเที่ยวที่นำมาเสนอให้ผู้ใช้งาน	5
2 สถาปัตยกรรมระบบสนับสนุนการท่องเที่ยวส่วนบุคคล	7
3 รูปแบบการทำงานของการเรียนรู้แบบปริอินฟอร์ทเมนท์	10
4 อย่างการทำงานของการเรียนรู้แบบคิว	11
5 โครงสร้างของระบบสนับสนุนการท่องเที่ยวส่วนบุคคล	15
6 แสดงการลงทะเบียนเข้าใช้เว็บไซต์	16
7 ข้อมูลรายการท่องเที่ยว	17
8 ข้อมูลรายละเอียดการท่องเที่ยว	18
9 แสดงรายการท่องเที่ยวที่ผ่านเรียนรู้ และนำเสนอตามความสนใจของผู้ใช้งาน	20
10 ขั้นตอนการทำงานของระบบสนับสนุนการท่องเที่ยวส่วนบุคคล	29
11 กราฟแสดงผลการหาค่าน้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะระยะเวลาการท่องเที่ยว	35
12 กราฟแสดงผลการหาค่าน้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะประเภทการท่องเที่ยว	36
13 กราฟแสดงผลการหาค่าน้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะค่าใช้จ่ายในการท่องเที่ยวต่ำสุด	37
14 กราฟแสดงผลการหาค่าน้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะค่าใช้จ่ายในการท่องเที่ยวสูงสุด	38
15 กราฟแสดงผลการหาค่าน้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะประเทศที่ท่องเที่ยว	39
16 กราฟเปรียบเทียบค่าน้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะรายการท่องเที่ยวในการศึกษาครั้งที่ 1	41
17 กราฟเปรียบเทียบค่าสัดส่วนความสำคัญของค่าน้ำหนักของคุณลักษณะรายการท่องเที่ยวในการศึกษาครั้งที่ 2	42
18 กราฟแสดงตัวอย่างของค่าความเที่ยงของผู้ใช้งานแต่ละคน	43
19 กราฟแสดงตัวอย่างของค่าความระลึกของผู้ใช้งานแต่ละคน	43
20 กราฟแสดงตัวอย่างของค่าฮาร์โมนิก มินของผู้ใช้งานแต่ละคน	44
21 กราฟเปรียบเทียบค่าความเที่ยง ค่าความระลึก และ ฮาร์โมนิก มินของการนำเสนอข้อมูลรายท่องเที่ยวของผู้ใช้งานกลุ่มที่ 1	44

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
22	กราฟเปรียบเทียบค่าความเที่ยง ค่าความระลึก และ ฮาร์โมนิก มีนของการนำเสนอข้อมูลรายห้องเที่ยวของผู้ใช้งานกลุ่มที่ 2	46

ระบบสนับสนุนการท่องเที่ยวส่วนบุคคลโดยใช้การเรียนรู้แบบรีอินฟอร์ทเมนต์

Personalization Travel Support Engine Using Reinforcement Learning

คำนำ

ในปัจจุบันนี้เทคโนโลยีสารสนเทศได้เข้ามามีบทบาทในการปฏิบัติงาน องค์กรได้นำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการดำเนินงานเพื่อเพิ่มศักยภาพในการแข่งขัน และช่วยให้สามารถทำงานได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น ในอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว ได้นำเอาเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในการดำเนินงานหลาย ๆ ด้าน เช่นการสื่อสารโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตและการค้าโดยพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตได้เข้ามาเป็นมีบทบาทสำคัญในการติดต่อและค้นหาข้อมูลสำหรับทุกเพศทุกวัยตามความสนใจ ซึ่งทำให้เกิดเว็บไซต์ที่ให้บริการข้อมูลต่าง ๆ รวมถึงข้อมูลการท่องเที่ยวด้วย ซึ่งจำนวนข้อมูลที่อยู่ในเว็บไซต์มีจำนวนมาก ทำให้ผู้ใช้ต้องใช้เวลาในเข้าถึงข้อมูลมาก และในการหาข้อมูลที่ตรงกับความต้องการทำได้ยาก อีกทั้งพฤติกรรมของผู้ใช้ยังมีความเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาตามความต้องการที่เปลี่ยนไป

ดังนั้นการจัดการข้อมูลท่องเที่ยวเหล่านี้ได้นำระบบสนับสนุนการท่องเที่ยวส่วนบุคคล (Personalization Travel Support Engine) โดยนำทฤษฎีกลไกการเรียนรู้ (Machine Learning) เข้ามาช่วยในการวิเคราะห์พฤติกรรมการใช้งานเว็บท่องเที่ยวของผู้ใช้ เพื่อหาความสนใจที่แท้จริงกับผู้ใช้แต่ละคน เพื่อช่วยให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลที่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ ณ ขณะนั้น และยังช่วยประหยัดเวลาในการค้นหาข้อมูล และนำเสนอข้อมูลต่าง ๆ ให้ผู้ใช้ให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้มากที่สุด ทั้งยังสามารถช่วยให้องค์กรสามารถที่จะต้องสนองความต้องการที่แตกต่างกับผู้ใช้ได้อีกด้วย

งานวิจัยนี้มุ่งเน้นที่จะศึกษาทฤษฎีและหลักการของความเป็นส่วนบุคคล (Personalization) เพื่อมาใช้ในระบบสนับสนุนการท่องเที่ยวส่วนบุคคล โดยได้นำเสนอโปรแกรมการเดินทางที่เหมาะสมกับความต้องการ ด้วยการใช้อัลกอริทึมการเรียนรู้แบบรีอินฟอร์ทเมนต์ (Reinforcement Learning) ในการวิเคราะห์ความสนใจและความต้องการของนักท่องเที่ยว และได้พัฒนาต้นแบบโปรแกรมที่ช่วยในการให้ข้อมูลการท่องเที่ยวที่ตรงกับความสนใจและความต้องการนักท่องเที่ยว

การตรวจเอกสาร

ลักษณะของการทำงานของความเป็นส่วนบุคคล

ความเป็นส่วนบุคคลเป็นกลยุทธ์การสร้างความสัมพันธ์ลูกค้า ที่ถูกนำมาใช้มากขึ้น เพื่อเจาะถึงความต้องการที่แท้จริงของลูกค้าหรือของผู้ใช้ เนื่องจากพฤติกรรมของลูกค้าในยุคนี้ มีความซับซ้อน และเต็มไปด้วยความต้องการที่หลากหลาย การเข้าใจลูกค้าเฉพาะบุคคลจึงมีความจำเป็น เพราะจะทำให้ผู้ประกอบการ สามารถสื่อสารและพัฒนาสินค้าได้ตรงใจผู้บริโภคตัวจริงได้มากที่สุด

ระบบความเป็นส่วนบุคคลมีผู้ให้คำนิยามการทำงานว่า “ความเป็นส่วนบุคคล เป็น ขบวนการทำงานโดยนำเสนอข้อมูลตรงตามความต้องการของลูกค้าแต่ละคน (One-to-One marketing) โดยอาศัยข้อมูลการใช้งานของผู้ใช้ที่ผ่านมาและพฤติกรรมการใช้งาน” (Vassiliou และคณะ, 2002) ตัวอย่างเช่น การทำโฆษณาให้ตรงกับกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการ สร้างผลิตภัณฑ์หรือบริการที่เหมาะสมกับผู้ใช้แต่ละคน ความเป็นส่วนบุคคลเป็นตัวช่วยในการเลือกข้อมูลต่าง ๆ โดยทำการกรองข้อมูลที่เหมาะสมจะข้อมูลที่ได้มาจำนวนมาก ความเป็นส่วนบุคคลจึงเป็นเครื่องมือการตลาดที่ทรงอิทธิพล เมื่อผู้ประกอบการสามารถทำนายพฤติกรรมของลูกค้า นั้น เนื่องจากมีข้อมูลพื้นฐาน รู้พฤติกรรมในอดีตและปัจจุบัน ซึ่งการทำนายพฤติกรรมของกลุ่มลูกค้าเป้าหมายจะนำไปสู่การพัฒนาสินค้าที่เหมาะสมกับเขาได้

กลยุทธ์การตลาดแบบความเป็นส่วนบุคคลได้ถูกนำมาใช้กับพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์มากขึ้น โดยเฉพาะ เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตที่สามารถเก็บข้อมูลพฤติกรรมของลูกค้ารวมทั้งวิเคราะห์และติดต่อสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้การกำหนดกลยุทธ์ทางการตลาด จากเดิมที่ประกอบด้วย 4P (4P) ซึ่งได้แก่สินค้า (Product) ราคา (Price) สถานที่ (Place) และ โปรโมชัน (Promotion) แล้ว ต้องเพิ่มปัจจัย P ขึ้นอีกตัวหนึ่งที่มีความสำคัญยิ่ง นั่นก็คือความเป็นส่วนบุคคล (Personalization)

ในปัจจุบันเว็บไซต์ต่าง ๆ ได้นำเอาความเป็นส่วนบุคคล (Web Personalization) เข้ามาพัฒนาเว็บไซต์เพื่อเพิ่มความสนใจในการเข้ามาใช้งานเว็บไซต์ทำให้สามารถนำเสนอข้อมูลรองรับความต้องการของผู้ใช้ได้ ในหลายระดับตามความสนใจของผู้ใช้ และยังสามารถลดเวลาในการ

เข้าถึงข้อมูลที่ใช้ต้องการ โดยแนวความคิดในการทำงานของระบบความเป็นส่วนบุคคลแบ่งเป็น 2 ประเภทประกอบด้วย

1. ประวัติของผู้ใช้ (User Profiling) ทำงานโดยทำการเก็บข้อมูลของผู้ใช้ตามพฤติกรรมการใช้งานและทำการคาดการณ์หาข้อมูลที่ใช้สนใจ
2. ขบวนการแนะนำสินค้า (Recommendation method) ทำงานโดยแสดงข้อมูลรายการสินค้า หรือ โปรโมชันที่ตรงตามความต้องการหรือ ตรงตามรูปแบบการของพฤติกรรมการใช้งานที่ผ่านมา

โดยเทคนิคขบวนการแนะนำสินค้าในการทำระบบความเป็นส่วนบุคคล Vassiliou และคณะ (2002) แบ่งออกเป็น 2 ประเภท

1. การกรองตามเนื้อหาข้อมูล (Content Based Filtering) มีพื้นฐานจากการค้นคืนข้อมูล (Information Retrieval) และ งานวิจัยระบบผู้เชี่ยวชาญแบบใช้ฐานประสบการณ์ (Case-based reasoning) โดยวิธีการทำงานจะอาศัยความสัมพันธ์กันของข้อมูลที่มีลักษณะเหมือน ๆ กัน และมีความคล้ายคลึงกับประวัติของผู้ใช้มากที่สุด และทำงานเปรียบเทียบรายละเอียดของข้อมูลเพื่อค้นหาความสนใจที่แท้จริงของผู้ใช้
2. การกรองโดยอาศัยความร่วมมือ (Collaborative Filtering) โดยวิธีการทำงานจะอาศัยพฤติกรรมการใช้งานที่เหมือน ๆ กันเป็นพื้นฐาน โดยวิธีนี้ต้องให้ผู้ใช้บอกข้อมูลส่วนตัวว่าชอบหรือไม่ชอบอะไร

การทำงานของระบบความเป็นส่วนบุคคล Vassiliou และคณะ (2002) ได้ทำการสรุปผลของความต้องการใช้อินเทอร์เน็ตในการหาข้อมูลในด้านต่าง ๆ ทำให้มีคนจำนวนมาก เข้ามาสร้างเว็บไซต์เพื่อแสดงผลผลิตภัณฑ์ และ บริการต่าง ๆ เพื่อสนองความต้องการของผู้ใช้ กิจกรรมเหล่านี้ทำให้มีข้อมูลดิจิทัลจำนวนมากมหาศาลอยู่บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และเกิดปัญหาที่ยุ่งยากไม่ได้ในการค้นหาข้อมูลจำนวนมาก คือผู้ใช้ได้ข้อมูลไม่ตรงกับความต้องการ และอาจใช้เวลานานในการค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้ ดังนั้นการนำระบบความเป็นส่วนบุคคลเข้ามาช่วยนำเสนอข้อมูลให้ผู้ใช้ตามความต้องการ โดยที่เป้าหมายของระบบความเป็นส่วนบุคคลคือการเสนอสินค้าหรือบริการให้เป็นที่พอใจผู้ใช้ เพื่อให้เกิดประโยชน์และประสิทธิภาพสูงสุดแก่ผู้ใช้ เมื่อผู้ใช้ประทับใจ

ในบริการที่ได้รับก็จะกลับมาเพื่อซื้อสินค้าหรือใช้บริการอีกครั้ง ซึ่งความสำเร็จดังกล่าวส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับการทำงานระบบความเป็นส่วนบุคคลด้วย

ในปัจจุบันระบบนี้มีการทำงาน 2 ระดับ คือระดับหนึ่งจะทำหน้าที่ติดต่อกับผู้ใช้ และอีกระดับจะจัดการเรื่องเนื้อหาข้อมูลสินค้า โดยมีหลายเว็บไซต์ที่อนุญาตให้ผู้ใช้สามารถสร้างและกำหนดข้อมูลในหน้าเว็บไซต์เป็นของตัวเอง เช่น ยาฮู (Yahoo) ซึ่งเรียกระบบนี้ว่ามายยาฮู (My Yahoo) โดยให้ผู้ใช้สามารถเลือกข้อมูลที่สนใจและกำหนดแบบการจัดหน้า สี ในเว็บไซต์ได้เอง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เว็บไซต์ระบบท่องเที่ยวประกอบด้วยการทำงานพื้นฐาน 4 ส่วน ส่วนที่หนึ่งเป็นทะเบียนประวัติประกอบด้วยรายละเอียดของผู้ใช้ ซึ่งการทำงานส่วนนี้เป็นส่วนสำคัญในการทำงานของระบบ เพราะเป็นส่วนที่ทำให้รู้ว่า ผู้ใช้ที่เข้ามาเป็นผู้ใช้ใหม่ หรือว่าเป็นผู้ใช้ที่เคยเข้ามาใช้ระบบแล้ว ส่วนที่สองเป็นข้อมูลเริ่มต้นในการเดินทาง ส่วนนี้เป็นข้อมูลของทั้งผู้ใช้ และ ของเอเจนต์ทัวร์ เพราะเป็นรายละเอียดต่าง ๆ ของการเดินทาง ไม่ว่าจะเป็นตารางเวลาการเดินทาง จำนวนที่นั่ง และอื่น ๆ ซึ่งตารางการเดินทางที่ซับซ้อนเริ่มต้นมาจากการทำงานส่วนนี้ ส่วนที่สามเป็นข้อมูลรายการท่องเที่ยว ในระบบสนับสนุนการท่องเที่ยว จะสามารถทำงานได้สมบูรณ์มากขึ้นเมื่อมีการนำเอาระบบอื่น ๆ เข้ามาช่วยในการทำงาน เพราะในการเดินทางจะต้องทำงานในหลายส่วนเช่น การจองเครื่องบิน จองที่พัก จองรถเช่า ส่วนสุดท้ายคือบริการเสริมเป็นการเพิ่มความสะดวกให้กับผู้ใช้โดยการให้ข้อมูลต่าง ๆ ที่ช่วยในการเดินทาง เช่น การรายงานสภาพอากาศ สกุลเงินที่ใช้ ข้อมูลการเข้าประเทศ ข้อมูลส่วนที่เกี่ยวกับสุขภาพ หรือสถานที่ท่องเที่ยวอื่น ๆ ในการเดินทางท่องเที่ยวมีคำถามที่นักท่องเที่ยวต้องการ Benyu และคณะ (2002) คือ

คำถามในการวางแผนการเดินทางท่องเที่ยวมีดังนี้

1. รายการเมือง หรือประเทศที่เดินทางไป
2. วิธีการเดินทางจากสถานที่หนึ่งไปอีกที่หนึ่ง
3. รายละเอียดตารางเวลา โรงแรม หรือสถานที่พักในการเดินทางของแต่ละเมือง

ผู้ให้บริการการเดินทางควรที่จะตอบคำถามของนักท่องเที่ยวในประเด็นที่สำคัญดังนี้

1. สถานที่ที่จะเดินทางจะไปท่องเที่ยว
2. วิธีการที่จะเดินทางไปยังสถานที่ที่ได้เลือกไว้ข้างต้น
3. กิจกรรมและสถานที่พักผ่อนเมื่อไปถึงสถานที่ที่ต้องการ

ในการนำเสนอโปรแกรมการเดินทางท่องเที่ยวให้ผู้ผู้มีขั้นตอนการทำงานดังนี้

1. นำข้อมูลเมืองมาเปรียบเทียบและให้ผู้ใช้เป็นคนตัดสินใจว่าจะเดินทางไปเมืองไหน
2. นำวิธีการเดินทางมาเปรียบเทียบและให้ผู้ใช้ตัดสินใจว่าจะเดินทางไปเมืองที่ได้เลือกไว้ได้อย่างไร
3. แสดงรายละเอียดต่าง ๆ ของเมืองที่ผู้ใช้เลือกเดินทางว่าสามารถทำอะไรได้บ้าง
4. แสดงรายละเอียดการเดินทางต่าง ๆ ที่เลือกไว้โดยจะแสดงดังในภาพที่ 1

Day 1 กรุงเทพฯ – ชิดนีย์

14.30 น. พร้อมคณะที่สนามบินดอนเมือง อาคาร 1 เคาน์เตอร์หมายเลข 1 ของสายการบินไทย เจ้าหน้าที่ PKG คอยต้อนรับและบริการเอกสารการเดินทาง
17.35 น. เหนือฟ้าสู่ นครชิดนีย์ ประเทศออสเตรเลีย โดย สายการบินไทยแอร์เวย์ เที่ยวบินที่ TG 991

Day 2 ชิดนีย์-ชมเมือง-ล่องเรือชมอ่าว-ช้อปปิ้ง-ชิดนีย์ทาวเวอร์

06.35 น. เดินทางถึงเดินทางถึงสนามบินคิงฟอร์ดสมิธตันนครชิดนีย์ประเทศออสเตรเลียหลังผ่านพิธีตรวจคนเข้าเมือง นำท่านรับประทานอาหารเช้า ณ คัดดาคร จากนั้น นำท่านชมนครชิดนีย์ เมืองเอกแห่งรัฐนิวเซาท์เวลส์ ชม หาดบอนได (BONDI BEACH)หาดทรายที่หนุ่มสาวชาวออสเตรเลียชอบมาอาบแดด
เที่ยง รับประทานอาหารกลางวันแบบ บุฟเฟ่ต์บนเรือ
บ่าย ล่องเรือ ชมความงามของอ่าวชิดนีย์ ที่ได้ชื่อว่าเป็นอ่าวที่สวยงามแห่งหนึ่ง ผ่านชมความงามของโรงละครโอเปร่าเฮาส์ (OPERA HOUSE) ซึ่งมีหลังคาเป็นรูปเรือช้อนเล่นลมตามสถาปัตยกรรมใหม่
ค่ำ รับประทานอาหารค่ำ ณ ชิดนีย์ทาวเวอร์ พร้อมชมบรรยากาศของนครชิดนีย์ยามค่ำคืนอันสุดแสนโรแมนติกนำท่านเดินทางเข้าสู่ที่พัก Millennium Hotel หรือเทียบเท่า

Day 3 ชิดนีย์ – นั่งรถ 4WD บนเนินทราย - ชมปลาโลมา

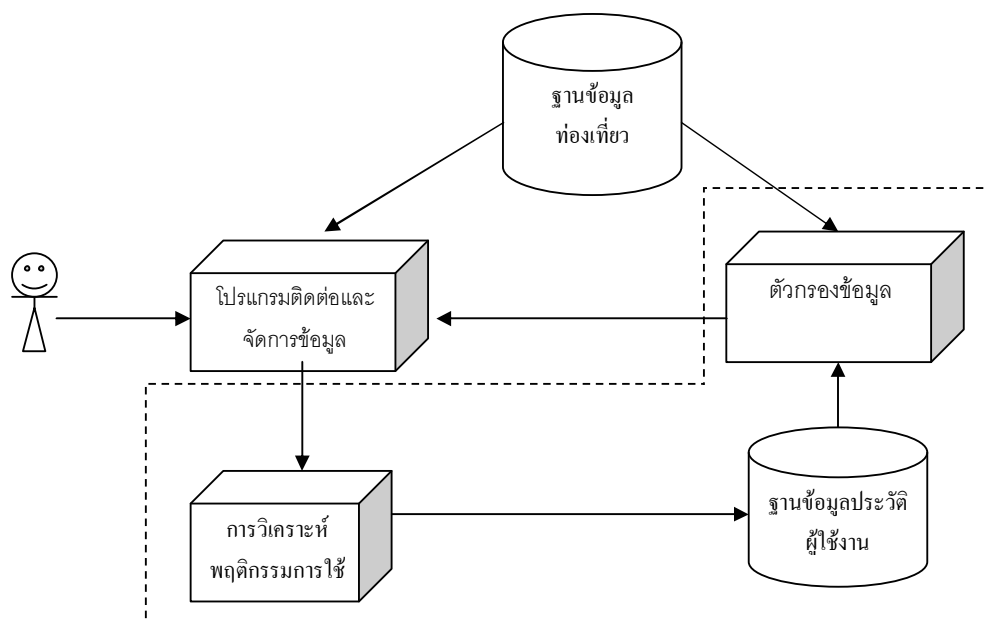
ภาพที่ 1 ตัวอย่างรายการการเดินทางท่องเที่ยวที่นำมาเสนอให้ผู้ผู้ใช้

สถาปัตยกรรมของระบบการท่องเที่ยว

สถาปัตยกรรมของระบบการท่องเที่ยวประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ (Benyu และคณะ, 2002; Galant and Paprzycki, 2002) ดังนี้

1. โปรแกรมติดต่อและจัดการข้อมูล (Interface and Management Software) เป็นส่วนทำการติดต่อระบบงานต่าง ๆ ของระบบงานกับผู้ใช้ซึ่งประกอบด้วย
 1. ระบบจัดการข้อมูลผู้ใช้
 2. ระบบจัดการข้อมูลให้เหมาะสมกับผู้ใช้แต่ละคน
 3. ระบบให้คำแนะนำกับผู้ใช้ ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการทำให้เหมาะสมกับความต้องการเฉพาะ
2. ตัวกรองข้อมูลแบบกฎ (Rule Based Filter) จะทำการกรองข้อมูลให้ผู้ใช้ โดยขั้นตอนการกลั่นกรองข้อมูลเป็นไปตามเงื่อนไขที่ได้กำหนดไว้ตั้งแต่แรกและ ตามความสนใจของผู้ใช้ โดยส่วนนี้จะเป็นส่วนตัดสินใจเลือกข้อมูลจากฐานข้อมูลประวัติของผู้ใช้ที่เหมาะสม
3. ฐานข้อมูลประวัติผู้ใช้ (User Profile Database) เป็นฐานข้อมูลที่ประกอบด้วยข้อมูลผู้ใช้ ที่ระบบได้เก็บข้อมูลมาจากหลาย ๆ วิธี โดยข้อมูลของผู้ใช้เหล่านี้จะนำมาใช้ในกระบวนการวางแผนการจัดการท่องเที่ยว เพื่อหาข้อมูลที่เหมาะสมกับผู้ใช้ และสามารถนำข้อมูลมาใช้ประโยชน์ในด้านการตลาด ซึ่งข้อมูลผู้ใช้ที่ได้มาแล้วนั้นจะนำมาปรับปรุงให้เหมาะสมกับผู้ใช้คนนั้น ๆ มากขึ้น โดยการเรียนรู้พฤติกรรมการใช้งานต่าง ๆ ของผู้ใช้
4. การวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้ใช้ (User Behaviors Analyzer) เป็นการวิเคราะห์พฤติกรรมเกี่ยวกับกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อนำไปหาความสนใจของผู้ใช้ ซึ่งถูกเก็บไว้ ข้อมูลแบ่งเป็นสองประเภท
 1. ข้อมูลของผู้ใช้ที่เข้ามาใช้งานเว็บไซต์ซึ่งระบบได้เก็บเอาไว้ เช่น ข้อมูลความสนใจของผู้ใช้ ข้อมูลการสั่งซื้อสินค้าและอื่น ๆ
 2. ข้อมูลความสนใจเกี่ยวกับพฤติกรรมการใช้งานอินเทอร์เน็ตของผู้ใช้ซึ่งไม่เกี่ยวกับข้อมูลการท่องเที่ยว

ความสัมพันธ์ของสถาปัตยกรรมของระบบการท่องเที่ยวเป็นดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 สถาปัตยกรรมของระบบการท่องเที่ยว

ที่มา: Benyu และคณะ (2002); Galant and Paprzycki (2002)

การวิเคราะห์การใช้งานของผู้ใช้งานวิจัยของ Lieberman (1995) สร้างโปรแกรมทำการบันทึกพฤติกรรมของผู้ใช้ที่เข้าเยี่ยมชมเว็บไซต์ที่เขาทำสร้างขึ้น เช่น เมื่อผู้คลิกจุดเชื่อมโยงในเอชทีเอ็มแอล (HTML) โปรแกรมจะทำการประมาณความสนใจของผู้ใช้ที่มีต่อเอกสารและแนะนำเอกสาร ข้อดีของการใช้วิธีการนี้ คือผู้ใช้ได้เอกสารที่ต้องการโดยไม่ต้องใช้ค้นคืนข้อมูล แต่การเรียนรู้ของโปรแกรมจะต้องใช้เวลานาน

ต่อมาได้มีงานวิจัยของ Joachims และคณะ (1997) ในการพัฒนาโปรแกรมเว็บวอชเชอร์ (WebWatcher) ที่สามารถเรียนรู้ความสนใจของผู้ใช้ต่อเว็บไซต์โดยใช้การเรียนรู้แบบรีอินฟอร์ทเมนต์ (Reinforcement learning) โปรแกรมเพื่อนำเสนอข้อมูลที่เหมาะสมและจัดเสนอข้อมูลตามความสนใจของแต่ละบุคคล

งานวิจัยของ Seo และ Zhang (2001) อธิบายขบวนการทำงานในการกลั่นกรองข้อมูลเพื่อเรียนรู้ลักษณะของผู้ใช้เว็บ โดยเสนอวิธีการเรียนรู้จากการสังเกตการใช้งานเพื่อนำมากลั่นกรอง

ข้อมูล และเรียนรู้จากประวัติผู้ใช้เว็บที่ได้ให้ข้อมูล งานวิจัยนี้ได้พัฒนาเทคนิคในการวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้ใช้ และแยกแยะข้อมูลเรียกว่า WAIR โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบรีอินฟอร์ทเน้นที่ในการแทนค่าความสนใจต่าง ๆ ของผู้ใช้เว็บ โดยเปรียบเทียบกับเครื่องมืออื่น ๆ ได้แก่ Rocchio, WH, EG ที่มีการพัฒนาอยู่แล้ว พบว่าเทคนิคการเรียนรู้แบบรีอินฟอร์ทเน้นที่ได้ผลที่มีประสิทธิภาพสูงสุด

Yuan (2003) นำเสนอระบบเปรียบเทียบข้อมูลสินค้า (Comparison Shopping) ซึ่งจะช่วยในการทำงานของระบบความเป็นส่วนบุคคล และช่วยในการแสดงข้อมูลที่ตรงตามความต้องการของผู้ใช้ โดยระบบเปรียบเทียบข้อมูลสินค้าจะทำการเก็บข้อมูลผู้ใช้ วิเคราะห์พฤติกรรม จัดการประวัติของผู้ใช้ จากนั้นจะทำการเรียนรู้แล้วนำมาให้คะแนนสินค้าตามข้อมูลและพฤติกรรมของผู้ใช้ และจากข้อมูลสินค้าที่ผู้ใช้สนใจ ด้วยการประมาณค่าโดยวิธีการของการเรียนรู้แบบรีอินฟอร์ทเน้นที่ เป็นกระบวนการของกลไกการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งการทำงานเป็นลักษณะลองผิดลองถูก เพื่อหาความต้องการที่แท้จริง โดยจะให้คะแนนเมื่อทำถูกและหักคะแนนเมื่อทำผิด

Weng and Liu (2004) ใช้คลัสเตอร์สองระดับ (Two-stage clustering) ประกอบด้วย อัลกอริทึม Self-Organization Map (SOM) และ K-mean แบ่งกลุ่มของผู้ใช้ที่มีความสนใจในผลิตภัณฑ์เดียวกันตามประวัติการใช้งานภายในเว็บไซต์ และทำการแนะนำผลิตภัณฑ์ตามความสนใจของผู้ใช้แต่ละกลุ่ม

Srikumar (2004) ได้ทำการศึกษา การกำหนดคุณลักษณะของสินค้าและ ทำการแนะนำสินค้าที่มีคุณลักษณะตรงกับความต้องการของผู้ใช้มากที่สุด โดยใช้การกรองแบบอาศัยความร่วมมือ (Collaborative Filtering based Recommender System) และวัดผลโดยใช้วิธีความระลึก (Recall) โดยทำการเก็บข้อมูลการซื้อสินค้าของผู้ใช้ แล้วแบ่งข้อมูลเป็นสองส่วนโดย 80 เปอร์เซ็นต์นำมาเรียนรู้และ 20 เปอร์เซ็นต์เป็นข้อมูลทดสอบ ด้วยผลที่ได้คือเมื่อเพิ่มจำนวนสินค้าที่แนะนำให้ผู้ใช้มากขึ้นค่าความระลึกจะเพิ่มมากขึ้นถึงจุดหนึ่งจากนั้นค่าความระลึกไม่เพิ่มขึ้นอีกต่อไป

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบการทำงานของระบบสนับสนุนการท่องเที่ยวส่วนบุคคล และ Srikumar (2004)

	Srikumar	งานวิจัยนี้
การเตรียมข้อมูล	แบ่งตามคุณลักษณะสินค้า	แบ่งตามคุณลักษณะสินค้าและผู้ใช้
การดำเนินงาน	ออฟไลน์	ออนไลน์
เทคนิค	โครงข่ายประสาทเทียม	การเรียนรู้แบบรีอินฟอร์ทเมนต์
ตัวเรียนรู้	ทำการสอนก่อนเรียนรู้	เรียนรู้ขณะผู้ใช้ใช้งาน
การวัดผล	ความระลึก	ความเที่ยง ความระลึกและฮาโมนิคมีน

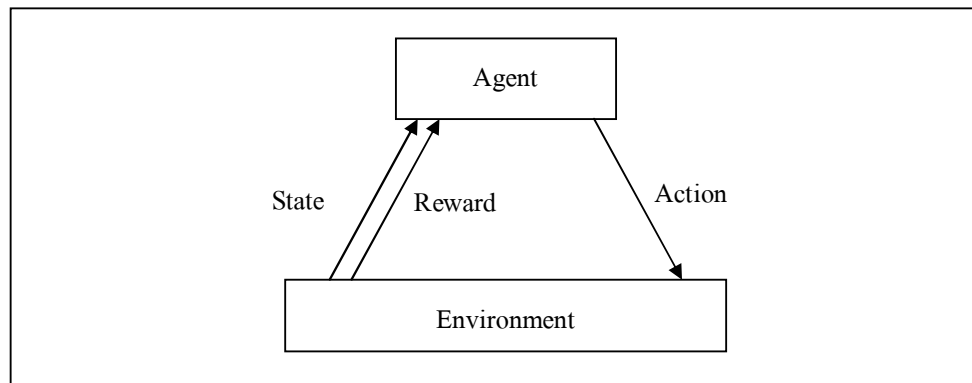
จากตารางที่ 1 สรุปและเปรียบเทียบการทำงานของระบบสนับสนุนการท่องเที่ยวส่วนบุคคล และ Srikumar (2004) โดยในงานวิจัยนี้ได้ทำการทดลองโดยการได้ทำการเตรียมข้อมูลสินค้าและข้อมูลผู้ใช้ โดยได้เพิ่มการแบ่งกลุ่มตามคุณลักษณะของผู้ใช้ และได้ทำการทดลองแบบออนไลน์ การเรียนรู้พฤติกรรมของผู้ใช้ในขณะที่ผู้ใช้ทำการใช้งานระบบ ช่วยให้ระบบสามารถหาความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างถูกต้อง

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การเรียนรู้แบบรีอินฟอร์ทเมนต์ (Reinforcement Learning)

การทำงานของการเรียนรู้แบบรีอินฟอร์ทเมนต์คือทำงานในลักษณะลองผิดลองถูก โดยจะให้คะแนนเมื่อทำถูกและหักคะแนนเมื่อทำผิด โดยที่คุณลักษณะที่เข้ามาเกี่ยวข้องในขบวนการเรียนรู้รีอินฟอร์ทเมนต์ มีอยู่ 3 ส่วนดังนี้ (Mitchell, 1997)

1. โปรแกรมตัวแทน (Agent) จะทำงานไปยังสถานะ (State) และการดำเนินงาน (Action) ตามที่ได้กำหนดไว้
2. สถานะสภาพแวดล้อม (Environment State) เป็นข้อมูลที่จะเข้ามามีผลกระทบต่อผลของการกระทำที่เกี่ยวข้อง
3. การดำเนินงาน (Action) เป็นทางเลือกของโปรแกรมตัวแทนในการทำงานไปยังสถานะต่าง ๆ ตามผลของการดำเนินงาน



ภาพที่ 3 รูปแบบการทำงานของการเรียนรู้แบบรีอินฟอร์ทเมนต์

ที่มา: Mitchell (1997)

การสอนโปรแกรมตัวแทนเรียนรู้ให้ประสบความสำเร็จ จะต้องมีการสมมุติฐานของเป้าหมายโดยมีฟังก์ชันการให้รางวัล (Reward Function) เป็นการให้ค่าคะแนนของการดำเนินงานต่าง ๆ (Action) ตามสถานะและฟังก์ชันในการรวมรางวัล (Value Function) เป็นการรวมค่าคะแนนของแต่ละสถานะ

การเรียนรู้แบบคิว (Q Learning) (Mitchell, 1997) เป็นอัลกอริทึมของการเรียนรู้แบบรีอินฟอร์ทเมนต์ที่จะใช้ในการเรียนรู้เพื่อหาจุดที่เหมาะสมที่สุดในการทำงาน เมื่อ โปรแกรมตัวแทนทำการหาจุดที่เหมาะสมที่สุด เสร็จสิ้นแล้วผลที่ได้อาจจะไม่ใช่ผลลัพธ์ที่ดีที่สุดในทุกกรณี แต่เป็นผลลัพธ์ที่ดีที่สุดที่ได้ในขณะนั้น โดยกำหนดให้ข้อมูลเป็นสถานะ (State) แล้วเลือกเดินไปยังสถานะ (State) ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งข้อมูลมีลักษณะหลายทางเลือก ในการเลือกเดินไปยังสถานะ (State) ต่าง ๆ ใช้ฟังก์ชัน $\hat{Q}(s,a)$ ในการหาค่าคะแนนสูงสุดโดยสามารถเขียนให้อยู่ในรูปสมการ

$$\hat{Q}(s_t, a_t) = \alpha \left[r + \gamma \max_{a_{t+1}} \hat{Q}(s_{t+1}, a_{t+1}) \right] \quad (1)$$

สมการที่ 1 การเรียนรู้แบบคิว

โดยที่ \hat{Q} เป็นข้อสมมุติฐานที่ตั้งขึ้นเพื่อทำการเรียนรู้

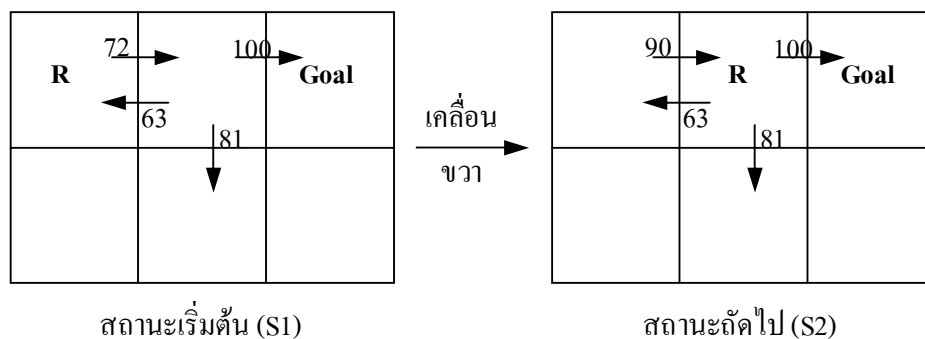
S_t เป็นสถานะ (State) ที่โปรแกรมตัวแทนอยู่ในช่วงเวลา t โดยที่ t เป็น 1,2,3,...

A_t เป็นการกระทำที่ให้โปรแกรมตัวแทนเลือกที่จะทำงาน

R เป็นค่ารางวัลที่ให้เมื่อมีการเลือกกระทำแต่ละครั้ง โดยมีค่าเริ่มต้นเป็น 0

γ เป็นค่าน้ำหนักส่วนลดมีค่า $0 < \gamma < 1$

α เป็นค่าการเรียนรู้ (Learning Rate) มีค่า $0 < \alpha < 1$



ภาพที่ 4 ตัวอย่างการทำงานของ การเรียนรู้แบบคิว

$$\begin{aligned}\hat{Q}(s_1, a_{right}) &= \alpha \left[r + \gamma \max_{a_2} \hat{Q}(s_2, a_2) \right] \\ &= 1 \times \left[0 + 0.9 \max \{63, 81, 100\} \right] \\ &= 90\end{aligned}$$

จากภาพที่ 4 เป็นตัวอย่างการทำงานของการเรียนรู้แบบคิวโดยที่โปรแกรมตัวแทน (R) จะเคลื่อนที่ไปให้ถึงเป้าหมาย (Goal) ที่สถานะเริ่มต้น โปรแกรมตัวแทนมีค่าเท่ากับ 72 และเมื่อโปรแกรมตัวแทนเคลื่อนที่ไปทางขวา โดยทำการเลือกการกระทำที่ให้ค่ามากที่สุดจาก 63, 81 และ 100 ซึ่งได้ค่ามากที่สุดคือ 100 โดยที่ค่าน้ำหนักส่วนลด (γ) มีค่าเป็น 0.9 และให้ค่าน้ำหนักการเรียนรู้ (α) เป็น 1 ผลที่ได้จากการเรียนรู้แบบคิวได้ค่าเป็น 90

ความเป็นส่วนบุคคล (Personalization)

ความเป็นส่วนบุคคล หมายถึง ความเข้าใจในความต้องการและความสนใจของผู้ใช้แต่ละคนและให้ข้อมูลสินค้าที่ผู้ใช้ต้องการ โดยหาความสนใจจากการเรียนรู้ถึงพฤติกรรมของผู้ใช้เพื่อให้ทราบว่า ผู้ใช้ต้องการอะไร และจะมีการตัดสินใจอย่างไร

พฤติกรรมของผู้ใช้ หมายถึง การกระทำของบุคคลใดบุคคลหนึ่งซึ่งเกี่ยวข้องโดยตรงกับการจัดหา และการใช้ผลิตภัณฑ์ ทั้งนี้หมายถึงรวมถึง กระบวนการตัดสินใจซึ่งเกิดขึ้นก่อน และมีส่วนในการกำหนดให้มีการกระทำ (ปริญ, 2544)

การคาดคะเนและอธิบายเหตุผลพฤติกรรมการใช้งานของแต่ละบุคคลทำได้ยาก เพราะมีสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ มาเป็นปัจจัยในการตัดสินใจ บางครั้งผิดบางครั้งถูก แล้วแต่ประสบการณ์ของแต่ละบุคคล โดยนักการตลาดได้หาแนวความคิดในการศึกษาเป็นบรรทัดฐานในการเข้าใจพฤติกรรมของผู้ใช้ โดยในมุมมองความสนใจไปยังการวิจัยผู้ใช้ วิจัยการตลาด วิจัยสินค้า เพื่อพยายามเรียนรู้ว่าใครซื้อ ซื้ออย่างไร วิธีใด เมื่อใด ที่ไหน และเหตุผลเบื้องหลังว่าทำไมซื้อ เพื่อที่จะหาว่าผู้ใช้ได้ตอบสนองต่อการกระตุ้นทางการตลาดอย่างไร โดยเป็นทฤษฎีการกระตุ้นและการได้ตอบ (Stimulus-Response Model) (ปริญ, 2544)

การกระตุ้นทางการตลาดประกอบด้วย สินค้า ราคา การจัดจำนวน การส่งเสริมการขาย ซึ่งผลในการกระตุ้นการตลาดทำให้เกิดการตอบโต้จะมีพฤติกรรมกรรมการเลือกซื้อสินค้าโดยตัดสินใจจากอะไรเป็นเหตุผลมากที่สุด โดยที่ผู้ใช้เข้าใจความต้องการของตัวเองดีว่าการเดินทางท่องเที่ยวมีหลายรายการท่องเที่ยวในราคาที่แตกต่างกัน โดยที่ผู้ใช้ทุกคนไม่สามารถซื้อรายการท่องเที่ยวที่ดีที่สุดแพงที่สุดได้เพราะเงินของตนเองมีจำกัดเป็นต้น

โดยทั่วไปการพัฒนาระบบความเป็นส่วนบุคคล สามารถพัฒนาได้ทั้งแบบออฟไลน์ (Offline) และ แบบออนไลน์ (On-line) โดยออฟไลน์เป็นการทำงานกับข้อมูลประวัติผู้ใช้ และ ทำงานตัดสินใจความสนใจของผู้ใช้จากกฎโดยมีพนักงานเป็นคนคัดเลือกตัดสินใจในการให้ข้อมูล ส่วนออนไลน์จะทำงานแบบโดยจะปรับปรุงความสนใจของผู้ใช้ตามการสังเกตความสนใจทันที โดยจะต้องทำการกำหนดวัตถุประสงค์ วิธีการแบ่งความสนใจ การเก็บข้อมูลต่าง ๆ ในการศึกษาครั้งนี้ได้ใช้ทฤษฎีของการเรียนรู้แบบรีอินฟอร์ทเมนต์สำหรับสร้างระบบสนับสนุนการท่องเที่ยวส่วนบุคคลแบบออนไลน์

ค่าความเที่ยง (Precision)

เป็นค่าของความเที่ยงในการหาความสนใจของผู้ใช้ได้ตรงกับความต้องการโดยหาจากการวัดจำนวนรายการท่องเที่ยวที่แนะนำและได้รับเลือกจากผู้ใช้ต่อรายการท่องเที่ยวที่แนะนำทั้งหมด

$$\text{Precision} = \frac{\text{No. of Clicked Recommended trips} \cap \text{No. of Recommended trips}}{\text{No. of Recommended trips}} \quad (2)$$

สมการที่ 2 ค่าความเที่ยง (Dunham, 2003)

โดยในสมการที่ 2 เป็นค่าความเที่ยงของการความสนใจของผู้ใช้

No. of Clicked Recommended trips เป็นจำนวนรายการท่องเที่ยวระบบแนะนำและถูกผู้ใช้เลือก

No. of Recommended trips เป็นจำนวนรายการท่องเที่ยวที่ระบบแนะนำแก่ผู้ใช้

ค่าความระลึก (Recall)

เป็นค่าของความระลึกในการหาความสนใจของผู้ใช้ได้ตรงกับความต้องการ โดยหาจากการวัดจำนวนรายการท่องเที่ยวที่แนะนำและได้รับเลือกจากผู้ใช้ต่อรายการท่องเที่ยวที่ผู้ใช้ได้เลือกทั้งหมด

$$\text{Recall} = \frac{\text{No. of Clicked trips} \cap \text{No. of Clicked Recommended trips}}{\text{No. of Clicked trips}} \quad (3)$$

สมการที่ 3 ค่าความระลึก (Dunham, 2003)

โดยในสมการที่ 3 เป็นค่าความระลึกของการหาความสนใจของผู้ใช้

No. of Clicked trips เป็นจำนวนรายการท่องเที่ยวทั้งหมดที่ถูกผู้ใช้เลือก

No. of Clicked Recommended trips เป็นจำนวนรายการท่องเที่ยวระบบแนะนำและถูกผู้ใช้เลือก

ฮาโมนิค มีน (Harmonic Mean)

เป็นการนำค่าความเที่ยง และ ค่าความระลึกมาหาค่ารวมกันเพื่อวัดความถูกต้องในการนำเสนอข้อมูล โดยทั่วไปเรียกว่าค่าเอฟหนึ่ง (F1)

$$F1 = \frac{2 \times \text{precision} \times \text{recall}}{\text{precision} + \text{recall}} \quad (4)$$

สมการที่ 4 ฮาโมนิคมีน (Dunham, 2002)

โดยในสมการที่ 4 เป็นค่าฮาโมนิค มีนของการหาความสนใจของผู้ใช้

Precision เป็นค่าความเที่ยงจากสมการที่ 2

Recall เป็นค่าความระลึกจากสมการที่ 3

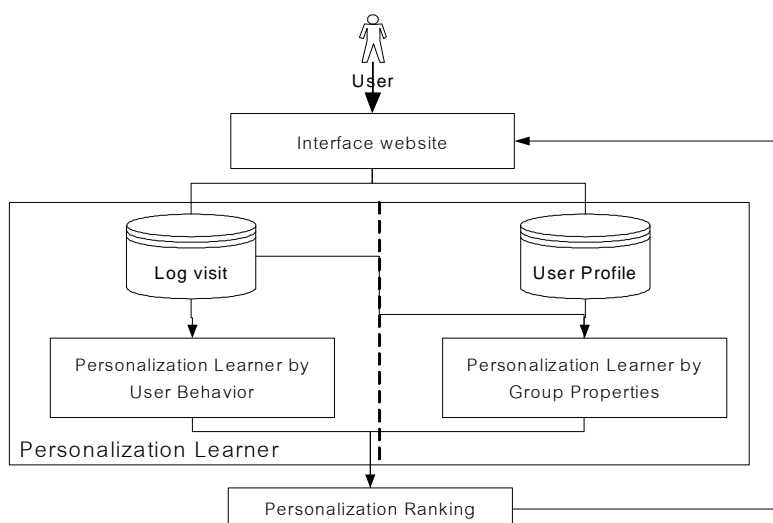
อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. Hardware : Pentium III 450MHz, 256MB of RAM
2. Software : PHP
3. Database : My Sql
4. OS : Windows 2000 server, Apace server

วิธีการ

ในการศึกษาการทำงานของระบบสนับสนุนการท่องเที่ยวส่วนบุคคลได้แบ่งการทดลองออกเป็น 2 ส่วน โดยส่วนที่หนึ่งเป็นการเก็บข้อมูลพฤติกรรมการใช้งาน และข้อมูลรายการท่องเที่ยว นำเอาข้อมูลไปวิเคราะห์หาความสนใจของรายการท่องเที่ยว ณ ขณะที่ผู้ใช้กำลังใช้งาน ส่วนที่สองเป็นการนำประวัติการใช้งานข้อมูลท่องเที่ยว (Transaction) ของผู้ใช้ทั้งหมดทำการเรียนรู้หาความสนใจของผู้ใช้จากด้วยคุณสมบัติของกลุ่มผู้ใช้คล้ายคลึงกัน(Group Properties)



ภาพที่ 5 โครงสร้างของระบบสนับสนุนการท่องเที่ยวส่วนบุคคล

โดยโครงสร้างของระบบสนับสนุนการท่องเที่ยวส่วนบุคคลประกอบไปด้วย 4 ส่วนดังในภาพที่ 5

การติดต่อกับผู้ใช้ (Interface Web Site)

เป็นส่วนที่ทำการติดต่อกับผู้ใช้เพื่อเก็บข้อมูลการใช้งานของผู้ใช้โดยที่ผู้ใช้จะทำงานลงทะเบียนเข้าใช้งานเพื่อเลือกชื่อผู้ใช้ (username) และรหัสการ ใช้งาน (password) โดยกรอกรายละเอียดการเข้าใช้งานดังนี้

1. ชื่อผู้ใช้ (username)
2. รหัสผ่าน (password)
3. ชื่อและนามสกุล
4. อายุ
5. เพศ
6. ที่อยู่และเบอร์โทรศัพท์
7. เลือกประเภทความสนใจในการท่องเที่ยว

Please fill in the registration form, note that all fields are mandatory.

Member Registration

Username: *

Password: *

Firstname: *

Lastname: *

Age: *

Sex: *

Email: *

Phone:

Address:

Member Interest

Scuba Outbound

Snorkeling Trekking

Eco Tours Art & Culture

Shopping Wildlife






Rafting Health

Sightseeing Beach holiday

ภาพที่ 6 แสดงการลงทะเบียนเข้าใช้เว็บไซต์

ภาพที่ 6 แสดงการลงทะเบียนเข้าใช้เว็บไซต์ สำหรับผู้ใช้ที่เข้ามาใช้งานใหม่ โดยระบบทำการเก็บข้อมูลของผู้ใช้

PTS Engine
pisit.sukonmanee | Logout


<div style="background-color: #92d050; color: white; padding: 2px; font-weight: bold; margin-bottom: 5px;">Categories</div> <ul style="list-style-type: none"> Home Art & Culture Beach holiday Eco Tours Health Outbound Rafting Scuba Shopping Sightseeing Snorkeling Trekking Wildlife <div style="background-color: #92d050; color: white; padding: 2px; font-weight: bold; margin-top: 10px;">Country</div> <ul style="list-style-type: none"> Australia China Cambodia Hong Kong Indonesia 	<div style="background-color: #92d050; color: white; padding: 2px; font-weight: bold; margin-bottom: 5px;">Gold Coast WOW Package (incl. air ticket)</div> <div style="display: flex; align-items: flex-start;">  <div style="font-size: 0.9em;"> <p>Departure Date : As per flight schedule</p> <p>Duration : 4 days</p> <p>Price : 23800.00 - 31500.00 Baht</p> <p style="text-align: right;">More Info Bookmark</p> </div> </div> <div style="background-color: #92d050; color: white; padding: 2px; font-weight: bold; margin-top: 10px;">Perth WOW Package (incl. air ticket)</div> <div style="display: flex; align-items: flex-start;">  <div style="font-size: 0.9em;"> <p>Departure Date : As per flight schedule</p> <p>Duration : 4 days</p> <p>Price : 20300.00 - 31300.00 Baht</p> <p style="text-align: right;">More Info Bookmark</p> </div> </div> <div style="background-color: #92d050; color: white; padding: 2px; font-weight: bold; margin-top: 10px;">Melbourne WOW Package (incl. air ticket)</div> <div style="display: flex; align-items: flex-start;">  <div style="font-size: 0.9em;"> <p>Departure Date : As per flight schedule</p> <p>Duration : 4 days</p> <p>Price : 24000.00 - 44100.00 Baht</p> <p style="text-align: right;">More Info Bookmark</p> </div> </div>	<div style="background-color: #92d050; color: white; padding: 2px; font-weight: bold; margin-bottom: 5px;">Recommendations</div> <div style="font-size: 0.9em; margin-bottom: 5px;"> <p>Nepal Adventure (excl. ai</p>  <p>Duration: 8 days</p> <p>Price : 3600.00 Baht</p> <p style="text-align: right;">More Bookmark</p> </div> <div style="font-size: 0.9em;"> <p>Chiang Rai Via Thaton (2d</p>  <p>Duration: 2 days</p> <p>Price : 5000.00 Baht</p> <p style="text-align: right;">More Bookmark</p> </div>
--	---	--

ภาพที่ 7 ข้อมูลรายการท่องเที่ยว

ภาพที่ 7 เป็นเว็บไซต์แสดงการทำงานในส่วนของโปรแกรมติดต่อและจัดการข้อมูล (Interface Web Site) โดยเป็นการนำเสนอข้อมูลรายการท่องเที่ยว

Trip Information
Overland from Thailand to Cambodia via Trat & Koh Kong

Trip Code :
 Destination : Cambodia (Kong Island)
 Price : 14000.00 - 55800.00 Baht
 Duration : 6 Days



Trip Description
 Day 1 Stand at Had Lek, Trat province (Thai border) and transfer to Cham Yeam, Koh Kong province (Cambodian border) i Lunch i Boat trip to visit Mangrove Forest and fishing village i Dinner and overnight in Koh Kong, Cambodia .
 Meal : L,D
 Day 2 Breakfast at the hotel i Early morning transfer to Koh Kong pier for departure to Sihanouk Ville by speed boat at 07:00 i Arrival Sihanouk Ville and transferto the hotel for check-in . iLunch i City tour and leisure at beautiful white beach , i Dinner and overnight in Sihanouk Ville , Cambodia .
 Meal : B,L,D
 Day 3 Breakfast at the hotel i Visit Koh Kong Market i Transfer to Koh airport for departure flight to Phnom Penh i Lunch i Phnom Penh City Tour to visit Silver Pagoda and National Museum i Dinner and overnight in Phnom Penh, Cambodia .
 Meal : B.L.D

ภาพที่ 8 ข้อมูลรายละเอียดการท่องเที่ยว

ภาพที่ 8 เป็นเว็บไซต์แสดงการทำงานส่วนของ โปรแกรมติดต่อและจัดการข้อมูล โดยเป็นการนำเสนอรายละเอียดข้อมูลท่องเที่ยว

ตัวเรียนรู้ความเป็นส่วนบุคคล (Personalization Learner)

เป็นการเรียนรู้และวิเคราะห์พฤติกรรมการใช้งานบนเว็บไซต์ เพื่อนำไปหาความสนใจของผู้ใช้แต่ละคนโดยเก็บพฤติกรรมการใช้งาน และทำการวิเคราะห์หาความสนใจจากคุณลักษณะ โดยใช้อัลกอริทึม การเรียนรู้แบบรีอินฟอร์ทเมนต์ที่เรียกว่าการเรียนรู้แบบคิว ตัวเรียนรู้เพิ่มค่าความสำคัญให้กับปัจจัยของรายการท่องเที่ยวที่ถูกเลือกและลดความสำคัญกับรายการ

ท่องเที่ยวที่ไม่ได้ถูกเลือก เพื่อนำไปหารายการท่องเที่ยวแนะนำ ในการหาความสนใจส่วนบุคคล ต้องทำการเรียนรู้พฤติกรรมความสนใจของผู้ใช้จะทำการเก็บข้อมูลที่จะช่วยในการเรียนรู้ 2 ส่วนคือ

ตัวเรียนรู้ความเป็นส่วนบุคคลจากพฤติกรรมผู้ใช้ (Personalization Learner by User Behavior) ทำการเก็บข้อมูลพฤติกรรมการใช้งาน และ ข้อมูลรายการท่องเที่ยว นำเอาข้อมูลไปวิเคราะห์หาความสนใจของรายการท่องเที่ยวของผู้ใช้แต่ละคน โดยทำการเรียนรู้ ณ ขณะนั้น

ตัวเรียนรู้ความเป็นส่วนบุคคลจากคุณลักษณะของกลุ่ม (Personalization Learner by Group Properties) เป็นการเรียนรู้จากผู้ใช้เพื่อหาความสนใจรายการท่องเที่ยวของผู้ใช้เว็บไซต์ที่มีความเกี่ยวพันหรือมีลักษณะคล้ายกัน โดยใช้เพศและอายุเป็นตัวกำหนด เพื่อทำการช่วยในการเพิ่มความถูกต้องในการหาความสนใจของผู้ใช้งาน โดยผู้ใช้ที่อยู่ในกลุ่มเดียวกับย่อมมีความสนใจที่คล้ายคลึงกัน

การจัดลำดับตามความเป็นส่วนบุคคล (Personalization Ranking)

การจัดลำดับรายการท่องเที่ยวตามลักษณะความเป็นส่วนบุคคลของผู้ใช้ โดยทำการเรียงลำดับค่าความสำคัญที่ได้จากตัวเรียนรู้จากมากไปน้อย โดยประกอบด้วย 2 ส่วนคือ ส่วนที่ 1 เมื่อผู้ใช้เข้ามาในเว็บไซต์เพื่อค้นหาข้อมูลการท่องเที่ยว ระบบจะนำเสนอข้อมูลการท่องเที่ยวตามคุณสมบัติของกลุ่มผู้ใช้ที่เก็บไว้ในระบบ โดยใช้ข้อมูลเบื้องต้นจากฐานข้อมูลที่ได้ลงทะเบียนไว้ในเว็บไซต์ได้แก่อายุ และเพศ เป็นคุณลักษณะในการจัดกลุ่มข้อมูล

ส่วนที่ 2 เป็นการจัดลำดับและแสดงรายการข้อมูลการท่องเที่ยวตามพฤติกรรมการใช้ระบบเมื่อผู้ใช้เข้ามาใช้งาน โดยเลือกรายการท่องเที่ยวที่ได้แสดงในตอนเริ่มต้น ระบบจะเรียนรู้และนำเสนอรายการท่องเที่ยวที่ได้จากการวิเคราะห์และพยากรณ์ว่าผู้ใช้สนใจเรียงลำดับ ค่าความสำคัญ ซึ่งค่านี้สามารถจะมีการเปลี่ยนแปลงไปตามความสนใจของผู้ใช้ในขณะนั้น

ภาพที่ 9 แสดงรายการท่องเที่ยวที่ผ่านเรียนรู้ และนำเสนอตามความสนใจของผู้ใช้

ภาพที่ 9 แสดงหน้าเว็บไซต์แสดงข้อมูลรายการท่องเที่ยว โดยส่วนที่ 1 แสดงรายการท่องเที่ยวตามคุณสมบัติของผู้ใช้ที่เก็บไว้ในระบบด้วยใช้ข้อมูลเบื้องต้นจากข้อมูล อายุ และ เพศ ส่วนที่ 2 แสดงรายการท่องเที่ยวตามพฤติกรรมการใช้งานขณะนั้นเรียงอันดับตามความสนใจ

ฐานข้อมูลผู้ใช้ และประวัติการใช้งาน

เป็นฐานข้อมูลผู้ใช้ โดยข้อมูลผู้ใช้เหล่านี้จะนำมาใช้ในระบบสนับสนุนการท่องเที่ยว เพื่อหารายการท่องเที่ยวที่เหมาะสมกับผู้ใช้ โดยการเรียนรู้พฤติกรรมการใช้งานต่าง ๆ ของผู้ใช้ ซึ่งข้อมูลผู้ใช้ที่ได้มาแล้วนั้นจะนำมาหาข้อมูลที่เหมาะสมกับผู้ใช้คนนั้น ๆ มากขึ้น โดยมีข้อมูลดังนี้

1. ข้อมูลประวัติของผู้ใช้
2. ข้อมูลรายการท่องเที่ยว
3. ข้อมูลพฤติกรรมการใช้งานเว็บไซต์ของผู้ใช้ (Transaction Logs)

ขั้นตอนการดำเนินการงานวิจัย

ในการเรียนรู้และวิเคราะห์การทำงานของระบบสนับสนุนการท่องเที่ยวส่วนบุคคลเพื่อหาข้อมูลการท่องเที่ยวที่ผู้ใช้สนใจอย่างแท้จริง มีขั้นตอนการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. การเตรียมข้อมูล (Preprocessing)

เป็นขั้นตอนในการรวบรวมข้อมูลจากฐานข้อมูลประวัติผู้ใช้ที่เข้ามาใช้เว็บไซต์ โดยในการทดลองได้ทำการทดลองกับนิสิตปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง ผู้ใช้ระบบนี้ทำการทดลอง 2 ครั้ง โดยระยะเวลาที่ใช้ทั้งสองครั้งห่างกันอย่างน้อยหนึ่งวัน โดยในการทดลองได้แบ่งผู้ใช้เป็น 2 กลุ่ม

กลุ่มที่ 1 ทำการเรียนรู้และวิเคราะห์หาความสนใจแบบให้ค่าน้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะรายการท่องเที่ยวคงที่ มีจำนวนผู้ใช้ 115 คน มีผู้ใช้เพศชายรวมจำนวน 70 คน และ เพศหญิงรวมจำนวน 45 คน โดยมีอายุเฉลี่ยประมาณ 20 ปี ข้อมูลรายการท่องเที่ยวที่ใช้ภายในเว็บไซต์จำนวน 80 รายการ และ ฐานข้อมูลประวัติการใช้งาน (Transaction Logs) ที่เข้ามาใช้ระบบสนับสนุนการท่องเที่ยวส่วนบุคคลจำนวน 4010 รายการ

กลุ่มที่ 2 ทำการเรียนรู้และวิเคราะห์หาความสนใจแบบให้ค่าน้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะรายการท่องเที่ยวเปลี่ยนแปลงตามพฤติกรรมการใช้งาน มีจำนวน 45 คน มีผู้ใช้เพศชายรวมจำนวน 23 คน และ เพศหญิงรวมจำนวน 19 คน โดยมีอายุเฉลี่ยประมาณ 20 ปี ข้อมูลรายการท่องเที่ยวที่ใช้ภายในเว็บไซต์จำนวน 100 รายการ และ ฐานข้อมูลประวัติการใช้งาน (Transaction Logs) ที่เข้ามาใช้ระบบสนับสนุนการท่องเที่ยวส่วนบุคคลจำนวน 1340 รายการ

2. การคัดเลือกข้อมูล (Data Selection)

เป็นขั้นตอนการคัดเลือกข้อมูลที่ต้องการจะนำไปใช้ประโยชน์ และเป็นข้อมูลปัจจุบันที่ผู้ใช้เข้ามาใช้งานจริง โดยกำหนดให้ผู้ใช้ต้องเข้ามาใช้งานอย่างน้อย 2 ครั้งและผู้ใช้ต้องทำการเลือกรายการท่องเที่ยวอย่างน้อยหนึ่งรายการ โดยเมื่อทำการคัดเลือกข้อมูลจากผู้ใช้กลุ่มแรกจะมีข้อมูล

ประวัติผู้ใช้ที่ได้คัดเลือกจำนวน 22 คน และข้อมูลจากผู้ใช้กลุ่มที่ 2 จะมีข้อมูลประวัติผู้ใช้ที่ได้คัดเลือกจำนวน 25 คน

3. กำหนดคุณลักษณะ (feature) ของรายการท่องเที่ยว

โดยในกำหนดคุณลักษณะของรายการท่องเที่ยวได้ทำการเลือกคุณลักษณะที่เป็นพื้นฐานของข้อมูลรายการท่องเที่ยว โดยคุณลักษณะของรายการท่องเที่ยวสามารถแสดงในรูปของเวกเตอร์

$$T_{(m)} = (f_{11}, \dots, f_{1k}, \dots, f_{i1}, \dots, f_{ij}) \quad m = 1, \dots, M \quad (5)$$

สมการที่ 5 เวกเตอร์ของคุณลักษณะรายการท่องเที่ยว

ในสมการที่ 5 $T_{(m)}$ เป็นรายการท่องเที่ยวลำดับที่ m

f_{ij} เป็นคุณลักษณะของรายการท่องเที่ยว

M เป็นจำนวนรายการท่องเที่ยวทั้งหมด

m เป็นลำดับของรายการท่องเที่ยวโดยเริ่มจาก 1 ถึง M

i เป็นจำนวนของคุณลักษณะของรายการท่องเที่ยวมีค่าเป็น 1-5

j เป็นค่าของคุณลักษณะลำดับที่ i

k เป็นจำนวนค่าของคุณลักษณะลำดับที่ i

จากคำถามที่เกิดขึ้นก่อนการเดินทางท่องเที่ยวมีคำถามที่นักท่องเที่ยว Benyu และคณะ (2002) ต้องการรู้ข้อมูลรายการท่องเที่ยว โดยแบ่งเป็นคุณลักษณะของรายการท่องเที่ยวที่มีผลต่อความสนใจส่วน มีดังนี้ คือ

1. ระยะเวลาการท่องเที่ยว (Trip Duration)
2. ประเภทการท่องเที่ยว (Categories)
3. ค่าใช้จ่ายในการท่องเที่ยวต่ำสุด (Lowest Price)
4. ค่าใช้จ่ายในการท่องเที่ยวสูงสุด (Highest Price)
5. ประเทศที่ท่องเที่ยว (Country)

1. ระยะเวลาการท่องเที่ยว โดยที่ i มีค่าเป็น 1 และ j มีค่าตั้งแต่ 1 ถึง k โดยที่ k เป็น 10 แบ่งได้เป็น

- ชนิดที่ 1 ระยะเวลาการท่องเที่ยว 1 วัน
- ชนิดที่ 2 ระยะเวลาการท่องเที่ยว 2 วัน
- ชนิดที่ 3 ระยะเวลาการท่องเที่ยว 3 วัน
- ชนิดที่ 4 ระยะเวลาการท่องเที่ยว 4 วัน
- ชนิดที่ 5 ระยะเวลาการท่องเที่ยว 5 วัน
- ชนิดที่ 6 ระยะเวลาการท่องเที่ยว 6 วัน
- ชนิดที่ 7 ระยะเวลาการท่องเที่ยว 7 วัน
- ชนิดที่ 8 ระยะเวลาการท่องเที่ยว 8 วัน
- ชนิดที่ 9 ระยะเวลาการท่องเที่ยว 9 วัน
- ชนิดที่ 10 ระยะเวลาการท่องเที่ยว 10 วัน

2. ประเภทการท่องเที่ยว โดยที่ i มีค่าเป็น 2 และ j มีค่าตั้งแต่ 1 ถึง k โดยที่ k เป็น 11 แบ่งได้เป็น

- ชนิดที่ 1 เดินป่า (Trekking)
- ชนิดที่ 2 เที่ยวเมือง (Sightseeing)
- ชนิดที่ 3 ดำผิวน้ำ (Snorkeling)
- ชนิดที่ 4 ท่องเที่ยวต่างประเทศ (Outbound)
- ชนิดที่ 5 ท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ (Eco Tours)
- ชนิดที่ 6 ศิลปะและวัฒนธรรม (Art & Culture)
- ชนิดที่ 7 ชopping (Shopping)
- ชนิดที่ 8 ล่องแพ (Rafting)
- ชนิดที่ 9 ท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ (Health)
- ชนิดที่ 10 ท่องเที่ยวทะเล (Beach Holiday)
- ชนิดที่ 11 ท่องเที่ยวป่า (Wildlife)

- ชนิดที่ 1 ประเทศไทย
- ชนิดที่ 2 ประเทศญี่ปุ่น
- ชนิดที่ 3 ประเทศเนปาล
- ชนิดที่ 4 ประเทศสิงคโปร์
- ชนิดที่ 5 ประเทศเวียดนาม
- ชนิดที่ 6 ประเทศจีนฮ่องกง
- ชนิดที่ 7 ประเทศศรีลังกา
- ชนิดที่ 8 ประเทศจีน
- ชนิดที่ 9 ประเทศมาเลเซีย
- ชนิดที่ 10 ประเทศออสเตรเลีย
- ชนิดที่ 11 ประเทศอินโดนีเซีย
- ชนิดที่ 12 ประเทศกัมพูชา

4. กำหนดคุณลักษณะ (feature) ของผู้ใช้

4.1. อายุ (Age)

- ชนิดที่ 1 อายุระหว่าง 15 – 20 ปี
- ชนิดที่ 2 อายุระหว่าง 20 – 25 ปี
- ชนิดที่ 3 อายุระหว่าง 25 – 30 ปี
- ชนิดที่ 4 อายุระหว่าง 30 – 40 ปี
- ชนิดที่ 5 อายุระหว่าง 41 – 50 ปี
- ชนิดที่ 6 อายุระหว่าง 51 – 60 ปี
- ชนิดที่ 7 อายุมากกว่า 60 ปี

4.2. เพศ (Sex)

- M คือ เพศชาย
- F คือ เพศหญิง

5. คำนวณค่าน้ำหนักความสำคัญ (Weight) ของคุณลักษณะรายการท่องเที่ยว

สมการที่ 6 เป็นการหาค่าน้ำหนัก โดยให้ค่าน้ำหนักเริ่มตั้งแต่คุณลักษณะของรายการท่องเที่ยว

$$w_{ij} = \frac{\sum f_{ij}}{S} \quad (6)$$

สมการที่ 6 คำนวณค่าน้ำหนักความสำคัญ (Weng และ Liu, 2004)

การกำหนดค่าน้ำหนักในสมการที่ 6 w_{ij} เป็นค่าน้ำหนักของคุณลักษณะรายการท่องเที่ยว

$$\text{โดยที่ } \sum_{j=1}^n w_j = 1$$

f_{ij} เป็นคุณลักษณะของรายการท่องเที่ยว

S เป็นจำนวนรายการท่องเที่ยวที่ผู้ใช้เลือก

i เป็นจำนวนของคุณลักษณะมีค่าเป็น 1 ถึง 5

j เป็นค่าของคุณลักษณะลำดับที่ i

6. การเรียนรู้ความสนใจของผู้ใช้

โดยจากสมการการเรียนรู้แบบคิว (Q-learning) ใช้ในการเรียนรู้ความสนใจ โดยเมื่อผู้ใช้ทำการเลือกข้อมูลรายการท่องเที่ยว ระบบจะเพิ่มค่าความสำคัญและถ้าไม่มีการเลือกระบบจะทำการลดความสำคัญของรายการเที่ยวนั้น โดยจากสมการที่ 1

กำหนดเป้าหมายในการเรียนรู้ (\hat{Q}) เป็นการหาความสนใจส่วนบุคคล โดยการเพิ่มค่าความสำคัญ (reward) ให้กับรายการท่องเที่ยวที่ผู้ใช้สนใจ และลดค่าความสำคัญกับรายการท่องเที่ยวที่ผู้ใช้ไม่สนใจจากภาพการทำงานของการเรียนรู้แบบรีอินฟอร์ทเมนต์ภาพที่ 3 หน้า 10 ที่กำหนดให้

1. สถานะ (State) : เป็นรายการท่องเที่ยวที่แสดงให้ผู้ใช้เลือก

2. โปรแกรมตัวแทน (Agent) : ทำการเก็บพฤติกรรมการใช้งานเมื่อผู้ใช้เลือกรายการท่องเที่ยวและทำการวิเคราะห์หาความสนใจจากคุณลักษณะรายการท่องเที่ยวเพื่อเพิ่มค่าความสำคัญหรือลดความสำคัญ
3. การดำเนินการ (Action) : เป็นการเลือกรายการท่องเที่ยวแนะนำตามที่โปรแกรมตัวแทนได้ทำการวิเคราะห์
4. ค่าความสำคัญ (Reward) : เป็นค่าความสำคัญที่ให้กับสถานะ หรือ รายการท่องเที่ยวซึ่งขึ้นอยู่กับผู้ใช้ได้เลือกรายการท่องเที่ยวนั้น

จากสมการที่ 1 กำหนดค่าของ $\max \hat{Q}$ มีค่าเป็น

- 1 ถ้าผู้ใช้เลือกรายการท่องเที่ยวที่ระบบนำเสนอ
 - 1/n ถ้าผู้ใช้ไม่เลือกรายการท่องเที่ยวที่นำเสนอ
 - 1/p สำหรับรายการท่องเที่ยวที่มีทั้งหมดในฐานข้อมูลที่ยังไม่ได้แสดงขึ้นมา
- กำหนดให้ n เป็นจำนวนรายการท่องเที่ยวที่นำเสนอในเว็บไซต์ 1 หน้า
 p เป็นจำนวนรายการท่องเที่ยวทั้งหมดในฐานข้อมูล
- α เป็นค่าการเรียนรู้ (Learning Rate) มีค่าระหว่าง 0 ถึง 1
 r เป็นค่าความสำคัญสะสมมีค่าเริ่มต้นเป็น 0
 γ เป็นค่าน้ำหนักส่วนลด (Discount Rate) มีค่าระหว่าง 0 ถึง 1

7. การจัดอันดับรายการท่องเที่ยวแนะนำ

การจัดอันดับความสำคัญของรายการท่องเที่ยวคำนวณได้จากการเปรียบเทียบผลรวมของค่าความสำคัญของคุณลักษณะเรียกว่า Q_r

$$Q_r = W_t Q_t + W_{xp} Q_{xp} + W_{mp} Q_{mp} + W_c Q_c + W_d Q_d \quad (7)$$

สมการที่ 7 ผลรวมค่าความสำคัญของคุณลักษณะ

- Q_r : ผลรวมค่าความสำคัญของคุณลักษณะที่มีผลกับการเลือกรายการท่องเที่ยว
 Q_t : ค่าความสำคัญของระยะเวลาท่องเที่ยว (วัน)
 Q_{xp} : ค่าความสำคัญของราคาสูงสุดในการท่องเที่ยว (บาท)
 Q_{mp} : ค่าความสำคัญของราคาต่ำสุดในการท่องเที่ยว (บาท)

- Q_c : ค่าความสำคัญของประเภทการเดินทางท่องเที่ยว (ดำน้ำ, เทียวทะเล)
 Q_d : ค่าความสำคัญของจุดหมายการเดินทางท่องเที่ยว (ประเทศ)
 W_t : ค่าน้ำหนักของคุณลักษณะระยะเวลาท่องเที่ยว
 W_{xp} : ค่าน้ำหนักของคุณลักษณะของราคาสูงสุด
 W_{mp} : ค่าน้ำหนักของคุณลักษณะของราคาต่ำสุด
 W_c : ค่าน้ำหนักของคุณลักษณะของประเภทการท่องเที่ยว
 W_d : ค่าน้ำหนักของคุณลักษณะของจุดหมายการเดินทาง

คุณลักษณะของรายการท่องเที่ยว 5 ประเภท ได้แก่ Q_t , Q_{xp} , Q_{mp} , Q_c และ Q_d คำนวนจากสมการการเรียนรู้แบบคิวที่ใช้ข้อมูลจากผู้ใช้ที่เข้ามาใช้งานระบบ

ในผู้ใช้กลุ่มแรก ระบบกำหนดให้ค่าน้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะทุกตัวมีค่าเป็นหนึ่ง และในผู้ใช้กลุ่มที่ 2 ค่าน้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะจะมีค่าเปลี่ยนไปตามการใช้งานของผู้ใช้ขณะนั้น

8. การแนะนำรายการท่องเที่ยว (Recommendation)

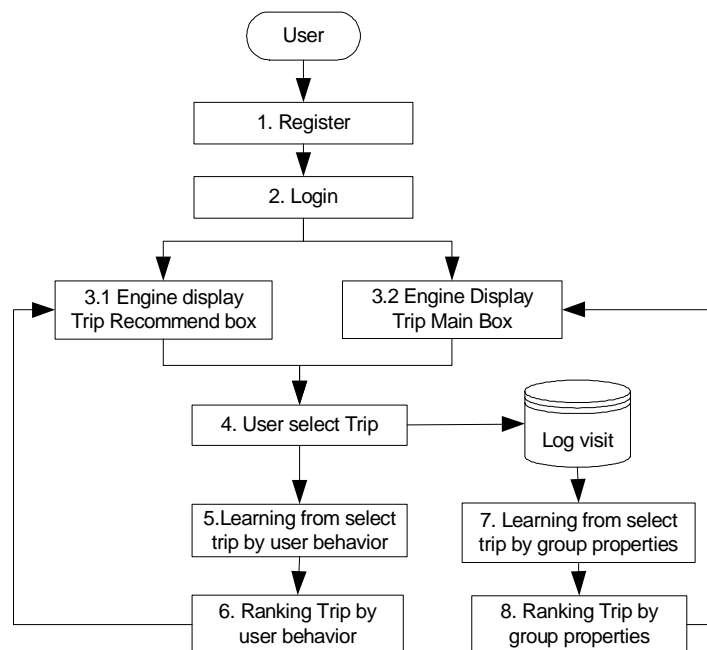
เมื่อระบบคำนวณค่า Q_r ของรายการท่องเที่ยว ได้นำค่า Q_r ที่ได้ไปทำการเรียงลำดับจากมากไปน้อยและระบบนำเสนอรายการท่องเที่ยวที่มีค่า Q_r สูงสุดห้าลำดับแรก โดยตัวเรียนรู้ความเป็นส่วนบุคคลของคุณลักษณะของกลุ่ม แบ่งตามเพศและอายุ และในส่วนการเรียนรู้จะเกิดขึ้นขณะที่ผู้ใช้งานเข้ามาใช้งานในระบบ เพื่อหาความต้องการที่แท้จริงของผู้ใช้ ณ ขณะนั้นๆ โดยที่ขบวนการเรียนรู้เรียกว่า ตัวเรียนรู้ความเป็นส่วนบุคคลจากพฤติกรรมผู้ใช้

ขั้นตอนการทำงานของระบบการเที่ยวส่วนบุคคล

1. ผู้ใช้ทำการลงทะเบียนเข้าใช้ระบบ
2. ผู้ใช้ใส่ชื่อผู้ใช้ (Username) และ รหัสการใช้งาน (Password) ผ่านทำการลงบันทึกเข้าใช้ระบบ
3. ระบบจะนำเสนอรายการท่องเที่ยวให้ผู้ใช้ใน 2 ส่วนคือ ส่วนที่ 1 นำเสนอรายการท่องเที่ยว ส่วนบล็อกที่ 1 จากภาพที่ 9 หน้า 20 ซึ่งเป็นการนำเสนอรายการท่องเที่ยวที่เกิดจากตัว

เรียนรู้ความเป็นส่วนบุคคลจากคุณลักษณะของกลุ่มผู้ใช้ที่เคยใช้งานมาแล้ว และส่วนที่ 2 นำเสนอรายการท่องเที่ยวในส่วนบล็อกที่ 2 จากภาพที่ 9 หน้าที่ 20 ซึ่งเป็นการนำเสนอรายการท่องเที่ยวตัวเรียนรู้ความเป็นส่วนบุคคลจากพฤติกรรมผู้ใช้

4. ผู้ใช้สามารถเลือกรายการท่องเที่ยวได้ทั้งสองส่วน โดยระบบจะเก็บพฤติกรรมการใช้งานลงฐานข้อมูล
5. ระบบจะทำงานโดยเรียนรู้แบบพฤติกรรมการใช้งานของแต่ละคน เพื่อหาความสนใจของผู้ใช้ ณ ขณะนั้น
6. ระบบจัดอันดับรายการท่องเที่ยวเปรียบเทียบค่าความสำคัญของรายการท่องเที่ยวที่ได้จากการเรียนรู้แบบพฤติกรรมการใช้งานของผู้ใช้แต่ละคนเพื่อหารายการท่องเที่ยวที่มีค่าความสำคัญสูงสุด 5 อันดับไปแสดงที่บล็อกที่ 2 จากภาพที่ 9 หน้าที่ 20
7. ระบบจะทำการเรียนรู้แบบคุณลักษณะของกลุ่มเพื่อหาความสนใจของกลุ่มผู้ใช้ที่แยกตามเพศและอายุ โดยในการเรียนรู้แบบนี้ จะเรียนรู้เพียงวันละหนึ่งครั้งในเวลาเที่ยงคืน
8. ระบบจัดอันดับรายการท่องเที่ยวโดยเปรียบเทียบค่าความสำคัญของรายการท่องเที่ยวที่ได้จากการเรียนรู้แบบคุณลักษณะของกลุ่มเพื่อหารายการท่องเที่ยวที่มีค่าความสำคัญสูงสุด 5 อันดับแรกไปแสดงที่ บล็อกที่ 1 จากภาพที่ 9 หน้าที่ 20



ภาพที่ 10 ขั้นตอนการทำงานของระบบสนับสนุนการท่องเที่ยวส่วนบุคคล

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษาการทำงานของตัวแบบโปรแกรมระบบสนับสนุนการท่องเที่ยวส่วนบุคคล โดยใช้การเรียนรู้แบบรีอินฟอร์ทเมนต์ ซึ่งจะเข้ามาช่วยในการเก็บและวิเคราะห์พฤติกรรมการใช้งานทำให้ช่วยในการหาความสนใจ หรือความต้องการข้อมูลท่องเที่ยว โดยที่ระบบจะทำการเรียนรู้ประวัติของผู้ใช้สองอย่างคือ เพศและอายุ จากนั้นจะทำการเรียนความสนใจของผู้ใช้จากพฤติกรรมการใช้งาน จากคุณลักษณะในการท่องเที่ยว 5 อย่างคือ ระยะเวลาในการท่องเที่ยว(วัน) ค่าใช้จ่ายสูงสุด ค่าใช้จ่ายต่ำสุด(บาท) ประเภทของการท่องเที่ยว และ สถานที่ที่เดินทางท่องเที่ยว โดยเมื่อทำการเรียนรู้สำเร็จระบบจะนำเสนอข้อมูลท่องเที่ยวที่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้มากที่สุดจำนวน 5 รายการ

ในการทดลองแบ่งผู้ใช้เป็น 2 กลุ่ม ในกลุ่มที่ 1 กำหนดให้ค่าน้ำหนักคุณลักษณะรายการท่องเที่ยวมีค่าคงที่ และกลุ่มที่ 2 กำหนดให้ค่าน้ำหนักคุณลักษณะรายการท่องเที่ยวมีค่าเปลี่ยนแปลงไปตามพฤติกรรมการของผู้ใช้

โดยข้อมูลภายในตารางที่ 2 แสดงจำนวนของผู้ใช้กลุ่มที่ 1 ที่เข้ามาใช้ในระบบสนับสนุนการท่องเที่ยวส่วนบุคคลแบ่งตามเพศและอายุ

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนของผู้ใช้กลุ่มที่ 1 โดยแบ่งตามเพศและอายุ

อายุ	ชาย	หญิง	รวม
15 – 20	36	17	53
21 – 25	31	25	56
25 – 30	3	3	6
	70	45	115

จากผลการศึกษาที่มีผู้ใช้กลุ่มที่ 1 จำนวน 115 คนเข้ามาใช้งานในช่วงระยะเวลา 2 อาทิตย์โดยมีผู้ใช้เพศชายรวมจำนวน 70 คน และเพศหญิงรวมจำนวน 45 คน โดยผู้ที่ใช้งานเป็นนิติระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยของรัฐ โดยระบบได้แบ่งกลุ่มของผู้ใช้ตามเพศและอายุเป็น 3 กลุ่ม โดยที่กลุ่มที่ 1 ผู้ใช้อายุ 15-20 เป็นเพศชายจำนวน 36 คน เป็นเพศหญิง 17 คน กลุ่มที่ 2 ผู้ใช้อายุ 21-25

เป็นเพศชายจำนวน 31 คน เป็นเพศหญิง 25 คน กลุ่มที่สามผู้ใช้อายุ 25 – 30 ปีเป็นเพศชาย 3 คน เป็นเพศหญิง 3 คน

โดยข้อมูลภายในตารางที่ 3 แสดงจำนวนของผู้ใช้กลุ่มที่ 2 ที่เข้ามาใช้ในระบบสนับสนุนการท่องเที่ยวส่วนบุคคลแบ่งตามเพศและอายุ

ตารางที่ 3 แสดงจำนวนของผู้ใช้กลุ่มที่ 2 โดยแบ่งตามเพศและอายุ

อายุ	ชาย	หญิง
15 – 20	18	17
21 – 25	5	1
25 – 30		1
	23	19

จากผลการศึกษามีผู้ใช้กลุ่มที่ 2 จำนวน 42 คนเข้ามาใช้งานในช่วงระยะเวลา 2 อาทิตย์โดยมีผู้ใช้เพศชายรวมจำนวน 23 คน และ เพศหญิงรวมจำนวน 19 คน โดยผู้ที่ใช้งานเป็นนิตินระบบปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง ระบบได้แบ่งกลุ่มของผู้ใช้ตามเพศและอายุ โดยแบ่งกลุ่มของผู้ใช้ออกเป็น 3 กลุ่ม โดยที่กลุ่มที่ 1 ผู้ใช้อายุ 15-20 เป็นเพศชายจำนวน 18 คน เป็นเพศหญิง 17 คน กลุ่มที่ 2 ผู้ใช้อายุ 21-25 เป็นเพศชายจำนวน 5 คน เป็นเพศหญิง 1 คน กลุ่มที่สามผู้ใช้อายุ 25 – 30 ปี เป็นเพศหญิง 1 คน และ ไม่มีเพศชาย

ตารางที่ 4 ตัวอย่างรายการข้อมูลท่องเที่ยวที่เก็บในฐานข้อมูล

รายการท่องเที่ยว	วัน	ราคาต่ำสุด	ราคาสูงสุด	ประเภท	ประเทศ
47 ทะเลอ่าวไทย-เกาะเต่า-นางยวน-ชุมพร	4	4,500	4,500	เที่ยวทะเล	ไทย
51 ล่องแก่งลำน้ำเข็ก-น้ำตกแก่งซอง	2	2,700	2,700	ล่องแพ	ไทย
58 ท่องทะเลหมุ่เกาะสุรินทร์	5	4,900	4,900	ดำน้ำตื้น	ไทย
32 Discovery Pattaya Package (3D2N)	3	2,650	2,950	ช้อปปิ้ง	ไทย
49 สุขยอดทะเลไทยที่หมู่เกาะสิมิลัน	5	3,700	4,700	เที่ยวทะเล	ไทย
26 Mae Sot Package 3 days 2 nights	3	4,990	4,990	เชิงอนุรักษ์	ไทย

ตารางที่ 4 แสดงตัวอย่างรายการข้อมูลท่องเที่ยว โดยที่แต่ละรายการข้อมูลท่องเที่ยว ประกอบด้วย รหัส ชื่อรายการท่องเที่ยว ระยะเวลาท่องเที่ยว จำนวนราคาต่ำสุด จำนวนราคาสูงสุด ประเภทของรายการท่องเที่ยว และประเทศที่ท่องเที่ยว

ตารางที่ 5 ค่าลำดับความสำคัญของรายการท่องเที่ยว (Qr) ที่ได้จากตัวเรียนรู้ความเป็นส่วนบุคคล จากพฤติกรรมการใช้กลุ่มที่ 1 เรียงจากมากที่สุดไปน้อยที่สุด

ลำดับ	รายการท่องเที่ยว	Qt	Qmp	Qxp	Qc	Qd	Qr
1	47 ทะเลอ่าวไทย – เกาะเต่า – นางยวน – ชุมพร	0.410	0.100	0.522	0.001	0.410	1.421
2	51 ล่องแก่งลำน้ำเข็ก-น้ำตกแก่งซอง-พิษณุโลก	0.001	0.410	0.522	0.100	0.410	1.398
3	58 ท่องทะเลหมู่เกาะสุรินทร์	0.190	0.100	0.522	0.100	0.410	1.300
4	32 Discovery Pattaya Package (3D2N)	0.001	0.410	0.522	0.001	0.410	1.299
5	49 สุขยอดทะเลไทยที่หมู่เกาะสิมิลัน	0.190	0.100	0.522	0.001	0.410	1.201
6	26 Mae Sot Package 3 days 2 nights	0.001	0.100	0.522	0.001	0.410	1.001
7	29 Loei Package 3 days 2 nights	0.001	0.100	0.522	0.001	0.410	1.001
8	37 KANCHANABURI NIGHT SAFARI TOUR	0.001	0.100	0.522	0.001	0.410	1.001
9	27 KANCHANABURI GOOD HEALTH	0.001	0.100	0.522	0.001	0.410	1.001
10	50 ล่องแก่งหินเพิง-ทับลาน-ไร่อุ้งนวลเลขฟาร์ม	0.001	0.001	0.522	0.100	0.410	0.990

ตารางที่ 5 แสดงค่าที่ระบบได้จากการเรียนรู้และการวิเคราะห์พฤติกรรมการใช้งานเพื่อหาความสนใจโดยเรียงลำดับตามความสนใจของผู้ใช้จากมากไปน้อยขณะนั้น โดยที่ลำดับที่หนึ่งเป็นรายการท่องเที่ยวที่ 47 “ทะเลอ่าวไทย - เกาะเต่า – นางยวน – ชุมพร” ซึ่งมีระยะเวลาท่องเที่ยว 4 วัน ค่าความสำคัญเท่ากับ 0.410 มีค่าใช้จ่ายต่ำสุดที่ 4500 บาท ค่าความสำคัญเท่ากับ 0.100 มีค่าใช้จ่ายสูงสุดที่ 4500 บาท ค่าความสำคัญเท่ากับ 0.522 ประเภทของการท่องเที่ยวเป็นเที่ยวทะเล มีค่าความสำคัญเป็น 0.001 และประเทศที่สนใจเป็นประเทศไทย มีค่าความสำคัญเป็น 0.410 ดังนั้นผลรวมของค่าความสำคัญมีค่าเป็น 1.421 และเมื่อผลรวมของค่าความสำคัญมีค่าเท่ากัน จะนำเอาค่านำหนักความสำคัญมาช่วยในการตัดสินใจหาความสนใจของผู้ใช้อีกด้วย

ตารางที่ 6 ค่าลำดับความสำคัญของรายการท่องเที่ยว (Qr) ที่ได้จากการเรียนรู้คุณลักษณะของกลุ่มผู้ใช้กลุ่มที่ 1 เรียงจากมากที่สุดไปน้อยที่สุด

ลำดับ	รายการท่องเที่ยว	Qt	Qmp	Qxp	Qc	Qd	Qr
1	26 Mae Sot Package 3 days 2 nights	0.833	0.651	0.815	0.190	0.469	2.811
2	27 Loei Package 3 days 2 nights	0.833	0.522	0.815	0.190	0.469	2.681
3	29 Kanchanaburi Night Safari Tour	0.833	0.522	0.815	0.100	0.469	2.616
4	43 Thais Travel Thai PKG	0.833	0.001	0.815	0.100	0.469	2.084
5	57 Trat Gulf-Koh Kud – Snorkering	0.100	0.651	0.815	0.100	0.469	2.003
6	34 KHAO YAI PACKAGE TOUR	0.833	0.651	0.001	0.190	0.469	1.986
7	32 Discovery Pattaya Package	0.833	0.001	0.815	0.001	0.469	1.948
8	47 Thai Gulf-Koh Tao-Koh Nang Yuan	0.100	0.651	0.815	0.001	0.469	1.934
9	58 Mo Koh Surin	0.001	0.651	0.815	0.100	0.469	1.893
10	56 Phu Luang – Phu Ruen	0.100	0.522	0.815	0.100	0.469	1.852

ตารางที่ 6 แสดงค่าที่ระบบได้ทำงานการเรียนรู้และวิเคราะห์หาความสนใจโดยเรียงลำดับตามความสนใจของกลุ่มผู้ใช้ที่มีเพศและอายุเดียวกัน ตารางที่ 5 เป็นค่าความสำคัญของกลุ่มผู้ใช้ที่เป็นเพศชายที่มีช่วงอายุอยู่ระหว่าง 21 – 25 ปี จากการเรียนรู้และวิเคราะห์พฤติกรรมการใช้งานเพื่อหาความสนใจของกลุ่มผู้ใช้ในกลุ่มนี้ ได้ผลคือลำดับที่หนึ่งเป็นรายการท่องเที่ยวที่ 26 “แพ็คเกจแม่สอด” ซึ่งมีระยะเวลาท่องเที่ยว 3 วัน ค่าความสำคัญเท่ากับ 0.83 มีค่าใช้จ่ายต่ำสุดที่ 4990 บาท ค่าความสำคัญเท่ากับ 0.651 มีค่าใช้จ่ายสูงสุดที่ 4990 บาท ค่าความสำคัญเท่ากับ 0.815ประเภทของการท่องเที่ยวเป็นท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ มีค่าความสำคัญเป็น 0.190 และประเทศที่สนใจเป็นประเทศไทย มีค่าความสำคัญเป็น 0.469 ดังนั้นผลรวมของค่าลำดับความสำคัญของรายการท่องเที่ยว (Qr) มีค่าเป็น 2.811

ผลการคำนวณน้ำหนักความสำคัญ

จากผลการคำนวณค่าน้ำหนักความสำคัญของแต่ละคุณลักษณะจากสมการที่ 6 หน้า 26 ที่ใช้ในการหาความสนใจของผู้ใช้กลุ่มที่ 2 โดยค่าน้ำหนักความสำคัญจะมีส่วนช่วยในการกำหนด

ความสำคัญให้กับคุณลักษณะต่าง ๆ ตามความสนใจของผู้ใช้ โดยการคำนวณจากพฤติกรรมการใช้
งานระบบสนับสนุนการท่องเที่ยวส่วนบุคคล

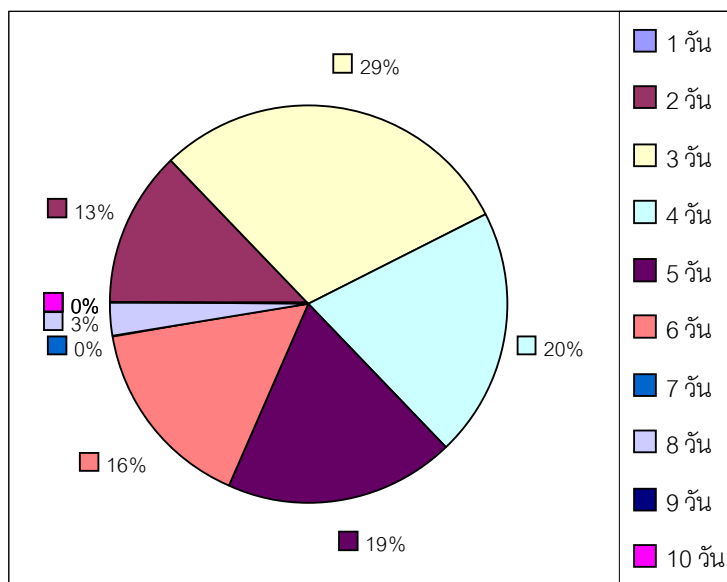
โดยแบ่งคุณลักษณะเป็น 5 ประเภทในการหาค่าน้ำหนักความสำคัญของแต่ละคุณลักษณะ
ดังนี้

1. คุณลักษณะระยะเวลาการท่องเที่ยว (Trip Duration)

ตารางที่ 7 ค่าน้ำหนักของคุณลักษณะระยะเวลาการท่องเที่ยว (Qd)

ระยะเวลาการท่องเที่ยว (วัน)	ค่าน้ำหนักความสำคัญ
1 วัน	0.00
2 วัน	0.13
3 วัน	0.29
4 วัน	0.20
5 วัน	0.19
6 วัน	0.16
7 วัน	0.00
8 วัน	0.03
9 วัน	0.00
10 วัน	0.00

จากตารางที่ 7 และภาพที่ 11 พบว่าระบบสนับสนุนการท่องเที่ยวส่วนบุคคลคำนวณค่า
น้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะระยะเวลาการท่องเที่ยวโดยระยะเวลาเดินทางท่องเที่ยว 3 วัน ได้
ค่าน้ำหนักความสำคัญสูงสุดเป็น 0.29 หรือ 29 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาเป็นระยะเวลาเดินทางท่องเที่ยว
4 วัน ได้ค่าน้ำหนักความสำคัญเป็น 0.20 หรือ 20 เปอร์เซ็นต์ ถัดไปคือระยะเวลาเดินทางท่องเที่ยว 5
วัน ได้ค่าน้ำหนักความสำคัญเป็น 0.19 หรือ 19 เปอร์เซ็นต์ และค่าน้ำหนักความสำคัญต่ำสุดเป็น 0 มีอยู่
4 วันคือ 1 วัน, 7 วัน, 9 วัน, 10 วัน

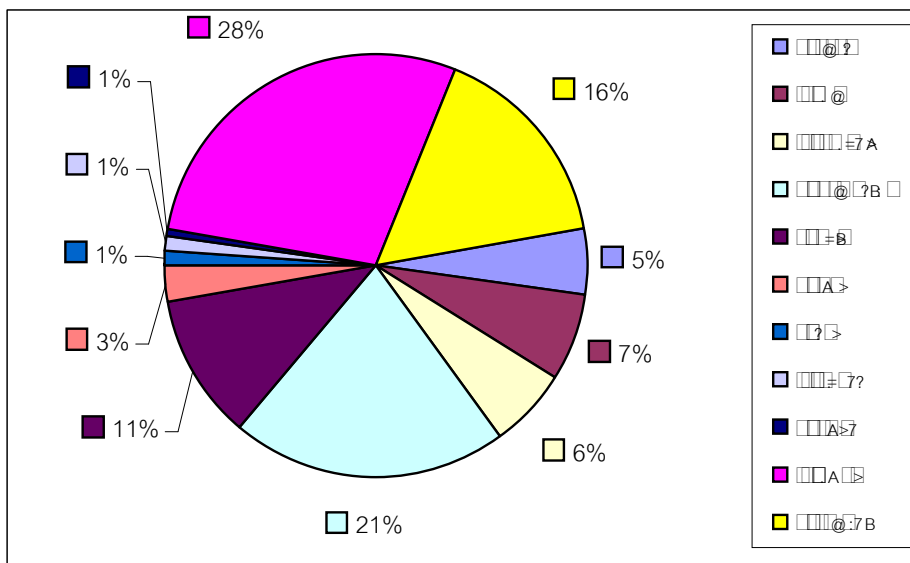


ภาพที่ 11 กราฟแสดงผลการหาค่าน้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะระยะเวลาการท่องเที่ยว

2. คุณลักษณะประเภทการท่องเที่ยว (Categories)

ตารางที่ 8 ค่าน้ำหนักของคุณลักษณะประเภทการท่องเที่ยว (Qc)

ประเภทการท่องเที่ยว	ค่าน้ำหนักความสำคัญ
ดำผิวน้ำ	0.05
เดินป่า	0.07
ท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์	0.06
ศิลปวัฒนธรรม	0.21
ช้อปปิ้ง	0.11
เที่ยวชมสัตว์	0.03
ล่องแพ	0.01
ท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ	0.01
เที่ยวเมือง	0.01
ท่องเที่ยวทะเล	0.28
ต่างประเทศ	0.16



ภาพที่ 12 กราฟแสดงผลการหาค่าน้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะประเภทการท่องเที่ยว

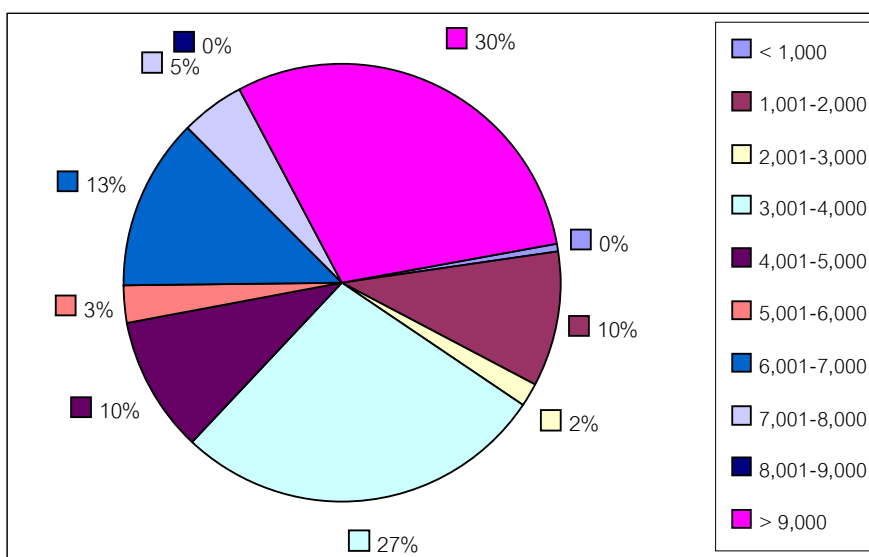
จากตารางที่ 8 และภาพที่ 12 แสดงว่าระบบสนับสนุนการท่องเที่ยวส่วนบุคคลได้คำนวณค่าน้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะประเภทการท่องเที่ยว (Qc) โดยประเภทการท่องเที่ยวทะเล ได้ค่าน้ำหนักความสำคัญสูงสุดเป็น 0.28 หรือ 28 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาเป็นประเภทการท่องเที่ยวแบบศิลปวัฒนธรรมได้ค่าน้ำหนักความสำคัญเป็น 0.21 หรือ 21 เปอร์เซ็นต์ ถัดไปคือประเภทการท่องเที่ยวแบบต่างประเทศได้ค่าน้ำหนักความสำคัญเป็น 0.16 หรือ 16 เปอร์เซ็นต์ และค่าน้ำหนักความสำคัญต่ำสุดเป็น 0.01 หรือ 1 เปอร์เซ็นต์มีอยู่ 2 ประเภทคือ ล่องแพ และ ท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ

3. ค่าใช้จ่ายในการท่องเที่ยวต่ำสุด (Lowest Price)

จากตารางที่ 9 และภาพที่ 13 พบว่าระบบสนับสนุนการท่องเที่ยวส่วนบุคคลได้คำนวณค่าน้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะค่าใช้จ่ายในการท่องเที่ยวต่ำสุด โดยค่าใช้จ่ายในการท่องเที่ยวต่ำสุดในช่วงมากกว่า 9,000 บาทได้ค่าน้ำหนักความสำคัญสูงสุดเป็น 0.30 หรือ 30 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาเป็นค่าใช้จ่ายในการท่องเที่ยวต่ำสุดในช่วง 3,001-4,000 บาท ได้ค่าน้ำหนักความสำคัญเป็น 0.27 หรือ 27 เปอร์เซ็นต์ ถัดไปคือค่าใช้จ่ายในการท่องเที่ยวต่ำสุดในช่วงมากกว่า 6,001-7,000 บาท ได้ค่าน้ำหนักความสำคัญเป็น 0.13 หรือ 13 เปอร์เซ็นต์ และค่าน้ำหนักความสำคัญต่ำสุดเป็น 0 หรือ 0 เปอร์เซ็นต์ คือช่วง 8,001-9,000 บาท

ตารางที่ 9 ค่าน้ำหนักของคุณลักษณะค่าใช้จ่ายในการท่องเที่ยวต่ำสุด (Qmp)

ค่าใช้จ่ายต่ำสุด (บาท)	ค่าน้ำหนักความสำคัญ
<1,000	0.01
1,001-2,000	0.10
2,001-3,000	0.02
3,001-4,000	0.27
4,001-5,000	0.10
5,001-6,000	0.03
6,001-7,000	0.13
7,001-8,000	0.05
8,001-9,000	0.00
>9,001	0.30

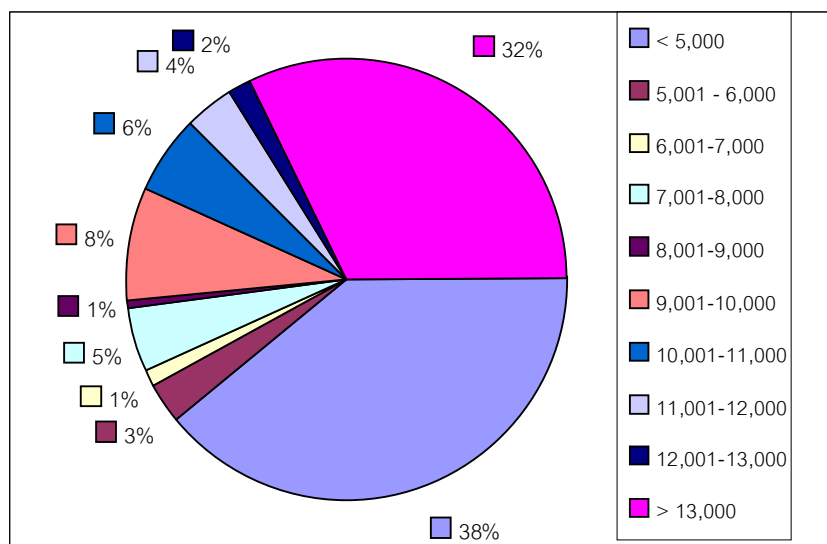


ภาพที่ 13 กราฟแสดงผลการหาค่าน้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะค่าใช้จ่ายในการท่องเที่ยวต่ำสุด

4. ค่าใช้จ่ายในการท่องเที่ยวสูงสุด (High Price)

ตารางที่ 10 คำนวณน้ำหนักคุณลักษณะค่าใช้จ่ายในการท่องเที่ยวสูงสุด (Qxp)

ค่าใช้จ่ายสูงสุด (บาท)	ค่าน้ำหนักความสำคัญ
< 5,000	0.38
5,001-6,000	0.03
6,001-7,000	0.01
7,001-8,000	0.04
8,001-9,000	0.01
9,001-10,000	0.08
10,001-11,000	0.06
11,001-12,000	0.04
12,001-13,000	0.02
> 13,000	0.32

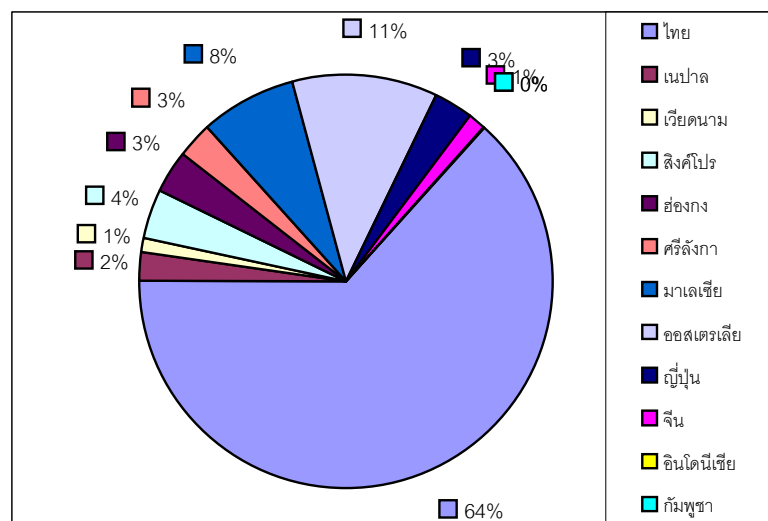


ภาพที่ 14 กราฟแสดงผลการหาคำนวณน้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะค่าใช้จ่ายในการท่องเที่ยวสูงสุด

จากตารางที่ 10 และภาพที่ 14 พบว่าระบบสนับสนุนการท่องเที่ยวส่วนบุคคลได้คำนวณค่าน้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะค่าใช้จ่ายในการท่องเที่ยวสูงสุด โดยค่าใช้จ่ายในการท่องเที่ยวสูงสุดในช่วงน้อยกว่า 5,000 บาท ได้ค่าน้ำหนักความสำคัญสูงสุดเป็น 0.38 หรือ 38 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาเป็นค่าใช้จ่ายในการท่องเที่ยวสูงสุดในช่วงมากกว่า 13,000 บาท ได้ค่าน้ำหนักความสำคัญเป็น 0.32 หรือ 32 เปอร์เซ็นต์ ถัดไปคือค่าใช้จ่ายในการท่องเที่ยวสูงสุดในช่วงมากกว่า 9,001-10,000 บาท ได้ค่าน้ำหนักความสำคัญเป็น 0.08 หรือ 8 เปอร์เซ็นต์ และค่าน้ำหนักความสำคัญต่ำสุดเป็น 0.01 หรือ 1 เปอร์เซ็นต์คือช่วง 6,001-7,000 บาท และช่วง 8,001-9,000 บาท

5. ประเทศที่ท่องเที่ยว (Country)

จากตารางที่ 11 และภาพที่ 15 พบว่าระบบสนับสนุนการท่องเที่ยวส่วนบุคคลได้คำนวณค่าน้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะประเทศที่ท่องเที่ยว โดยประเทศไทยได้ค่าน้ำหนักความสำคัญสูงสุดเป็น 0.64 หรือ 64 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาเป็นประเทศออสเตรเลีย ได้ค่าน้ำหนักความสำคัญเป็น 0.11 หรือ 11 เปอร์เซ็นต์ ถัดไปคือประเทศมาเลเซีย ได้ค่าน้ำหนักความสำคัญเป็น 0.08 หรือ 8 เปอร์เซ็นต์ และค่าน้ำหนักความสำคัญต่ำสุดเป็น 0 หรือ 0 เปอร์เซ็นต์ คือประเทศอินโดนีเซีย และกัมพูชา



ภาพที่ 15 กราฟแสดงผลการหาค่าน้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะประเทศที่ท่องเที่ยว

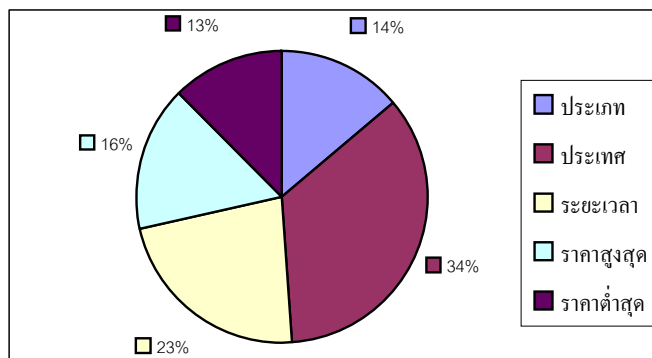
ตารางที่ 11 คำนวณน้ำหนักคุณลักษณะประเทศที่ท่องเที่ยว (Qd)

ประเทศที่ท่องเที่ยว	ค่าน้ำหนักความสำคัญ
ไทย	0.64
เนปาล	0.02
เวียดนาม	0.01
สิงคโปร์	0.04
ฮ่องกง	0.03
ศรีลังกา	0.03
มาเลเซีย	0.08
ออสเตรเลีย	0.11
ญี่ปุ่น	0.03
จีน	0.01
อินโดนีเซีย	0
กัมพูชา	0

จากผลการศึกษาคำนวณน้ำหนักความสำคัญของแต่ละคุณลักษณะที่ใช้ในการหาความสนใจของผู้ใช้โดยแบ่งคุณลักษณะเป็น 5 ประเภท นำมาเปรียบเทียบค่าความสำคัญของรายการท่องเที่ยวแนะนำแสดงตามสมการที่ 8

ตารางที่ 12 เปรียบเทียบค่าน้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะรายการท่องเที่ยวของผู้ใช้ครั้งที่ 1

คุณลักษณะ	ค่าน้ำหนักความสำคัญ
ประเภทการท่องเที่ยว	0.14
ประเทศ	0.34
ระยะเวลาการท่องเที่ยว	0.23
ค่าใช้จ่ายสูงสุด	0.16
ค่าใช้จ่ายต่ำสุด	0.13



ภาพที่ 16 กราฟเปรียบเทียบค่าน้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะรายการท่องเที่ยวในการศึกษาครั้งที่ 1

จากการเปรียบเทียบในการศึกษาครั้งที่ 1 ในตารางที่ 12 และ ภาพที่ 16 พบว่าค่าน้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะประเทศได้ค่าสูงสุดเป็นลำดับที่หนึ่ง 0.34 หรือ 34 เปอร์เซ็นต์ ลำดับที่สองเป็นระยะเวลาการเดินทางท่องเที่ยว 0.23 หรือ 23 เปอร์เซ็นต์ ลำดับที่สามเป็นค่าใช้จ่ายในการท่องเที่ยวสูงสุด 0.16 หรือ 16 เปอร์เซ็นต์ ลำดับที่สี่เป็นประเภทการท่องเที่ยว 0.14 หรือ 14 เปอร์เซ็นต์ และลำดับที่ห้าเป็นค่าใช้จ่ายในการท่องเที่ยวต่ำสุด 0.13 หรือ 13 เปอร์เซ็นต์

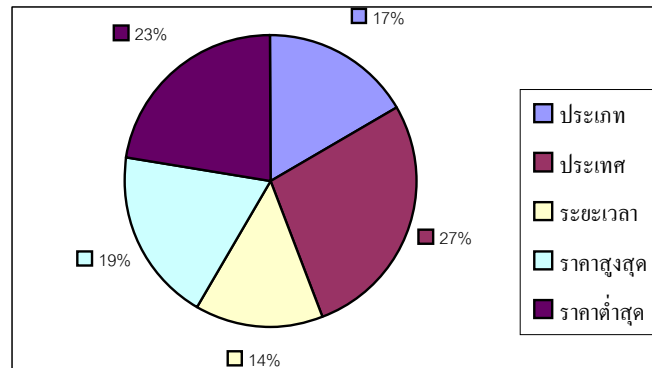
โดยจากสมการที่ 8 สามารถเขียนแทนด้วยสมการดังนี้

$$Q_r = 0.23Q_t + 0.16Q_{xp} + 0.13Q_{mp} + 0.14Q_c + 0.34Q_d \quad (8)$$

สมการที่ 8 แทนค่าน้ำหนักความสำคัญในสมการผลรวมค่าความสำคัญของคุณลักษณะครั้งที่ 1

ตารางที่ 13 เปรียบเทียบค่าน้ำหนักคุณลักษณะของผู้ใช้ครั้งที่ 2

คุณลักษณะ	ค่าน้ำหนักความสำคัญ
ประเภทการท่องเที่ยว	0.17
ประเทศ	0.27
ระยะเวลาการท่องเที่ยว	0.14
ค่าใช้จ่ายสูงสุด	0.19
ค่าใช้จ่ายต่ำสุด	0.23



ภาพที่ 17 กราฟเปรียบเทียบค่าสัดส่วนความสำคัญน้ำหนักของคุณลักษณะรายการท่องเที่ยวในการศึกษาครั้งที่ 2

จากการเปรียบเทียบในการศึกษาครั้งที่ 2 โดยที่ระยะเวลาห่างจากครั้งที่ 1 อย่างน้อย 1 วัน จากตารางที่ 13 และ ภาพที่ 17 พบว่าค่าน้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะประเทศได้ค่าสูงสุดเป็นลำดับที่หนึ่ง 0.27 หรือ 27 เปอร์เซ็นต์ ลำดับที่สองเป็นค่าใช้จ่ายในการท่องเที่ยวต่ำสุด 0.23 หรือ 23 เปอร์เซ็นต์ ลำดับที่สามเป็นค่าใช้จ่ายในการท่องเที่ยวสูงสุด 0.19 หรือ 19 เปอร์เซ็นต์ ลำดับที่สี่เป็นประเภทการท่องเที่ยว 0.17 หรือ 17 เปอร์เซ็นต์ และลำดับที่ห้าเป็นระยะเวลาการเดินทางท่องเที่ยว 0.14 หรือ 14 เปอร์เซ็นต์

โดยจากสมการที่ 9 สามารถเขียนแทนด้วยสมการดังนี้

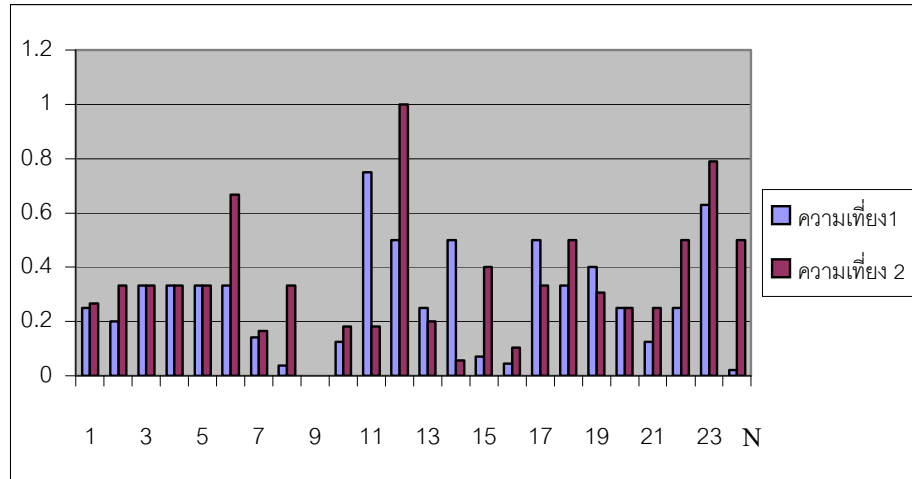
$$Q_r = 0.14Q_t + 0.19Q_{xp} + 0.23Q_{mp} + 0.17Q_c + 0.27Q_d \quad (9)$$

สมการที่ 9 แทนค่าน้ำหนักความสำคัญในสมการผลรวมค่าความสำคัญของคุณลักษณะครั้งที่ 2

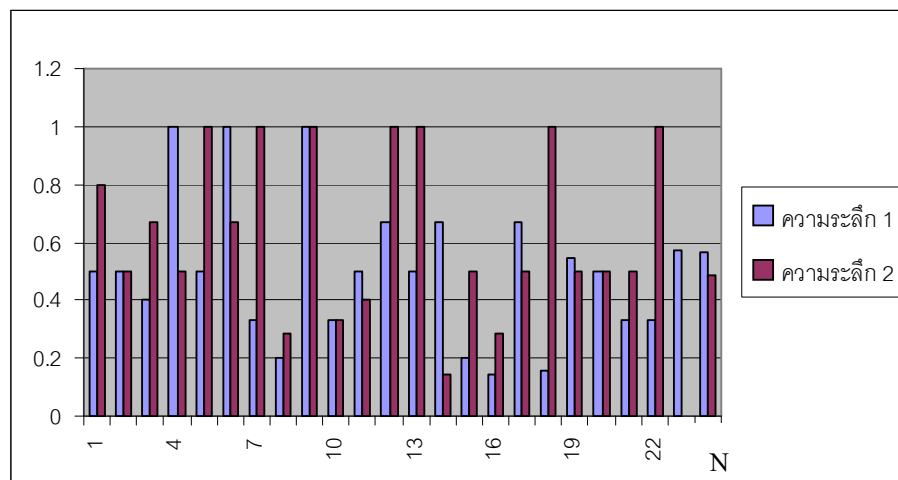
การหาค่าน้ำหนักความสำคัญของรายการท่องเที่ยว มีวัตถุประสงค์เพื่อหาคุณลักษณะที่ผู้ใช้ให้ความสำคัญ หรือผู้ใช้สนใจเมื่อเปรียบเทียบคุณลักษณะอื่น ๆ ดังนั้นเมื่อผู้เข้ามาใช้งานครั้งต่อไปจึงสามารถนำค่าน้ำหนักความสำคัญที่ได้จากการศึกษาครั้งที่ 2 ใช้สำหรับการคำนวณค่าความสำคัญของรายการท่องเที่ยวต่อไป

ผลการวัดประสิทธิภาพการทำงานของระบบสนับสนุนการท่องเที่ยวส่วนบุคคล

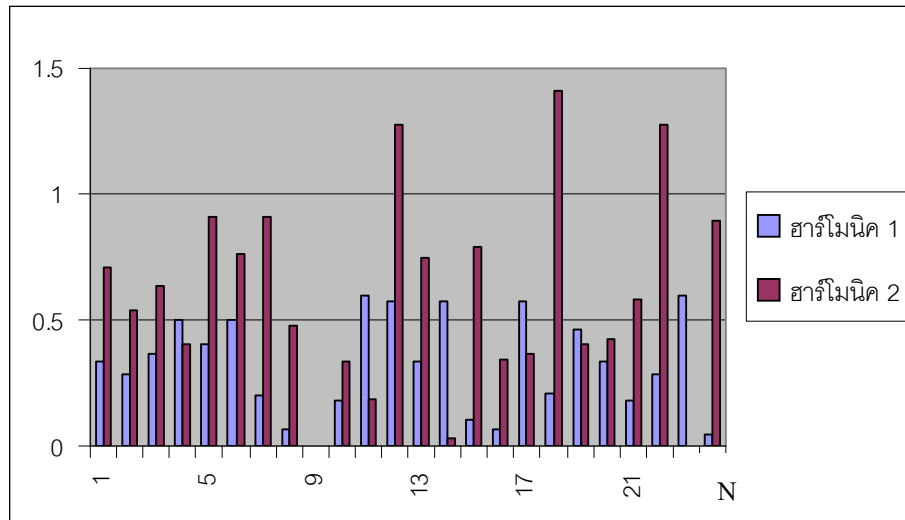
ในการศึกษาระบบการท่องเที่ยวส่วนบุคคล ได้นำหลักการของค่าความเที่ยง ค่าความระลึก และค่าฮาโมนิคมีนเข้ามาใช้ช่วยในการวัดประสิทธิภาพการทำงาน



ภาพที่ 18 การเปรียบเทียบค่าความเที่ยงของผู้ใช้กลุ่มที่ 2 ก่อนเรียนรู้และหลังเรียน

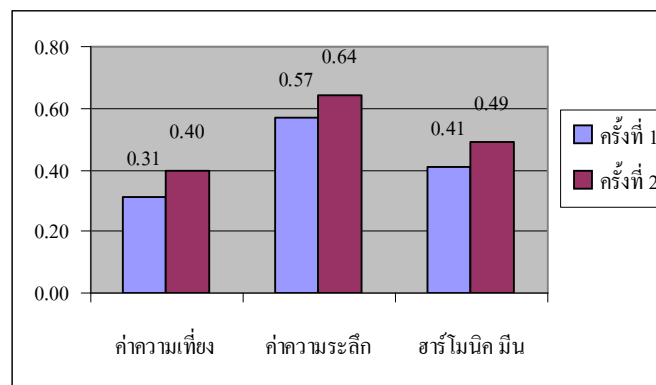


ภาพที่ 19 การเปรียบเทียบค่าความระลึก (Recall) ของผู้ใช้กลุ่มที่ 2 ก่อนเรียนรู้และหลังเรียน



ภาพที่ 20 การเปรียบเทียบค่าฮาร์โมนิก มีน ของผู้ใช้กลุ่มที่ 2 ก่อนเรียนรู้และหลังเรียน

จากผลการศึกษางานของระบบ ในผู้ใช้งานกลุ่มที่ 1 เมื่อกำหนดค่าน้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะการท่องเที่ยวให้มีค่าคงที่ และ ผู้ใช้กลุ่มที่ 1 ที่กำหนดค่าน้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะการท่องเที่ยวให้มีค่าเปลี่ยนแปลงไปตามการใช้งาน



ภาพที่ 21 กราฟเปรียบเทียบค่าความเที่ยง ค่าความระลึกลับ และ ฮาร์โมนิก มีนของการนำเสนอข้อมูลรายท่องเที่ยวของผู้ใช้กลุ่มที่ 1

จากกราฟในภาพที่ 21 แสดงการเปรียบเทียบค่าความเที่ยง ค่าความระลึกลับ และ ฮาร์โมนิก มินของการนำเสนอข้อมูลรายท่องเที่ยวซึ่งแสดงให้เห็นประสิทธิภาพการทำงานของระบบช่วยให้ผู้ใช้สามารถหาข้อมูลโดยตรงตามความต้องการของผู้ใช้ได้เพิ่มขึ้น

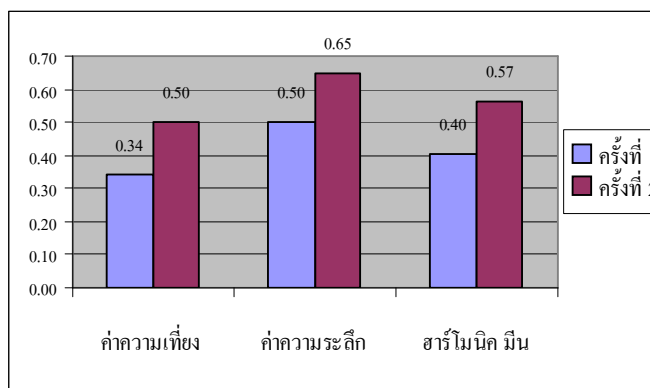
ตารางที่ 14 ค่าเฉลี่ยของค่าความเที่ยง ค่าความระลึกลับ และ ฮาร์โมนิก มินของการนำเสนอข้อมูล รายการท่องเที่ยวผ่านระบบสนับสนุนการท่องเที่ยวส่วนบุคคลของผู้ใช้กลุ่มที่ 1

	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2
ค่าความเที่ยง	0.31	0.40
ค่าความระลึกลับ	0.57	0.64
ฮาร์โมนิก มิน	0.41	0.49

ตารางที่ 15 ค่า Growth Rate เฉลี่ยของค่าความเที่ยง ค่าความระลึกลับ และ ฮาร์โมนิกของผู้ใช้กลุ่มที่ 1

	Growth Rate
ค่าความเที่ยง	29.03%
ค่าความระลึกลับ	12.28%
ฮาร์โมนิก มิน	19.51%

จากตารางที่ 14 และ ตารางที่ 15 แสดงประสิทธิภาพในการทำงานของระบบของผู้ใช้กลุ่มที่ 1 โดยผู้ที่เข้ามาใช้ระบบจะเข้ามาใช้ระบบสองครั้ง โดยครั้งที่ 1 เมื่อผู้ใช้เข้ามาใช้งานระบบจะทำการเรียนรู้และวิเคราะห์ความสนใจขณะนั้น และครั้งที่ 2 ผู้ใช้จะเข้ามาใช้งานระบบจะทำการนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการเรียนรู้ในครั้งที่ 1 จากนั้นระบบก็จะทำการเรียนรู้และวิเคราะห์ความสนใจของผู้ใช้อีกครั้ง โดยที่ค่าความเที่ยงที่ได้จากครั้งที่ 1 เป็น 0.31 และ 0.40 ในครั้งที่ 2 มีค่าเพิ่ม 0.16 คิดเป็น 29.03% ค่าความระลึกลับที่ได้จากครั้งที่ 1 เป็น 0.57 และ 0.64 ในครั้งที่ 2 มีค่าเพิ่ม 0.07 คิดเป็น 12.28% และค่าฮาร์โมนิกมินที่ได้จากครั้งที่ 1 เป็น 0.41 และ 0.49 ในครั้งที่ 2 มีค่าเพิ่ม 0.08 คิดเป็น 19.51% ซึ่งผลจากการวัดประสิทธิภาพการทำงานของระบบช่วยให้ผู้ใช้สามารถค้นหาข้อมูล การท่องเที่ยวที่ตรงตามความต้องการได้เพิ่มขึ้น



ภาพที่ 22 กราฟเปรียบเทียบค่าความเที่ยง ค่าความระลึกลึก และ ฮาร์โมนิก มินของการนำเสนอข้อมูลรายท่องเที่ยวของผู้ใช้กลุ่มที่ 2

จากกราฟในภาพที่ 22 แสดงการเปรียบเทียบค่าความเที่ยง ค่าความระลึกลึก และ ฮาร์โมนิก มินของการนำเสนอข้อมูลรายท่องเที่ยวซึ่งแสดงให้เห็นประสิทธิภาพการทำงานของระบบเมื่อนำค่าน้ำหนักความสำคัญเข้ามาใช้ ช่วยให้ผู้ใช้สามารถหาข้อมูลที่ต้องการตามความต้องการของผู้ใช้ได้เพิ่มขึ้น

ตารางที่ 16 ค่าเฉลี่ยของค่าความเที่ยง ค่าความระลึกลึก และ ฮาร์โมนิก มินของการนำเสนอข้อมูลรายท่องเที่ยวผ่านระบบสนับสนุนการท่องเที่ยวส่วนบุคคลของผู้ใช้กลุ่มที่ 2

	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2
ค่าความเที่ยง	0.34	0.50
ค่าความระลึกลึก	0.50	0.65
ฮาร์โมนิก มิน	0.40	0.57

ตารางที่ 17 ค่า Growth Rate ของค่าความเที่ยง ค่าความระลึกลึก และ ฮาร์โมนิกของผู้ใช้กลุ่มที่ 2

	Growth Rate
ค่าความเที่ยง	47.06%
ค่าความระลึกลึก	30.00%
ฮาร์โมนิก มิน	39.64%

จากตารางที่ 16 และ ตารางที่ 17 แสดงประสิทธิภาพในการทำงานของระบบของผู้ใช้กลุ่มที่ 2 โดยผู้ที่เข้ามาใช้ระบบจะเข้ามาใช้ระบบสองครั้งแบบเดียวกับผู้ใช้กลุ่มที่ 1 โดยครั้งที่ 1 เมื่อผู้ใช้เข้ามาใช้งานระบบจะทำการเรียนรู้และวิเคราะห์ความสนใจขณะนั้น และครั้งที่ 2 ผู้ใช้จะเข้ามาใช้งาน ระบบจะทำการนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการเรียนรู้ในครั้งที่ 1 จากนั้นระบบก็จะทำการเรียนรู้และวิเคราะห์ความสนใจของผู้ใช้อีกครั้ง โดยที่ค่าความเที่ยงที่ได้จากครั้งที่ 1 เป็น 0.34 และ 0.50 ในครั้งที่ 2 มีค่าเพิ่ม 0.16 คิดเป็น 47.06% ค่าความระลึกที่ได้จากครั้งที่ 1 เป็น 0.50 และ 0.65 ในครั้งที่ 2 มีค่าเพิ่ม 0.15 คิดเป็น 30.00% และค่าฮาร์โมนิคมินที่ได้จากครั้งที่ 1 เป็น 0.40 และ 0.57 ในครั้งที่ 2 มีค่าเพิ่ม 0.17 คิดเป็น 39.64% ซึ่งผลจากการวัดประสิทธิภาพการทำงานของระบบช่วยให้ผู้ใช้สามารถค้นหาข้อมูลการท่องเที่ยวที่ตรงตามความต้องการได้เพิ่มขึ้น

ตารางที่ 18 เปรียบเทียบค่า Growth Rate ของค่าความเที่ยง ค่าความระลึก และ ฮาร์โมนิคมินของผู้ใช้กลุ่มที่ 1 และ ผู้ใช้กลุ่มที่ 2

	Growth Rate ผู้ใช้กลุ่มที่ 1	Growth Rate ผู้ใช้กลุ่มที่ 2
ค่าความเที่ยง	29.03%	47.06%
ค่าความระลึก	12.28%	30.00%
ฮาร์โมนิคมิน	19.51%	39.64%

จากตารางที่ 18 เมื่อเปรียบเทียบค่า Growth Rate ในการทำงานของระบบระหว่างผู้ใช้กลุ่มที่ 1 ที่กำหนดให้ค่าน้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะการท่องเที่ยวในการเรียนรู้มีค่าเท่ากัน และผู้ใช้กลุ่มที่ 2 ที่กำหนดให้ค่าน้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะการท่องเที่ยวเปลี่ยนแปลงไปตามการใช้งานของผู้ใช้พบว่าการกำหนดให้ค่าน้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะการท่องเที่ยวเปลี่ยนแปลงไปตามการใช้งานของผู้ใช้ช่วยให้ประสิทธิภาพในการทำงานของระบบเพิ่มสูงขึ้น

จากตารางที่ 19 เมื่อเปรียบเทียบค่าค่าความเที่ยง ค่าความระลึก และ ฮาร์โมนิค มินของทั้งสองจากการวัดประสิทธิภาพ ของระบบสนับสนุนการท่องเที่ยวส่วนบุคคล พบว่าระบบสนับสนุนการท่องเที่ยวส่วนบุคคล ถือว่าได้ค่าความเที่ยงในระดับปานกลางแต่ดีขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับการวัดประสิทธิภาพของความเป็นส่วนบุคคล ซึ่งงานวิจัยของ Srikumar (2004) ได้วัดประสิทธิภาพระบบแนะนำสินค้าโดยใช้ความระลึก (Recall) ระบบนำเสนอสินค้าสินค้าเครื่องประดับแบบออฟ

ไลน์ 5 รายการ พบว่ามีค่าความระลอกเป็น 0.64 หรือคิดเป็น 64 เปอร์เซ็นต์ ส่วนระบบสนับสนุนการท่องเที่ยวส่วนบุคคลนำรายการท่องเที่ยวที่มีค่าความระลอก 0.65 หรือคิดเป็น 65 เปอร์เซ็นต์ เห็นได้ว่าระบบทั้งสองมีค่าความระลอกใกล้เคียงกันมาก นอกจากนี้งานวิจัยของ Srikumar (2004) ไม่ได้นำค่าความเที่ยง และค่าฮาโมนิค มินในการวัดประสิทธิภาพการทำงาน

ตารางที่ 19 เปรียบเทียบค่าค่าความเที่ยง ค่าความระลอก และ ฮาร์โมนิค มินของงานวิจัยนี้ และ Srikumar (2004)

	งานวิจัยนี้	Srikumar (2004)
ค่าความเที่ยง	0.50	-
ค่าความระลอก	0.65	0.64
ฮาร์โมนิค มิน	0.57	-

จากตารางที่ 19 เมื่อเปรียบเทียบค่าค่าความเที่ยง ค่าความระลอก และ ฮาร์โมนิค มินของทั้งสองงานพบว่าค่าความระลอก

ประสิทธิภาพของระบบอาจจะเพิ่มขึ้นถ้านำหลักการของระบบสนับสนุนการท่องเที่ยวส่วนบุคคลใช้งานกับการซื้อขายรายการท่องเที่ยว หรือสินค้าจากบริษัทที่มีการดำเนินการจริง แต่ในการทดลองครั้งนี้ได้ใช้กลุ่มตัวอย่างของนักศึกษาในมหาวิทยาลัย ทำให้ผู้ทดลองอาจไม่ได้มีความต้องการที่จะซื้อรายการท่องเที่ยว หรือสินค้าจริง

สรุปและแนวทางพัฒนาต่อเนื่อง

สรุป

จากผลการศึกษาระบบสนับสนุนการท่องเที่ยวส่วนบุคคล ได้เก็บข้อมูลพฤติกรรมการใช้งาน และข้อมูลรายการท่องเที่ยว นำเอาข้อมูล ไปวิเคราะห์หาความสนใจของรายการท่องเที่ยว โดยใช้แนวความคิดในการทำการตลาดแบบความเป็นส่วนบุคคล เพื่อหารายการท่องเที่ยวที่ผู้ใช้สนใจอย่างแท้จริง ซึ่งได้พัฒนาต้นแบบโปรแกรมที่ช่วยในการหาข้อมูลให้ตรงกับความสนใจและความต้องการนักท่องเที่ยวที่เรียกว่า ระบบสนับสนุนการท่องเที่ยวส่วนบุคคล ซึ่งใช้หลักการของรีอินฟอร์ทเมนต์ เพื่อทำการเรียนรู้ วิเคราะห์ และ นำเสนอรายการท่องเที่ยวแก่ผู้ใช้

จากผลการศึกษาได้ใช้วิธีการวัดค่าความเที่ยง ค่าความระลึกลับและค่าฮาร์โมนิก มิน เพื่อวัดประสิทธิภาพในการทำงานของระบบสนับสนุนการท่องเที่ยวพบว่าค่าทั้งสามเพิ่มขึ้นหลังการเรียนรู้ โดยในผู้ใช้กลุ่มที่ 1 ที่กำหนดให้นำน้ำหนักความสำคัญของรายการท่องเที่ยวที่มีค่าที่พบค่าความเที่ยงมีค่าเพิ่มคิดเป็น 29.03% ค่าความระลึกลับ มีค่าเพิ่มคิดเป็น 12.28% และค่าฮาร์โมนิกมีค่าเพิ่มคิดเป็น 19.51% และในผู้ใช้กลุ่มที่ 2 ที่กำหนดให้นำน้ำหนักความสำคัญของรายการท่องเที่ยวเปลี่ยนแปลงตามการใช้งานของผู้ใช้พบว่า ค่าความเที่ยง มีค่าเพิ่มคิดเป็น 47.06% ค่าความระลึกลับมีค่าเพิ่มคิดเป็น 30.00% และค่าฮาร์โมนิกมีค่าเพิ่ม 0.17 คิดเป็น 39.64% แสดงให้เห็นว่าระบบสนับสนุนการท่องเที่ยวส่วนบุคคลช่วยในการหาข้อมูลให้ตรงกับความสนใจและความต้องการนักท่องเที่ยว โดยที่ผู้ใช้งานในกลุ่มที่ 2 ที่กำหนดให้นำน้ำหนักความสำคัญของรายการท่องเที่ยวเปลี่ยนแปลงตามการใช้งานมีอัตราการเรียนรู้มากกว่าผู้ใช้งานในกลุ่มที่ 1 ที่กำหนดให้นำน้ำหนักความสำคัญของรายการท่องเที่ยวคงที่

นอกจากนี้ในการศึกษาครั้งนี้ยังได้ทำการหาค่าน้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะที่ใช้ในการท่องเที่ยว มาเรียงลำดับความสำคัญตามความสนใจของผู้ใช้งาน โดยที่ค่าน้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะที่ได้ค่าสูงสุด คือประเทศได้นำน้ำหนักความสำคัญเป็น 0.27 ถัดไปเป็นค่าใช้จ่ายต่ำสุดได้นำน้ำหนักความสำคัญเป็น 0.23 ถัดไปเป็นค่าใช้จ่ายสูงสุดได้นำน้ำหนักความสำคัญเป็น 0.19 ถัดไปเป็นประเภทการท่องเที่ยวได้นำน้ำหนักความสำคัญเป็น 0.17 และ สุดท้ายเป็นระยะเวลาการเดินทางได้นำน้ำหนักความสำคัญเป็น 0.14 เรียงตามลำดับ ดังนั้นเมื่อผู้ใช้เข้ามาใช้งานครั้งต่อไป ค่าน้ำหนัก

ความสำคัญที่ได้จากการศึกษาทำการเรียนรู้พฤติกรรมของผู้ใช้แล้วเพื่อหาความสนใจของผู้ใช้ได้ตรงกับความต้องการเพิ่มขึ้น

เมื่อรู้ความต้องการที่แท้จริงของผู้ใช้ ผู้ประกอบการสามารถเสนอสินค้าให้ตรงตามความต้องการและความสนใจของผู้ใช้ และสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในด้านต่าง ๆ ได้ เช่น การจัดการลูกค้าสัมพันธ์อิเล็กทรอนิกส์ (eCRM) การตลาดทางอีเมล (Email Marketing) และ สามารถพัฒนา Intelligent Search Engine ให้สามารถรู้เรียนรู้ลักษณะความต้องการของผู้ใช้ได้

แนวทางพัฒนาต่อเนื่อง

ปัญหาที่พบในการศึกษาคือการกำหนดค่าของคุณลักษณะไม่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ เช่น การกำหนดช่วงราคาของคุณลักษณะราคาต่ำสุด โดยการกำหนดราคาของช่วงราคาเริ่มต้นและช่วงราคาสุดท้ายต่ำหรือสูงเกินไป ส่งผลกระทบต่อความถูกต้องในหาค่าความสนใจของระบบสนับสนุนการท่องเที่ยวส่วนบุคคล ถ้ากำหนดให้ช่วงราคาสุดท้ายของคุณลักษณะราคาต่ำสุดมีค่าน้อยเกินไปจะทำให้ค่าน้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะราคาต่ำสุดที่ได้จากการคำนวณมีค่าน้ำหนักอยู่ที่ช่วงราคาสุดท้าย ซึ่งปัญหานี้เกิดกับการกำหนดช่วงราคาของคุณลักษณะราคาสูงสุดด้วย

แนวทางการแก้ปัญหาในการหาค่าน้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะต่าง ๆ ได้แก่การนำวิธีการแบ่งกลุ่ม (Cluster) ผู้ใช้ตามความสนใจโดยใช้คุณลักษณะของรายการท่องเที่ยวเป็นตัวประกอบหลัก ได้แก่ ระยะเวลาในการท่องเที่ยว ประเภทการท่องเที่ยว ค่าใช้จ่ายต่ำสุด ค่าใช้จ่ายสูงสุดและประเทศเพื่อหาคุณลักษณะที่มีความสำคัญของกลุ่มที่กลุ่มผู้ใช้สนใจได้

ปัญหาที่เป็นอุปสรรคอีกอย่างหนึ่ง คือ ในการทดลองได้ใช้ผู้ร่วมทดลองเป็นกลุ่มนักศึกษาในมหาวิทยาลัย ทำให้ผลที่ได้จากการทดลอง ไม่ได้เกิดเป็นการซื้อขายจริง ทำให้ผู้ร่วมทดลองอาจไม่ได้มีความสนใจที่จะท่องเที่ยวอย่างแท้จริง จึงไม่สามารถหาความสนใจและนำเสนอรายการท่องเที่ยวที่ถูกต้องให้กับผู้ใช้

แนวทางในการเพิ่มความถูกต้องในการหาค่าความสนใจของผู้ใช้ได้แก่ เพิ่มขนาดกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย โดยกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้เป็นผู้ที่มีความสนใจที่จะเดินทางท่องเที่ยว ซึ่งจะส่งผลให้ระบบสามารถหาค่าความสนใจของผู้ใช้ และนำเสนอรายการท่องเที่ยวที่ถูกต้องมากยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ในการเพิ่มความถูกต้องในการหาค่าความสนใจของผู้ใช้โดยทำการเพิ่มคุณลักษณะที่ใช้งานการแบ่งกลุ่มผู้ใช้จากเพศ และ อายุ โดยเพิ่มคุณลักษณะ เงินเดือน การศึกษา อาชีพ งานอดิเรก และพฤติกรรมการใช้งานระบบ

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

ปริญญา ตักยิตานนท์. 2544. **จิตวิทยาและพฤติกรรมผู้บริโภค**. บริษัท ทิปปิ้ง พอยท์ จำกัด. 145 น.

Benyu, Z., Wenxin, L. and Zhuoqun, X. 2002. Personalized Tour Planning System Based on User Interest Analysis, **Proceedings of Bussiness Information Systems 2002**. Poznan. Poland.

Dunham M.H. 2003. **Data Mining, Introductory and Advanced Topics**. Peason Education, Inc. United States of American. 26 p.

Galant, V. and Paprzycki, M. 2002. Information Personalization in an Internet Based Travel Support System, **Proceedings of Bussiness Information Systems 2002**. Poznan. Poland.

Joachims, T., Freitag, D. and Mitchell, T. 1997. WebWatcher: A Tour Guide for the World Wide Web. **Proceedings of the Fifteenth International Joint Conference on Artificial Intelligence**. Nagoya. Japan.

Lieberman, H. 1995. Letizia: An agent that assist web browsing. pp. 475-480. **Proceedings of International Joint Conference on Artificial Intelligence**.

Mitchell, T.M. 1997. **Machine Learning**. The McGraw-Hill Companies, Inc., Singapore. 367 p.

Seo, Y.-W. and Zhang, B.-T. 2001. Personalized Web-Document Filtering Using Reinforcement Learning. **Applied Artificial Intelligence**. (15): 665-685.

Srikumar, K., Bhasker B. 2004. Personalized Product Selection In Internet Business. **Journal of Electronic Commerce Research**. (5): 216-227.

Vassiliou, C., Stamoulis, D. and Drakoulis, M. 2002. The process of personalizing web content: techniques, workflow and evaluation, Information Society and Technology (IST), **5th Framework Programme of the European Commission**.

Yuan S.-T. 2003. A personalized and integrative comparison-shopping engine and its applications. **Decision Support Systems**. (34): 139-156.

Weng S.-S. and Liu M.-j. Feature-based Recommendations for one-to-one marketing. 2004. **Expert Systems with Application** (26): 493 – 508.

ประวัติการศึกษา

- ชื่อ : พิสิฐ สุคนธ์มณี
- เกิดวันที่ : 3 พฤษภาคม 2521
- สถานที่เกิด : จ.นครปฐม
- ประวัติการศึกษา : ปริญญาตรี ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
ศิลปากร พ.ศ.2542
- ผลงานดีเด่น : งานวิจัยเรื่อง Personalization Tourism Recommendation System Using Q-
Learning งานประชุมวิชาการ The Third National Conference on Electronic
Business (NCEB 2004) ระหว่างวันที่ 25-26 พฤศจิกายน 2547 ณ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร
- : งานวิจัยเรื่อง Personalization Travel Support Engine Using Reinforcement
Learning งานประชุมวิชาการ International Conference on Knowledge
Management in Asia Pacific (KMAP) ระหว่างวันที่ 7-8 ธันวาคม 2547 ณ
College of Management, National Taiwan University นครไทเป ประเทศ
จีนไต้หวัน