

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ระบบวางแผนการท่องเที่ยวอัจฉริยะ

AN INTELLIGENT TRAVEL PLANNING SYSTEM



H006627



อพ.
๗331 ร
9553
ร.๑

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 6627
วันเดือนปี..... 1.1 ค.ค. 2555

b. 12476124
i.

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาการศึกษาระดับ 2

ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

AN INTELLIGENT TRAVEL PLANNING SYSTEM



A REPORT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT

OF THE REQUIREMENTS OF THE COURSE

INDEPENDENT STUDY 2

MASTER OF SCIENCE PROGRAM IN INFORMATION TECHNOLOGY

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2/2010



COPYRIGHT 2011

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้สำหรับวิชาการเท่านั้น มิใช่เพื่อการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | |
|------------------|---------------------------------|
| หัวข้อ | ระบบวางแผนการท่องเที่ยวอัจฉริยะ |
| นักศึกษา | นายสรรค์ เลิศธีรกุล |
| รหัสนักศึกษา | 52660560 |
| ปริญญา | วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต |
| สาขาวิชา | เทคโนโลยีสารสนเทศ |
| แขนงวิชา | เทคโนโลยีระบบสารสนเทศ |
| ปีการศึกษา | 2553 |
| อาจารย์ที่ปรึกษา | ผศ.ดร.พรฤดี เนติโสภากุล |

บทคัดย่อ

ปัจจุบันมีข้อมูลท่องเที่ยวบนอินเทอร์เน็ตเป็นจำนวนมาก แต่ด้วยปัญหาในด้านปริมาณและคุณภาพ ทำให้การวางแผนท่องเที่ยวต้องใช้เวลาในการรวบรวมและวิเคราะห์ความถูกต้องจากเว็บไซต์ต่างๆ อีกทั้งเมื่อได้ข้อมูลที่ต้องการแล้ว จะต้องจัดลำดับการเดินทางในแผนที่ท่องเที่ยวด้วยตนเอง เพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาดังกล่าว จึงนำเทคโนโลยีซีเมนติกเว็บมาใช้เพื่อให้คอมพิวเตอร์เข้าใจความหมายของข้อมูลเพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถแนะนำข้อมูลท่องเที่ยวที่เหมาะสมให้กับนักท่องเที่ยวได้ทันที และนำอัลกอริทึมมาใช้ในการแก้ปัญหการจัดแผนเดินทาง เพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถจัดลำดับการเดินทางให้นักท่องเที่ยวได้อย่างชาญฉลาด

| | |
|----------------------|---------------------------------------|
| Project Title | An Intelligent Travel Planning System |
| Student | Mr. Sarn Lerttheerakul |
| Student ID. | 52660560 |
| Degree | Master of Science |
| Program | Information Technology |
| Major | Information System Technology |
| Academic Year | 2010 |
| Advisor | Asst. Prof. Dr. Ponrudee Netisopakul |

ABSTRACT

Have a lot travel information on the web. But the problem for Travelers is the fact that the overwhelming majority of searches on the Web are dominated by high volume of low quality information. So you can't plan your trip in one website. Nowadays people can afford to have intelligent travel planning web. The study of An Intelligent Travel Planning System is based on the principle of semantic web and travel planning solving. The travelers not need to search all data on the web because the system can recommend travel information suitable for each traveler. The travelers not need to plan the trip themselves because the system use Travel Salesman Problem Algorithm to solve this. It is designed and developed by open source, which can combine the working programs together in pattern of Web Interface.

กิตติกรรมประกาศ

โครงการการศึกษาอิสระเล่มนี้สำเร็จได้ด้วยดี โดยได้รับความอนุเคราะห์อย่างดียิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรฤดี เนติโสภากุล อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภัทรชัย ลลิตโรจน์วงศ์ และ ดร.สุภวรรณ อันนันหนับ กรรมการสอบ ที่กรุณาให้แนวคิด คำปรึกษา และ ตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ทำให้โครงการเล่มนี้มีความถูกต้องสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ผู้ศึกษาขอ กราบขอบพระคุณในความเมตตาของอาจารย์ทุกท่านเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อและคุณแม่ ที่คอยห่วงใยและให้กำลังใจเสมอมา

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่มอบความรู้ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียนให้กับผู้ศึกษา มาตลอดระยะเวลาการศึกษาที่ผ่านมา

ขอขอบคุณเพื่อนๆ นักศึกษาปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่ให้ความช่วยเหลือ คำแนะนำต่างๆ และแลกเปลี่ยนประสบการณ์

ท้ายสุดนี้ คุณค่าและประโยชน์ของโครงการเล่มนี้ ขอมอบให้คุณพ่อ คุณแม่ และ คณาจารย์ทุกท่านผู้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ให้แก่ผู้ศึกษา

สรรัศ เลิศธีรกุล

สารบัญ

| | หน้า |
|--|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย..... | I |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... | II |
| กิตติกรรมประกาศ..... | III |
| สารบัญ..... | IV |
| สารบัญตาราง..... | VII |
| สารบัญรูป..... | IX |
| บทที่ 1 บทนำ..... | 1 |
| 1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงการ..... | 1 |
| 1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา..... | 1 |
| 1.3 ขอบเขตของโครงการ..... | 1 |
| 1.4 ขั้นตอนการศึกษา..... | 2 |
| 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... | 2 |
| บทที่ 2 ทฤษฎีพื้นฐานและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง..... | 3 |
| 2.1 พื้นฐานเกี่ยวกับการพัฒนาซีเมนติกเว็บ..... | 3 |
| 2.1.1 ซีเมนติกเว็บ..... | 4 |
| 2.1.2 RDF..... | 5 |
| 2.1.3 RDF Schema..... | 6 |
| 2.1.4 OWL..... | 7 |
| 2.2 พื้นฐานเกี่ยวกับการพัฒนาระบบให้ชาญฉลาด..... | 8 |
| 2.2.1 Ant Colony Optimization..... | 8 |
| 2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ..... | 11 |
| 2.3.1 Jena2..... | 12 |
| 2.3.2 Sitiescraper..... | 15 |
| 2.3.3 Google Map API..... | 17 |
| 2.3.4 google-maps-tsp-solver..... | 19 |
| 2.3.5 Hozo Ontology Editor..... | 20 |
| บทที่ 3 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ..... | 26 |

สารบัญ (ต่อ)

| | หน้า |
|---|------|
| 3.1 ความต้องการของระบบ..... | 26 |
| 3.2 Software architecture..... | 26 |
| 3.3 การออกแบบออนโทโลยี..... | 28 |
| 3.4 การออกแบบออนโทโลยีนักท่องเที่ยว..... | 29 |
| 3.5 การออกแบบออนโทโลยีสถานที่ท่องเที่ยว..... | 33 |
| 3.5.1 คลาสตำแหน่งที่ตั้ง (Location) | 35 |
| 3.5.2 คลาสสถานที่ท่องเที่ยว (Attraction)..... | 36 |
| 3.5.3 คลาสที่พัก (Accommodation)..... | 37 |
| 3.5.4 คลาสร้านอาหาร (Food)..... | 38 |
| 3.5.5 คลาสร้านค้า (Shop)..... | 39 |
| 3.5.6 คลาสชนิดสถานที่ท่องเที่ยว (Attraction Type)..... | 40 |
| 3.5.7 คลาสที่พักระดับดาว (Rank Accommodation)..... | 40 |
| 3.5.8 คลาสรูปแบบที่พัก (Accommodation Style)..... | 41 |
| 3.5.9 คลาสรูปแบบร้านอาหาร (Food Type)..... | 41 |
| 3.5.10 คลาสชนิดอาหาร (Food Cuisine)..... | 42 |
| 3.5.11 คลาสชนิดร้านค้า (Shop Type)..... | 42 |
| 3.6 การออกแบบระบบ | 43 |
| 3.6.1 Use case Diagram | 43 |
| 3.6.2 Use case Description..... | 44 |
| 3.6.3 Class Diagram..... | 48 |
| 3.6.4 Sequence Diagram | 49 |
| บทที่ 4 การพัฒนาระบบส่วน Application และ Presentation | 55 |
| 4.1 การทำงานส่วน Login..... | 55 |
| 4.2 การทำงานส่วนสมัครสมาชิก..... | 56 |
| 4.3 การทำงานส่วนแสดงรายการข้อมูลท่องเที่ยว | 57 |
| 4.4 การพัฒนาและการทำงานส่วนแนะนำข้อมูลท่องเที่ยว | 59 |
| 4.5 การทำงานส่วนแสดงรายละเอียด..... | 67 |

สารบัญ (ต่อ)

| | หน้า |
|--|------|
| 4.6 หน้ารายการแผนการเดินทางท่องเที่ยว..... | 69 |
| 4.7 หน้าสร้างแผนการเดินทางท่องเที่ยว..... | 69 |
| 4.8 หน้าวางแผนการเดินทางท่องเที่ยว..... | 70 |
| 4.9 แสดงส่วนจัดการรายการข้อมูลของผู้ดูแลระบบ..... | 73 |
| 4.10 แสดงส่วนจัดการกฎในการอนุมัติข้อมูลของผู้ดูแลระบบ..... | 74 |
| บทที่ 5 บทสรุป..... | 78 |
| 5.1 สรุปผลการพัฒนาระบบ..... | 78 |
| 5.2 ประโยชน์ที่ได้รับจากการพัฒนาระบบ..... | 78 |
| 5.3 ข้อเสนอแนะการนำไปพัฒนาต่อ..... | 78 |
| บรรณานุกรม..... | 79 |
| ภาคผนวก ก..... | 80 |
| ภาคผนวก ข..... | 95 |
| ประวัติผู้เขียน..... | 106 |

สารบัญตาราง

| ตารางที่ | หน้า |
|--|------|
| 2.1 pseudocode ของอัลกอริทึม Ant Colony Optimization (Blum. 2005)..... | 10 |
| 2.2 ไฟล์ข้อมูลที่นำมาใช้งาน..... | 13 |
| 2.3 ตัวอย่างการเขียนโปรแกรมเพื่อโหลดข้อมูล Triple | 14 |
| 2.4 ผลลัพธ์ที่ได้จากการทำงานของโปรแกรมโหลดข้อมูล Triple..... | 14 |
| 2.5 การเขียนโปรแกรมเชื่อมต่อออนโทโลยีเพื่อเพิ่มข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว | 15 |
| 2.6 ตัวอย่างการเรียกใช้งาน Sitescraper (Penman. 2010) | 15 |
| 2.7 ข้อมูลที่ต้องการและตำแหน่งของข้อมูลบนเว็บไซต์..... | 16 |
| 2.8 ตัวอย่างการเรียกใช้งาน Google Map API (Google. 2010)..... | 17 |
| 2.9 แสดงตัวอย่างการเรียกเส้นทางระหว่างสถานที่ที่ต้องการ (Google. 2010)..... | 18 |
| 2.10 การเรียกใช้ TSP Solver (Engdahl and Tolley. 2009) | 19 |
| 3.1 ความสัมพันธ์ของคลาสในออนโทโลยีนักท่องเที่ยว | 29 |
| 3.2 ความสัมพันธ์ของออนโทโลยีนักท่องเที่ยวกับออนโทโลยีสถานที่ท่องเที่ยว..... | 30 |
| 3.3 คำอธิบายคลาสนักท่องเที่ยว | 32 |
| 3.4 ความสัมพันธ์ของคลาสในออนโทโลยีสถานที่ท่องเที่ยว | 35 |
| 3.5 คำอธิบายคลาสตำแหน่งที่ตั้ง | 36 |
| 3.6 คำอธิบายคลาสสถานที่ท่องเที่ยว | 37 |
| 3.7 คำอธิบายคลาสที่พัก | 38 |
| 3.8 คำอธิบายคลาสร้านอาหาร | 39 |
| 3.9 คำอธิบายคลาสร้านค้า..... | 40 |
| 3.10 คำอธิบายของยูสเคส Registration | 44 |
| 3.11 คำอธิบายของยูสเคส Update Tourist Profile | 45 |
| 3.12 คำอธิบายของยูสเคส Search Travel Information..... | 45 |
| 3.13 คำอธิบายของยูสเคส Planning Trip | 46 |
| 3.14 คำอธิบายของยูสเคส Update Travel Information..... | 46 |
| 3.15 คำอธิบายของยูสเคส Add new Travel Information | 47 |
| 3.16 คำอธิบายของยูสเคส Delete Travel Information | 47 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อ VII ตรีศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

| ตารางที่ | หน้า |
|---|------|
| 4.1 กุณนักผจญภัย (Adventurer) | 59 |
| 4.2 กุญ โรแมนติก (Romantic) | 61 |
| 4.3 กุญคนรักครอบครัว (Family man) | 62 |



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อ VIII ศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

| รูปที่ | หน้า |
|---|------|
| 1.1 ขอบเขตของโครงการงาน | 2 |
| 2.1 ทฤษฎีพื้นฐานที่ใช้ในการพัฒนาส่วนต่างๆ ของระบบ | 4 |
| 2.2 โครงสร้างของซีเมนติกเว็บ (Sure and Studer. 2005) | 5 |
| 2.3 กราฟ RDF อธิบาย Eric Miller (W3C. 2004a) | 5 |
| 2.4 ทฤษฎีพื้นฐานที่ใช้ในการพัฒนาส่วนต่างๆ ของระบบ | 8 |
| 2.5 การสังเกตพฤติกรรมกรรมการออกหาอาหารของมด (Lopes and Perretto. 2005) | 9 |
| 2.6 ขั้นตอนการแก้ปัญหาด้วยอัลกอริทึม Ant Colony Optimization (Dréo. 2010)..... | 10 |
| 2.7 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ | 12 |
| 2.8 ผลลัพธ์ที่ได้จากการเรียกใช้งาน Sitscraper | 16 |
| 2.9 ผลลัพธ์ที่ได้จากการเรียกใช้งาน Google Map API (Google. 2010)..... | 18 |
| 2.10 ผลลัพธ์ของการค้นหาเส้นทางด้วย Google Map API (Google. 2010)..... | 19 |
| 2.11 หน้าจอโปรแกรม Hozo | 21 |
| 2.12 แสดงการเพิ่ม Node | 21 |
| 2.13 ผลลัพธ์จากการเพิ่ม Node | 22 |
| 2.14 การเพิ่ม Slot..... | 22 |
| 2.15 ความสัมพันธ์ชนิด part-of | 23 |
| 2.16 ความสัมพันธ์ชนิด attribute-of | 23 |
| 2.17 ผลลัพธ์จากการเพิ่ม Slot | 24 |
| 2.18 Class Constraint ให้เลือก..... | 25 |
| 2.19 ผลลัพธ์เมื่อเลือก Class Constraint เป็น String..... | 25 |
| 3.1 สถาปัตยกรรมของระบบ | 26 |
| 3.2 Deployment Diagram | 27 |
| 3.3 การออกแบบออนโทโลยี..... | 28 |
| 3.4 ออนโทโลยีนักท่องเที่ยว..... | 29 |
| 3.5 ความสัมพันธ์ระหว่างออนโทโลยีนักท่องเที่ยวกับออนโทโลยีสถานที่ท่องเที่ยว..... | 30 |
| 3.6 คลาสนักท่องเที่ยว..... | 31 |
| 3.7 คลาสผู้ร่วมเดินทาง | 32 |

สารบัญรูป (ต่อ)

| รูปที่ | หน้า |
|--|------|
| 3.8 คลาสกิจกรรม..... | 33 |
| 3.9 คลาสวัตถุประสงค..... | 33 |
| 3.10 Tourism Ontology | 34 |
| 3.11 คลาสตำแหน่งที่ตั้ง..... | 35 |
| 3.12 คลาสสถานที่ท่องเที่ยว | 36 |
| 3.13 คลาสที่พัก..... | 37 |
| 3.14 คลาสร้านอาหาร | 38 |
| 3.15 แสดงคลาสร้านค้า..... | 39 |
| 3.16 คลาสชนิดสถานที่ท่องเที่ยว..... | 40 |
| 3.17 คลาสที่พักระดับดาว..... | 41 |
| 3.18 คลาสรูปแบบที่พัก | 41 |
| 3.19 คลาสรูปแบบร้านอาหาร..... | 42 |
| 3.20 คลาสชนิดอาหาร | 42 |
| 3.21 คลาสชนิดร้านค้า | 43 |
| 3.22 Use case diagram..... | 44 |
| 3.23 Class Diagram | 45 |
| 3.24 Sequence diagram การเข้าสู่ระบบ..... | 49 |
| 3.25 Sequence diagram การสมัครสมาชิก..... | 50 |
| 3.26 Sequence diagram การปรับปรุงบัญชีผู้ใช้..... | 51 |
| 3.27 Sequence diagram การดูข้อมูลท่องเที่ยวที่ระบบแนะนำ..... | 52 |
| 3.28 Sequence diagram การวางแผนการเดินทาง | 53 |
| 4.1 หน้า Login เข้าสู่ระบบ..... | 55 |
| 4.2 หน้าสมัครสมาชิก | 56 |
| 4.3 หน้าแสดงข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว | 57 |
| 4.4 หน้าแสดงรายการที่พัก | 58 |
| 4.5 หน้าแสดงรายการร้านอาหาร | 58 |
| 4.6 หน้าแสดงรายการร้านค้า | 59 |

สารบัญรูป (ต่อ)

| รูปที่ | หน้า |
|---|------|
| 4.7 การสร้างกฎสำหรับแนะนำให้นักผจญภัย | 60 |
| 4.8 กฎสำหรับแนะนำให้นักผจญภัย | 60 |
| 4.9 การสร้างกฎสำหรับแนะนำให้คนโรแมนติก | 61 |
| 4.10 กฎสำหรับแนะนำให้คนโรแมนติก..... | 61 |
| 4.11 การสร้างกฎสำหรับแนะนำให้คนรักครอบครัว..... | 63 |
| 4.12 กฎสำหรับแนะนำให้คนรักครอบครัว..... | 63 |
| 4.13 หน้าข้อมูลของนักท่องเที่ยว..... | 64 |
| 4.14 ผลลัพธ์การอนุมานข้อมูลในองค์ความรู้..... | 65 |
| 4.15 หน้าแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว..... | 66 |
| 4.16 หน้ารายละเอียดสถานที่ท่องเที่ยว..... | 67 |
| 4.17 หน้ารายละเอียดข้อมูลที่ปัก..... | 68 |
| 4.18 หน้ารายละเอียดข้อมูลร้านอาหาร | 68 |
| 4.19 หน้ารายการแผนการเดินทางท่องเที่ยว | 69 |
| 4.20 หน้าสร้างแผนการเดินทางท่องเที่ยว..... | 69 |
| 4.21 หน้าวางแผนการเดินทางท่องเที่ยว..... | 70 |
| 4.22 หน้าวางแผนการเดินทางท่องเที่ยวเมื่อคลิกปฏิทินการเดินทาง..... | 71 |
| 4.23 ระบบทำการจัดลำดับการเดินทางในแต่ละวัน | 71 |
| 4.24 แผนที่ลำดับการเดินทางในแต่ละวัน..... | 72 |
| 4.25 ระยะเวลาและเส้นทางที่ใช้เดินทางอย่างละเอียด | 73 |
| 4.26 รายการข้อมูลสำหรับผู้ดูแลระบบ | 73 |
| 4.27 การแก้ไขข้อมูลโดยผู้ดูแลระบบ | 74 |
| 4.28 หน้ารายการกฎการอนุมานข้อมูล | 75 |
| 4.29 หน้ารายการเพิ่มเติมกฎการอนุมานข้อมูล | 75 |
| 4.30 ตัวเลือกสำหรับส่วนกำหนดเงื่อนไข..... | 76 |
| 4.31 ตัวเลือกสำหรับส่วนกำหนดผลลัพธ์..... | 76 |
| 4.32 แบบฟอร์มการแก้ไขกฎการอนุมานข้อมูล..... | 77 |

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงการ

ปัจจุบันมีเว็บไซต์ด้านท่องเที่ยวบนอินเทอร์เน็ต (Internet) เป็นจำนวนมาก แต่หลายเว็บไซต์ไม่มีระบบในการจัดแผนการเดินทางที่สามารถจัดลำดับการเดินทางให้นักท่องเที่ยวอย่างเหมาะสม นักท่องเที่ยวต้องจัดลำดับการเดินทางด้วยตนเอง และการแนะนำข้อมูลท่องเที่ยวที่ไม่ตรงกับความต้องการของนักท่องเที่ยวแต่ละราย เช่น เพียงแต่แนะนำว่าสถานที่ท่องเที่ยวแห่งใดน่าสนใจเท่านั้น แต่ไม่ได้แนะนำว่าเหมาะสมกับนักท่องเที่ยวลักษณะใด เพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาดังกล่าว ผู้ศึกษาจึงนำเทคโนโลยีซีแมนติกเว็บ (Semantic Web) มาใช้ เพื่อให้คอมพิวเตอร์เข้าใจความหมายของข้อมูล ทำให้สามารถแนะนำข้อมูลที่เหมาะสมกับนักท่องเที่ยวได้ทันที และนำอัลกอริทึมมาใช้ในการแก้ปัญหการจัดแผนการเดินทาง เพื่อให้คอมพิวเตอร์ช่วยจัดแผนการท่องเที่ยวให้นักท่องเที่ยวได้อย่างชาญฉลาด

โครงการที่ศึกษานี้จึงเป็นการประยุกต์ใช้ซีแมนติกเว็บ เพื่อช่วยให้นักท่องเที่ยวสามารถใช้ในการวางแผนการท่องเที่ยวอย่างชาญฉลาด โดยอาศัยคุณลักษณะและความสัมพันธ์ในองค์ความรู้ ระบบจะช่วยค้นหาแหล่งท่องเที่ยวที่น่าสนใจสำหรับนักท่องเที่ยวแต่ละราย และสร้างแผนที่รายการท่องเที่ยวบน Google Map โดยจัดลำดับการเดินทางไปยังสถานที่ท่องเที่ยวเพื่อให้ได้เส้นทางการเดินทางที่ดีที่สุด

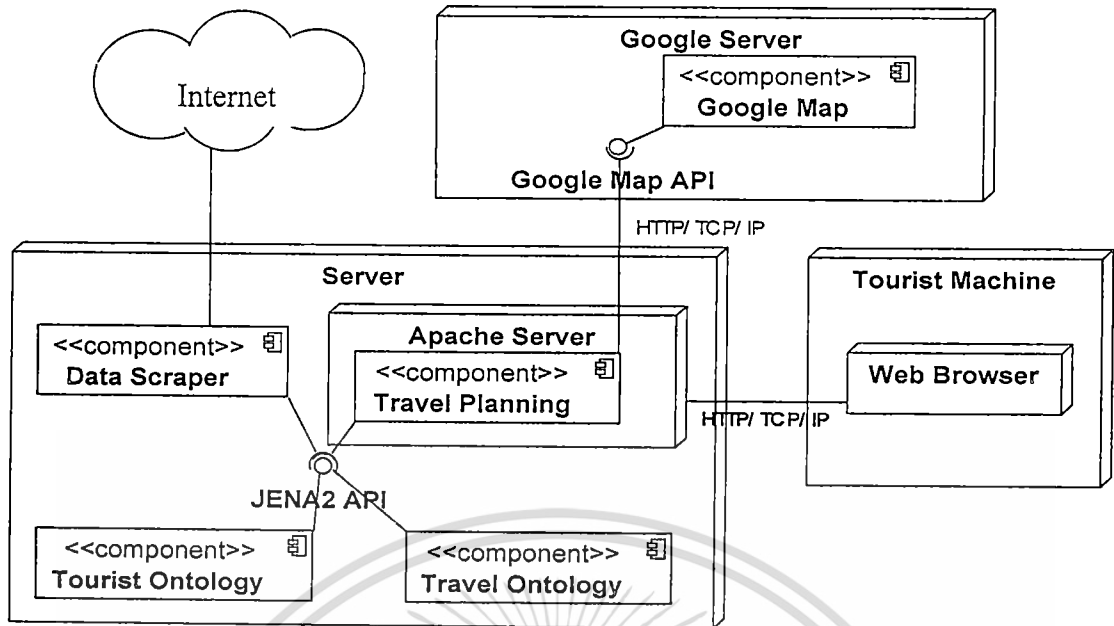
1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อช่วยให้นักท่องเที่ยวสามารถจัดลำดับการเดินทางในแผนการเดินทางท่องเที่ยวได้สะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น
2. เพื่อช่วยให้นักท่องเที่ยวสามารถวางแผนการเดินทางท่องเที่ยวได้อย่างสะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น
3. เพื่อช่วยให้นักท่องเที่ยวสามารถค้นหาข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวที่เหมาะสมกับตนเองได้สะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น

1.3 ขอบเขตของโครงการ

โครงการนี้เป็นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีซีแมนติกเว็บและอัลกอริทึมในการจัดแผนการเดินทาง เพื่อช่วยในการวางแผนการท่องเที่ยว ดังแสดงในรูปที่ 1.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 1.1 ขอบเขตของโครงการ

จากรูปที่ 1.1 เมื่อต้องการวางแผนการท่องเที่ยว ระบบสามารถแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวที่เหมาะสมให้นักท่องเที่ยวได้ โดยหลักการทำงาน คือ ระบบจะนำข้อมูลต่างๆ จากเว็บไซต์ท่องเที่ยวบนอินเทอร์เน็ตมาจัดเก็บในรูปแบบของออนโทโลยี (Ontology) และอาศัยการเชื่อมโยงคุณลักษณะและความสัมพันธ์ของออนโทโลยีท่องเที่ยว (Travel Ontology) และออนโทโลยีนักท่องเที่ยว (Tourist Ontology) เมื่อนักท่องเที่ยวเลือกสถานที่ท่องเที่ยวได้ตามต้องการแล้ว ระบบจะช่วยสร้างแผนการเดินทางโดยจัดลำดับการเดินทาง เพื่อให้ใช้ระยะเวลาการเดินทางน้อยที่สุด โดยอาศัยอัลกอริทึมในการจัดแผนการเดินทาง และการเรียกใช้ระบบแผนที่จากเว็บไซต์ Google

1.4 ขั้นตอนการศึกษา

1. ศึกษาวิธีการพัฒนาระบบด้วยเทคโนโลยีซีเมนติกเว็บ
2. ศึกษารูปแบบข้อมูลและความสัมพันธ์ของข้อมูลการท่องเที่ยว
3. ศึกษาวิธีการพัฒนาระบบให้สามารถช่วยจัดแผนการท่องเที่ยวได้อย่างชาญฉลาด
4. ออกแบบเว็บไซต์เพื่อเรียกใช้งานโปรแกรมที่ได้จัดทำขึ้น
5. ทดสอบการทำงานของระบบที่ได้จัดทำขึ้น

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. นักท่องเที่ยวสามารถบริหารจัดการแผนการเดินทางท่องเที่ยวได้สะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น
2. นักท่องเที่ยวสามารถค้นหาแหล่งท่องเที่ยวที่เหมาะสมกับตนเองได้สะดวกและ

รวดเร็วยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีพื้นฐานและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาระบบจะทำการศึกษาทฤษฎีพื้นฐานเกี่ยวกับการพัฒนาซีเมนติกเว็บ เพื่อใช้ในการพัฒนาส่วนแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวให้นักท่องเที่ยวแต่ละราย โดยจะใช้ออนโทโลยีในการเก็บข้อมูล เพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจความหมายและความสัมพันธ์ของข้อมูล เมื่อคอมพิวเตอร์เข้าใจความหมายของข้อมูล ทำให้สามารถประยุกต์ใช้วิธีการสร้างกลไกในการอนุมานความรู้เพื่อแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวให้เหมาะสมกับนักท่องเที่ยวแต่ละรายได้ทันที

เมื่อได้ระบบที่สามารถแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวให้นักท่องเที่ยวแต่ละรายแล้ว จะศึกษาทฤษฎีพื้นฐานเกี่ยวกับการพัฒนาส่วนวางแผนการเดินทางท่องเที่ยว โดยใช้อัลกอริทึมจัดแผนการเดินทางแบบต่างๆ และทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแต่ละวิธี โดยจะแสดงไว้ในภาคผนวก ก

เครื่องมือที่จะใช้ในการพัฒนาระบบของโครงการที่ศึกษานี้ ประกอบด้วย

- Sitescraper ใช้ในการเรียนรู้โครงสร้างข้อมูลของเว็บไซต์ที่จะดึงข้อมูลมาจัดเก็บ โดยจะดึงข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวจากเว็บไซต์ของการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทยมาจัดเก็บในออนโทโลยีเพื่อใช้ในส่วนของการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว

- Google Map API ใช้ในการสร้างแผนที่การเดินทาง การค้นหาระยะทางและระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทางระหว่างสถานที่ เพื่อใช้ในการจัดลำดับการเดินทางไปยังสถานที่ท่องเที่ยว

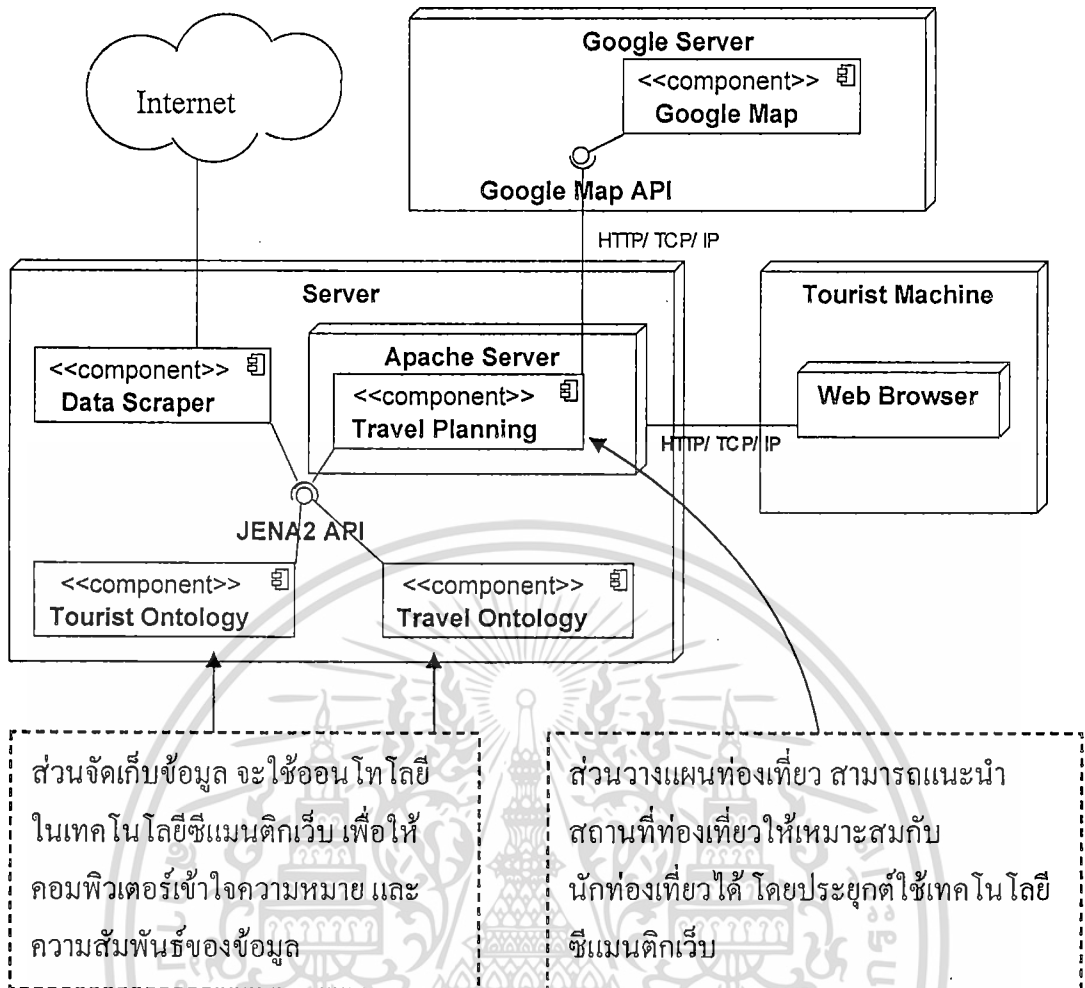
- Jena API ใช้สำหรับการเขียนโปรแกรมเพื่อต่อกับออนโทโลยี รวมถึงใช้ในการอนุมานความรู้เพื่อแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวให้เหมาะสมกับนักท่องเที่ยวแต่ละราย

- Google-tsp-solver ใช้ในการประมวลผลอัลกอริทึมจัดลำดับการเดินทาง เพื่อให้ได้เส้นทางที่ใช้เวลาเดินทางน้อยที่สุด

- Hozo ใช้ในการออกแบบออนโทโลยี

2.1 พื้นฐานเกี่ยวกับการพัฒนาซีเมนติกเว็บ

ทฤษฎีการพัฒนาซีเมนติกเว็บ จะถูกนำมาใช้ในส่วนของการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวให้เหมาะสมกับนักท่องเที่ยวแต่ละราย โดยข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวและข้อมูลนักท่องเที่ยว จะถูกจัดเก็บในออนโทโลยี ทำให้คอมพิวเตอร์เข้าใจในความหมายและความสัมพันธ์ของข้อมูล ซึ่งทำให้สามารถนำมาประยุกต์ใช้ โดยอาศัยกลไกการอนุมานข้อมูลในองค์ความรู้ ในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของสถานที่ท่องเที่ยว และนักท่องเที่ยวแต่ละราย เพื่อแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังแสดงในรูปที่ 2.1



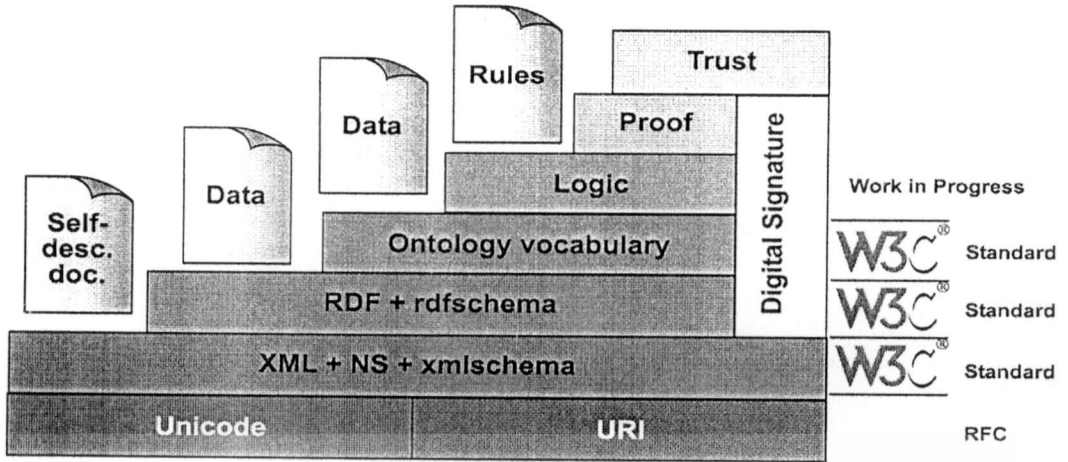
รูปที่ 2.1 ทฤษฎีพื้นฐานที่ใช้ในการพัฒนาส่วนต่างๆ ของระบบ

2.1.1 ซีแมนติกเว็บ

ซีแมนติกเว็บใช้การจับเก็บข้อมูลในลักษณะการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ในระดับเมตาดेटา (Metadata) ทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจความหมายของข้อมูลต่างๆ และสามารถนำข้อมูลไปประมวลผลได้โดยอัตโนมัติ และจากการที่ข้อมูลมีความเชื่อมโยงความสัมพันธ์กันทั้งระบบ ทำให้สามารถลดขนาด และระยะเวลาในการทำงานได้ (อรุณพงศ์ เมฆินทร์ย์, 2552)

ซีแมนติกเว็บ ใช้มาตรฐานเทคโนโลยีของ Resource Description Framework หรือ RDF Ontology Web Language หรือ OWL และ Extensible Markup Language หรือ XML มารวมกัน เพื่อที่จะพัฒนาให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 2.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

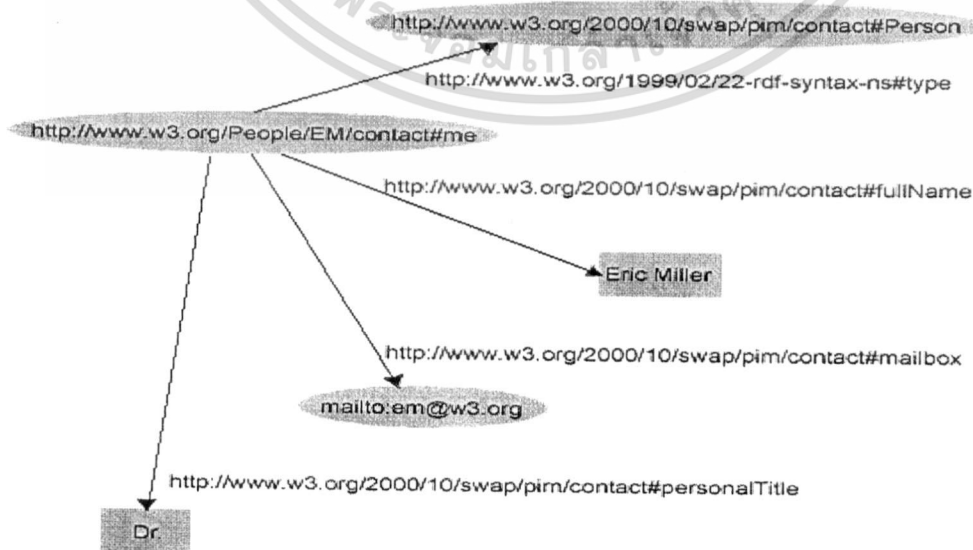


รูปที่ 2.2 โครงสร้างของซีเมนติกเว็บ (Sure and Studer, 2005)

โครงการนี้จะใช้เทคโนโลยีซีเมนติกเว็บ ซึ่งใช้ออนโทโลยีเป็นเครื่องมือในการจัดเก็บข้อมูล โดยจะแสดงการออกแบบออนโทโลยีในบทที่ 3 และใช้หลักเหตุผล (Logic) ในการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวให้กับนักท่องเที่ยวแต่ละราย โดยจะแสดงในบทที่ 4 สำหรับพื้นฐานของการพัฒนาซีเมนติกเว็บ มีดังนี้

2.1.2 RDF

Resource Description Framework (RDF) เป็นมาตรฐานของ W3C ที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลบนเว็บไซต์ ถูกออกแบบให้คอมพิวเตอร์สามารถอ่านและเข้าใจได้ โดยอาศัย URI ในการสร้างความสัมพันธ์ของทรัพยากร (Resource) และอธิบายทรัพยากรด้วยคุณสมบัติ (Property) และค่า (Property value) โดยการสร้างประโยคแบบประธาน (Subject) ภาคแสดง (Prediate) และภาคกรรม (Object) ดังตัวอย่างการสร้างกราฟความสัมพันธ์ของ Eric Miller (W3C, 2004a) ในรูปที่ 2.3



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
รูปที่ 2.3 กราฟ RDF อธิบาย Eric Miller (W3C, 2004a) ถ้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 2.3 แสดงให้เห็นว่า RDF ใช้ URI ในการระบุสิ่งต่างๆ ดังนี้

- สิ่งทั่วไป (individuals) เช่น Eric Miller ถูกระบุโดย
<http://www.w3.org/People/EM/contact#me>
- ชนิดของสิ่งต่างๆ (kinds of things) เช่น Person ถูกระบุตัวตน โดย
<http://www.w3.org/2000/10/swap/pim/contact#Person>
- คุณสมบัติ เช่น mailbox ถูกระบุตัวตน โดย
<http://www.w3.org/2000/10/swap/pim/contact#mailbox>
- ค่าของคุณสมบัติ เช่น <mailto:em@w3.org> เป็นค่าของคุณสมบัติ mailbox ถูกระบุ
 ตัวตน โดย <http://www.w3.org/2000/10/swap/pim/contact#mailbox>

จากวิธีการระบุ URI ข้างต้นทำให้สามารถอธิบายได้ว่าบุคคล (Person) มีวิธีการติดต่อ (Contact) อย่างไร ในที่นี้คือ Eric Miller เป็นชื่อเต็มของเขา และมีกล่องจดหมายอยู่ที่ em@w3.org และเขามีคำนำหน้าชื่อว่า ดร. (Dr.) นั่นเอง

2.1.3 RDF Schema

แม้ว่า RDF สามารถสร้างประโยคเกี่ยวกับทรัพยากรด้วยการใช้ชื่อคุณสมบัติและค่าของคุณสมบัติ แต่ชุมชนผู้ใช้ RDF ต้องการความสามารถในการระบุคำศัพท์เพื่อให้ง่ายในการอธิบายประโยคอย่างเจาะจง เช่น บริษัท example.com ต้องการที่จะอธิบายคลาส เช่น `externs:Tent` คุณสมบัติ เช่น `externs:model` `extern:weightInKg` และ `externs:packedSize` ในขณะที่บรรณารักษ์ต้องการอธิบายคลาส เช่น `ex2:Book` หรือ `ex2:MagazineArticle` และใช้คุณสมบัติ เช่น `ex2:author` `ex2:title` และ `ex2:subject` ซึ่งใน RDF เองไม่ได้ให้นิยามของคลาส และคุณสมบัติ ดังนั้นจึงต้องมีคำศัพท์สำหรับอธิบายสิ่งเหล่านี้คือ RDF Schema (W3C, 2004b) สำหรับคำศัพท์ที่ถูกนำมาใช้ในการอธิบายคลาส มีดังนี้

- `rdfs:Class`
- `rdfs:Resource`
- `rdfs:Literal`
- `rdfs:Datatype`
- `rdf:XMLLiteral`
- `rdf:Property`

และสำหรับคำศัพท์ที่ถูกนำมาใช้ในการอธิบายคุณสมบัติ มีดังนี้

- `rdfs:range`
- `rdfs:domain`
- `rdf:type`

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- rdfs:subClassOf
- rdfs:subPropertyOf
- rdfs:label

2.1.4 OWL

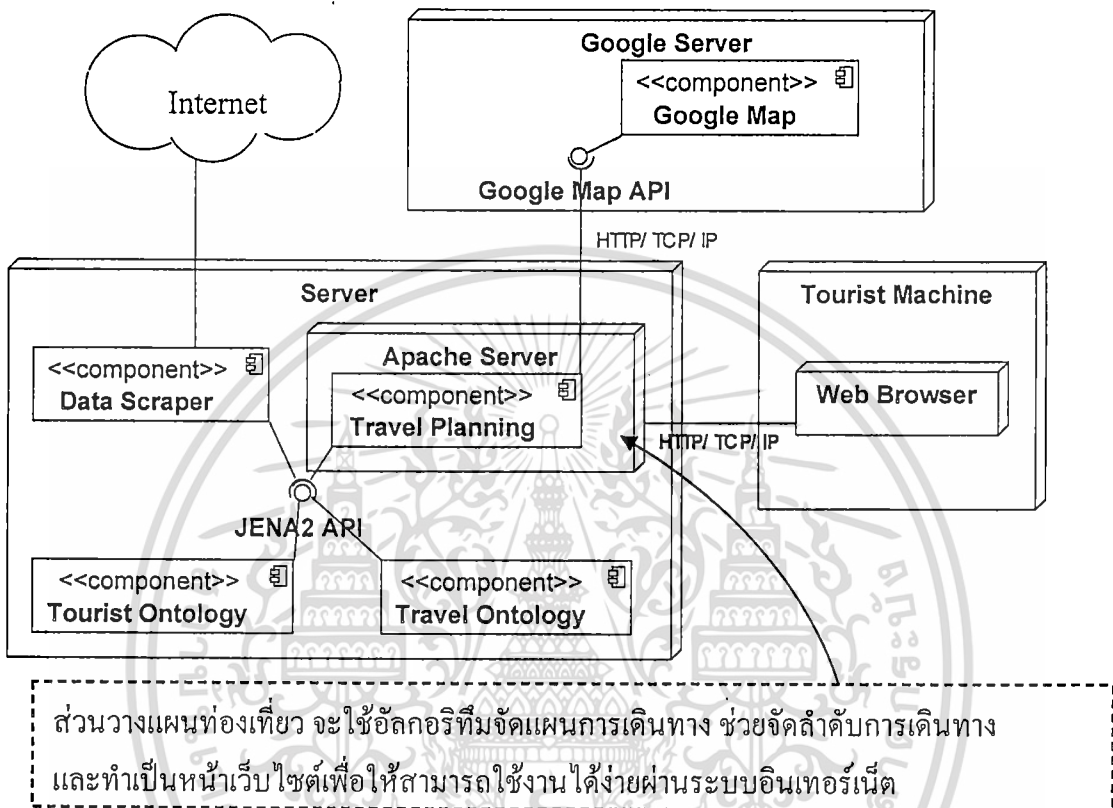
OWL ถูกสร้างโดย W3C Web Ontology Working Group ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อเป็นส่วนขยายต่อจากภาษา (Resource Description Framework: RDF) และต่อบทมาจากภาษา DRAPA Markup Language + Ontology Interface Layer (DAML+OIL) OWL จัดเป็นองค์ประกอบหนึ่งในงานเว็บเชิงความหมายที่ใช้ในการบรรยายข้อมูลเชิงความหมาย สามารถกำหนดโครงสร้างข้อมูลในลักษณะลำดับชั้น และอธิบายข้อมูลที่มีความสัมพันธ์ในระบบฐานข้อมูลได้ รวมทั้งสามารถรองรับการบรรยายข้อมูลเชิงตรรกะชนิดข้อมูลและตัวบ่งปริมาณได้ ทำให้ข้อมูลที่ถูกแทนที่นั้นมีความหมายมากยิ่งขึ้น ลักษณะการบรรยายจะอยู่ในรูปของคลาส คุณสมบัติของคลาส และความสัมพันธ์ของคลาส เพื่อใช้ในการอธิบายถึง Entity และความสัมพันธ์ (Relationship) ต่างๆ ที่เกิดขึ้น OWL ในโลกของ World Wide Web เปรียบเสมือนแหล่งรวบรวมข้อมูลต่างๆ โดยต้องใช้ keyword ในการค้นคว้า ซึ่งข้อมูลที่มีอยู่ในปัจจุบันนั้นยังขาดการจัดการที่ดี เนื่องจากไม่มีเครื่องมือที่จะช่วยสนับสนุนในการ Mapping ข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่กำหนด ตัวกลางที่จะใช้ในการคำนวณนี้ ต้องการเครื่องมือที่สามารถอ่านคำอธิบายของหัวข้อต่างๆ ในเว็บที่เป็นทรัพยากรและคำอธิบายที่ได้มานี้จะต้องอยู่ในรูปแบบที่มนุษย์สามารถเข้าใจได้ด้วย OWL ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อหาภาษาที่สามารถอธิบาย class และความสัมพันธ์ของ class ที่อยู่ใน web document และ application ต่างๆ เอกสารเหล่านี้จะแสดงให้เห็นว่า เราสามารถใช้ OWL ได้ดังนี้ จัดรูปแบบของโดเมนโดยการสร้าง class และ properties ของ class สร้างเอกลักษณ์เฉพาะและคุณลักษณะเฉพาะของแต่ละ class ให้เหตุผลเกี่ยวกับแต่ละ class และแต่ละเอกลักษณ์เพื่อสร้างลำดับชั้น โดยความหมายที่เป็นทางการของ OWL คือ เป็นภาษาที่ใช้ในการนิยามและเป็น Web Ontology แบบกึ่งสำเร็จรูป

ออนโทโลยีเป็นเทอมที่ถูกยืมมาจากนักปรัชญา ซึ่งหมายถึง การอธิบายการแบ่งแยกชนิดของสิ่งต่างๆ และความสัมพันธ์ระหว่างกัน ซึ่งหลักการทางวิทยาศาสตร์ของ Web Ontology จะประกอบด้วยคำบรรยายของ class property และค่าคงที่ของมัน ซึ่งเหมือนกันกับ ontology OWL formal semantics จะเน้นถึงว่า เราจะทำให้ได้มาซึ่งหลักการกระแต่ถูกวางเงื่อนไขโดยใช้ความหมายซึ่งเงื่อนไขนี้อาจจะได้มาจากเอกสารใดเอกสารหนึ่งหรือเอกสารที่อยู่กระจัดกระจายกันหลายๆ แห่งก็เป็นไปได้ ด้วยเหตุนี้จึงต้องทำการรวบรวม โดยใช้ OWL mechanisms (กรีซ อินทราทิพย์, 2552)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 พื้นฐานเกี่ยวกับการพัฒนาระบบให้ชาญฉลาด

ทำการศึกษาอัลกอริทึมจัดแผนการเดินทาง เพื่อนำมาใช้ในส่วนวางแผนการเดินทางท่องเที่ยว โดยการจัดลำดับการเดินทางอย่างมีประสิทธิภาพและใช้เวลาในการเดินทางน้อยที่สุด โดยจัดทำเป็นเว็บไซต์เพื่อให้สามารถใช้งานได้ผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ต ดังแสดงในรูปที่ 2.4



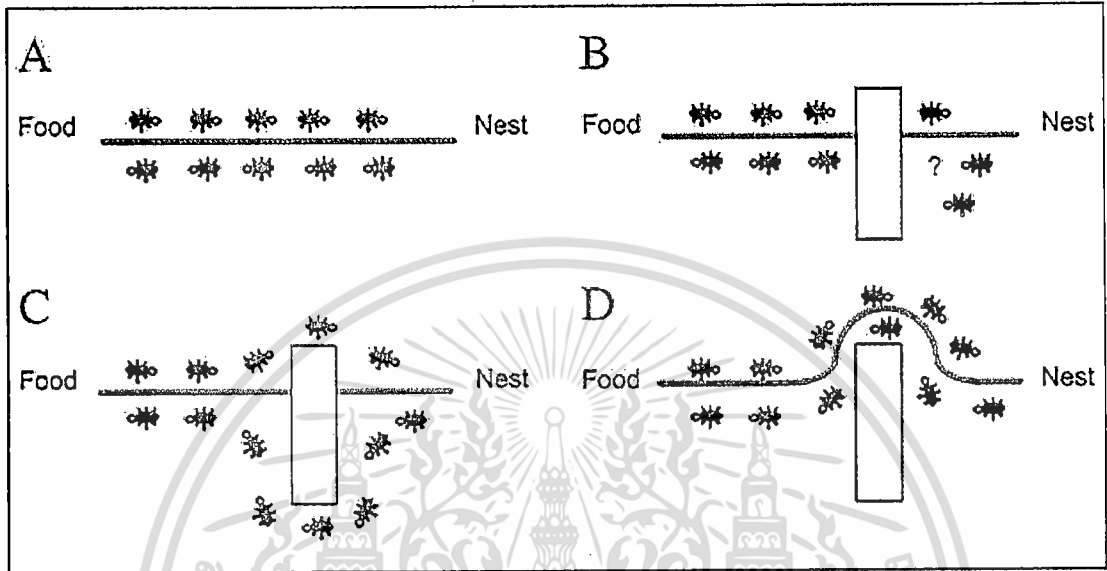
รูปที่ 2.4 ทฤษฎีพื้นฐานที่ใช้ในการพัฒนาส่วนต่างๆ ของระบบ

2.2.1 Ant Colony Optimization

ในการหาเส้นทางการเดินทางที่สั้นที่สุดในการไปยังทุกสถานที่ที่กำหนด ไม่สามารถใช้ อัลกอริทึม (Algorithm) Dijkstra Shortest Path Algorithm ได้ เนื่องจากวิธีนี้เป็นการหาเส้นทางที่สั้นที่สุดของสองสถานที่เท่านั้น ในขณะที่เราต้องการเดินทาง ไปทุกสถานที่ ดังแสดงในรูปที่ 2.3 ซึ่งการคำนวณจะต้องทำด้วยวิธี Brute Force จึงจะได้เส้นทางที่ดีที่สุด (Optimal Path) แต่เนื่องจากวิธีดังกล่าวใช้เวลาและทรัพยากรระบบ (System Resource) สูง จึงไม่สามารถประมวลผลได้เมื่อมี สถานที่จำนวนมาก ในขณะที่ Ant Colony Optimization เป็นวิธีที่ทำงานได้อย่างรวดเร็วและมี ประสิทธิภาพสูง ซึ่งได้ผลลัพธ์เป็นเส้นทางที่เกือบดีที่สุดหรือดีที่สุด (Sub Optimal Path) ดังนั้น ในระบบนี้จึงได้นำอัลกอริทึมนี้มาใช้สำหรับการจัดแผนการเดินทางเมื่อมีสถานที่จำนวนมาก และวิธี Brute Force ไม่สามารถจัดการได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Ant Colony Optimization ถูกคิดค้น โดย Deneuborg ด้วยแรงบันดาลใจมาจากการสังเกต พฤติกรรมการออกหาอาหารของมด แล้วพบว่ามดสามารถเดินทางได้ระยะทางไกลที่สุดจากรังไป ยังอาหาร โดยอาศัยฟีโรโมน (Pheromone) ที่มดตัวก่อนหน้าทิ้งไว้ตามเส้นทางที่เดินไปกลับ โดย มดจะเลือกเส้นทางที่มีความเข้มข้นมากที่สุด ซึ่งเป็นเส้นทางที่สั้นที่สุดด้วย ดังแสดงรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 การสังเกตพฤติกรรมการออกหาอาหารของมด (Lopes and Perretto, 2005)

จากรูปที่ 2.5 สามารถอธิบายพฤติกรรมการออกหาอาหารของมด ได้ดังนี้

- A มดเดินทางจากรังไปหาอาหาร
- B มีสิ่งกีดขวางทางเดินของมดเกิดขึ้น
- C มดกระจายไปสองทางเพื่อไปหาอาหาร
- D มดเดินทาง โดยใช้เส้นทางที่สั้นที่สุดซึ่งเป็นเส้นทางที่มีฟีโรโมนหนาแน่น

ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า

- มดแต่ละตัวจะเลือกเส้นทางแบบสุ่ม
- เมื่อมดเดินทางไปเส้นทางไหนจะปล่อยฟีโรโมนไว้ด้วย
- ฟีโรโมนบนเส้นทางไหนมีมากกว่าความน่าจะเป็นที่มดเดินทางไปเส้นทางนั้นจะมีสูง

โดยเราสามารถคำนวณหาเส้นทางดังกล่าวจากสมการ 2.1

$$P_{ij}^k(t) = \frac{T_{ij}^a(t)n_{ij}^b}{\sum T_{ij}^a(t)n_{ij}^b} \quad (2.1)$$

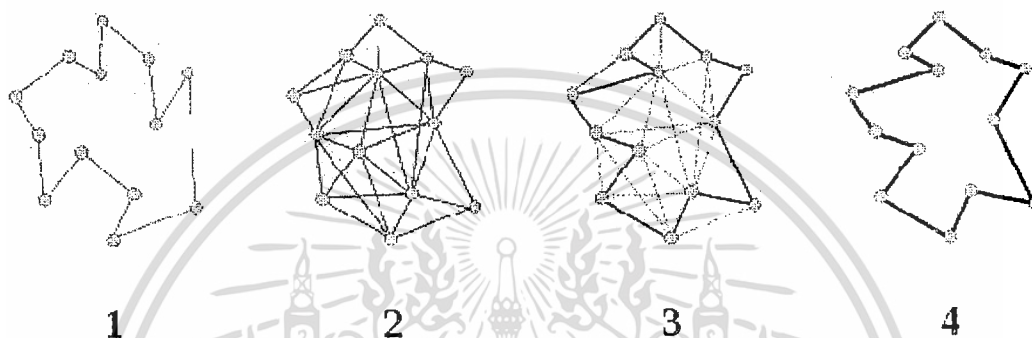
เมื่อ P_{ij} คือความน่าจะเป็นที่มดตัวที่ k จะเลือกเส้นทาง T_{ij} คือปริมาณฟีโรโมนของ เส้นทางดังกล่าว N_{ij} คือค่าฮิวริสติก (Heuristic) ของเส้นทางดังกล่าว คิดได้จากสมการ 2.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$n_{ij} = \frac{1}{d_{ij}} \quad (2.2)$$

เมื่อ d_{ij} คือระยะทางจากโหนด (Node) i ไป j ซึ่งจะเห็นได้ว่า ยิ่งระยะทางมากโอกาสที่มดจะเลือกเส้นทางดังกล่าว ก็จะยิ่งน้อยลง ส่วน a และ b คือค่าถ่วงน้ำหนักที่เหมาะสมเพื่อให้การคำนวณมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

จากวิธีการและสมการข้างต้น สามารถนำมาแก้ปัญหาการวางแผนท่องเที่ยว ดังแสดงในรูปที่ 2.6 และสร้างเป็นอัลกอริทึมได้ดังแสดงในตารางที่ 2.1



รูปที่ 2.6 ขั้นตอนการแก้ปัญหาด้วยอัลกอริทึม Ant Colony Optimization (Dréo. 2010)

จากรูปที่ 2.6 สามารถอธิบายได้ ดังนี้

1. มดต้องเดินทางไปทุกสถานที่ท่องเที่ยว
2. มีวิธีในการเดินทางที่เป็นไปได้ถึง $(n-1)!$ วิธี เมื่อ n คือจำนวนสถานที่ที่ต้องการไป
3. ให้มดเดินทางไปโดยเลือกเส้นทางแบบสุ่มด้วยความน่าจะเป็นดังสมการที่ 2.1
4. มดจะปล่อยฟีโรโมนในเส้นทางที่มดได้เดินทางไป เมื่อเดินทางครบทุกสถานที่แล้ว ถ้าเป็นการเดินทางที่สั้นกว่ามดตัวก่อนๆ ให้เพิ่มฟีโรโมนในเส้นทางที่มดตัวนี้เดินทางไป หากเป็นเส้นทางที่ยาวกว่า ฟีโรโมนจะค่อยๆ จางไป เมื่อมีมดใช้เส้นทางนั้นน้อยลง

ตารางที่ 2.1 pseudocode ของอัลกอริทึม Ant Colony Optimization (Blum. 2005)

```

Initialize Trail
Do While (Stopping Criteria Not Satisfied) – Cycle Loop
  Do Until (Each Ant Completes a Tour) – Tour Loop
    Local Trail Update
  End Do
  Analyze Tours and Global Trail Update
End Do

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

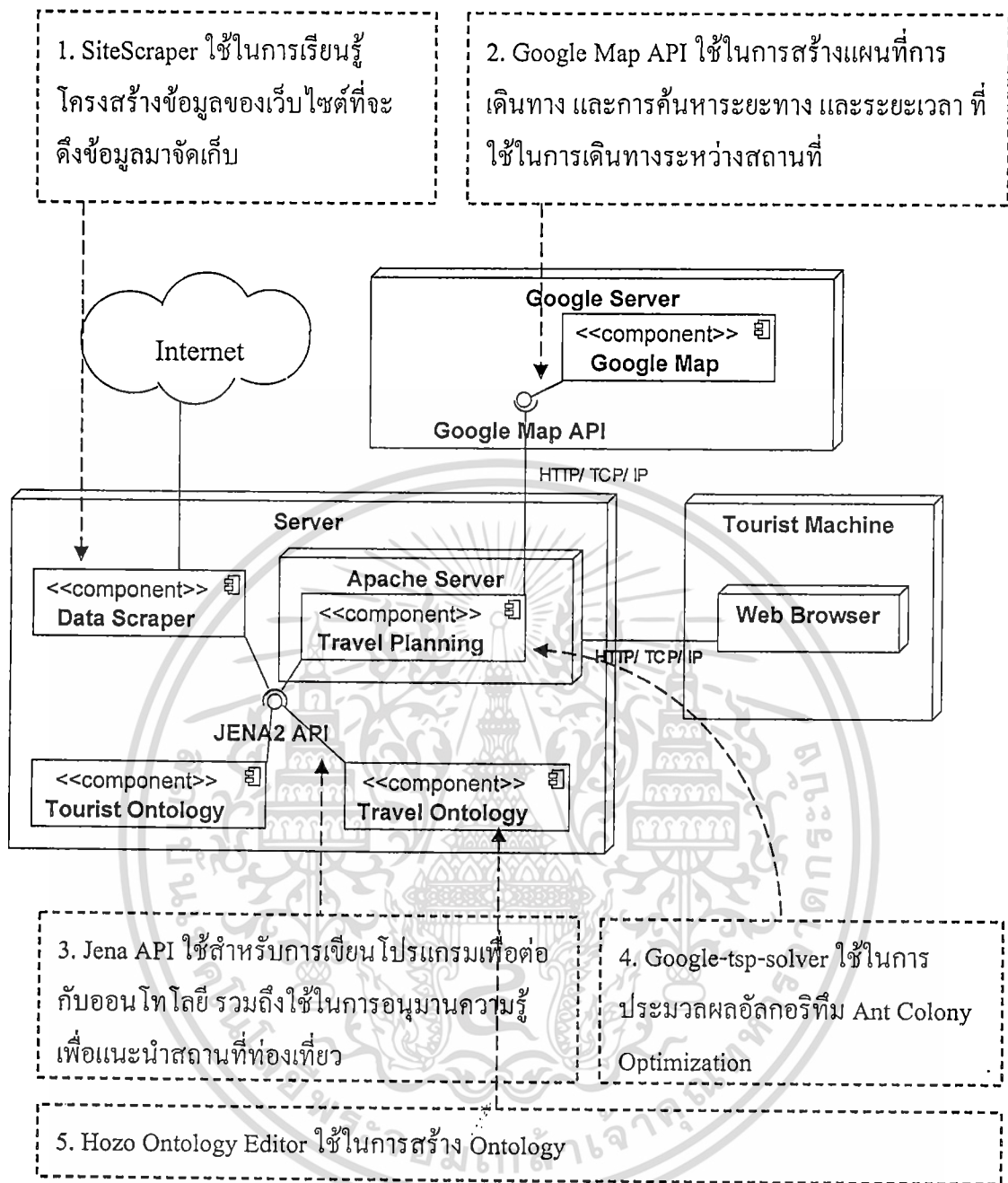
จากตารางที่ 2.1 สามารถอธิบายได้ดังนี้

1. มคประดิษฐ์จะเดินทางไปทุกสถานที่จนครบ ด้วยความน่าจะเป็นในการเลือกเส้นทางในเวลานั้น และปล่อยพีโรโมนไว้ในเส้นทางที่เดินทางไป
2. เมื่อเดินทางจนครบแล้ว หากมคตัวนั้นเดินทางได้ระยะทางสั้นกว่ามคตัวก่อนๆ จะทำการปรับปรุงพีโรโมนในเส้นทางที่มคตัวนี้เดินทางไปให้เพิ่มขึ้น
3. ทำซ้ำโดยปล่อยมคประดิษฐ์ตัวใหม่ เมื่อได้เส้นทางเป็นที่พอใจจึงหยุด

2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

เครื่องมือที่จะใช้ในการพัฒนาระบบของโครงการที่ศึกษานี้ แสดงในรูปที่ 2.7 มีรายละเอียด ดังนี้

1. Sitescraper ใช้ในการเรียนรู้โครงสร้างข้อมูลของเว็บไซต์ที่จะดึงข้อมูลมาจัดเก็บ โดยจะดึงข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวจากเว็บไซต์ของการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทยมาจัดเก็บในออนโทโลยีเพื่อใช้ในส่วนของคำแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว
2. Google Map API ใช้ในการสร้างแผนที่การเดินทาง การคำนวณระยะทาง และระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทางระหว่างสถานที่ เพื่อใช้ในการจัดลำดับการเดินทางไปยังสถานที่ท่องเที่ยว
3. Jena API ใช้สำหรับการเขียนโปรแกรมเพื่อต่อกับออนโทโลยี รวมถึงใช้ในการอนุมานความรู้เพื่อแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวให้เหมาะสมกับนักท่องเที่ยวแต่ละราย
4. Google-tsp-solver ใช้ในการประมวลผลอัลกอริทึมจัดลำดับเดินทางท่องเที่ยว เพื่อให้ได้เส้นทางท่องเที่ยวที่ใช้เวลาเดินทางน้อยที่สุด
5. Hozo Ontology Editor ใช้ในการสร้างออนโทโลยีเพื่อเก็บข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว



รูปที่ 2.7 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

2.3.1 Jena2

Jena2 คือโอเพ่นซอร์สเฟรมเวิร์ค (Open-source Framework) สำหรับการพัฒนาซีเมนติกเว็บ ซึ่งให้สิ่งแวดล้อมในการเขียนโปรแกรม (Programmatic Environment) ประกอบด้วย RDF, RDFS, OWL, SPARQL รวมถึงกลไกการอนุมานความรู้ (Jena. 2011) สำหรับตัวอย่างการใช้งานโดยใช้ข้อมูลในตารางที่ 2.2 แสดงดังตารางที่ 2.3 จะได้ผลลัพธ์ดังแสดงในตารางที่ 2.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 ไฟล์ข้อมูลที่นำมาใช้งาน

```

<rdf:RDF xmlns="http://www.semanticweb.org/ontologies/2553/9/test.owl#"
  xml:base="http://www.semanticweb.org/ontologies/2553/9/test.owl"
  xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#"
  xmlns:test="http://www.semanticweb.org/ontologies/2553/9/test.owl#"
  xmlns:owl="http://www.w3.org/2002/07/owl#"
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#">
  <owl:Ontology rdf:about="http://www.semanticweb.org/ontologies/2553/9/test.owl"/>
  <owl:ObjectProperty rdf:about="&test;hasAttraction">
    <rdfs:range rdf:resource="&test;Attraction"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="&test;Destination"/>
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="&owl;topObjectProperty"/>
  </owl:ObjectProperty>
  <owl:Class rdf:about="&test;Attraction"/>
  <owl:Class rdf:about="&test;Destination"/>
  <owl:ObjectProperty rdf:about="&owl;topObjectProperty"/>
  <owl:NamedIndividual rdf:about="&test;HuaHin">
    <rdfs:type rdf:resource="&test;Destination"/>
  </owl:NamedIndividual>
  <owl:NamedIndividual rdf:about="&test;HuaHinBeach">
    <rdfs:type rdf:resource="&test;Attraction"/>
  </owl:NamedIndividual>
  <owl:NamedIndividual rdf:about="&test;PernWan">
    <rdfs:type rdf:resource="&test;Attraction"/>
  </owl:NamedIndividual>
</rdf:RDF>

```

จากข้อมูลในตารางที่ 2.2 จะทำการเขียน โปรแกรมเพื่อ โหลดมาแสดง ดังตารางที่ 2.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.3 ตัวอย่างการเขียนโปรแกรมเพื่อโหลดข้อมูล Triple

```
import com.hp.hpl.jena.ontology.*;
...
OntModel m = ModelFactory.createOntologyModel();
InputStream in = FileManager.get().open(travelFile); //เรียกใช้ไฟล์ข้อมูล
try{ m.read(in, null); }
catch(Exception e){}
StmtIterator iter=m.listStatements(); //ดึง statement ทั้งหมดจากไฟล์ข้อมูล
while(iter.hasNext()){
    Statement stmt = iter.nextStatement();
    Resource subject = stmt.getSubject(); //ดึงค่า subject ของ statement
    Property predicate = stmt.getPredicate(); //ดึงค่า predicate ของ statement
    RDFNode object = stmt.getObject(); //ดึงค่า object ของ statement
    String s = subject.toString()+" "+predicate.toString()+" "+object.toString()+"<br>";
    out.print(s);
}
```

จากตารางที่ 2.3 เมื่อใช้งาน โปรแกรมจะได้ผลลัพธ์ ดังแสดงในตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 ผลลัพธ์ที่ได้จากการทำงานของโปรแกรมโหลดข้อมูล Triple

```
test rdf:type owl:Ontology
test#hasAttraction rdf:type owl:ObjectProperty
test#hasAttraction rdfs:range test#Attraction
test#hasAttraction rdfs:domain test#Destination
test#hasAttraction rdfs:subPropertyOf owl:topObjectProperty
owl:topObjectProperty rdf:type owl:ObjectProperty
test#Attraction rdf:type owl:Class
test#Destination rdf:type owl:Class
test#HuaHin rdf:type owl:NamedIndividual
test#HuaHin rdf:type test#Destination
test#HuaHinBeach rdf:type owl:NamedIndividual
test#HuaHinBeach rdf:type test#Attraction
test#PernWan rdf:type owl:NamedIndividual
```

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 2.4 จะเห็นได้ว่าเราสามารถแสดงข้อมูล Triple ได้ ด้วยการเขียน โค้ด (Code) โปรแกรมเพียงไม่กี่บรรทัดเท่านั้น และสำหรับตัวอย่างการเชื่อมต่อกับออนโทโลยีเพื่อเพิ่มข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวด้วย Jena2 แสดงดังตารางที่ 2.5

ตารางที่ 2.5 การเขียนโปรแกรมเชื่อมต่อกับออนโทโลยีเพื่อเพิ่มข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว

```
import com.hp.hpl.jena.ontology.*;
...
public void insertAttraction(Map attraction){
    //ดึงค่าจากตัวแปร
    String name=attraction.get("name").toString().trim();
    ...
    //สร้าง Instant
    OntClass attractionClass=model.getOntClass(travelNS+"attraction");
    Individual attractionIn=model.createIndividual(travelNS+"attraction"+id, attractionClass);
    //สร้าง Object Property
    attractionIn.addLabel(name, "th");
    attractionIn.addProperty(has_id, id);
    ...
}
```

2.3.2 Sitscraper

Sitscraper ช่วยในการดึงข้อมูลจากเว็บไซต์แหล่งข้อมูลได้ ด้วยการใช้อัลกอริทึมการเรียนรู้โครงสร้างข้อมูล โดยการใช้งาน ต้องใช้ภาษา Python เขียนโปรแกรม เพื่อเรียกใช้ในลักษณะของการใช้งาน Module

หลักการทำงานของ Sitscraper คือใช้การเรียนรู้โครงสร้างของเว็บไซต์แหล่งข้อมูล และตำแหน่งของข้อมูลที่ต้องการก่อนการดึงข้อมูลในแต่ละครั้ง ดังนั้นหากแหล่งข้อมูลมีโครงสร้างหน้าเว็บไซต์ที่เปลี่ยนแปลงไป ก็ไม่เป็นปัญหาใดๆ สำหรับ Sitscraper แต่อย่างใด โดยยังสามารถดึงข้อมูลได้อย่างถูกต้องเสมอ ตัวอย่างการใช้งานแสดงดังตารางที่ 2.6 และผลลัพธ์ดังรูปที่ 2.8

ตารางที่ 2.6 ตัวอย่างการเรียกใช้งาน Sitscraper (Penman, 2010)

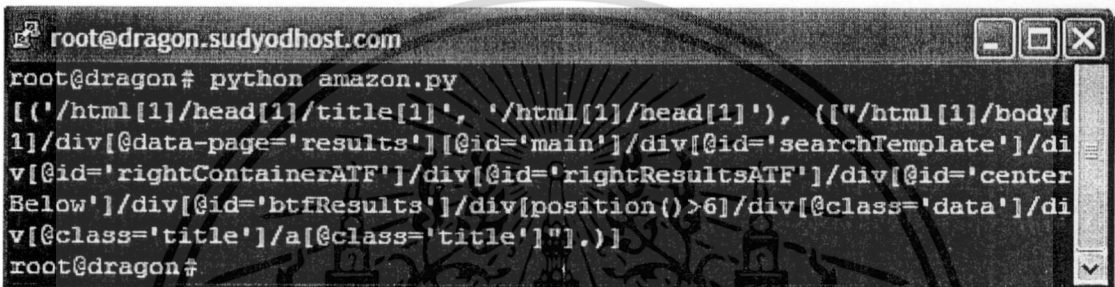
```
>>> from Sitscraper import Sitscraper
>>> ss = Sitscraper() //เรียกใช้ Sitscraper
#ระบุ url ที่ต้องการสอนให้ Sitscraper เรียนรู้โครงสร้างที่อยู่ของข้อมูล
```

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี การนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตถือว่าผิดกฎหมาย

ไม่ว่าการณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.6 (ต่อ)

```
>>> url = 'http://www.amazon.com/s/ref=nb_ss_gw?url=search-alias%3Daps&field-
      keywords=python&x=0&y=0'
#ระบุข้อมูลที่ต้องการดึงเพื่อให้ Sitescraper รู้ว่าจะต้องไปดึงข้อมูลส่วนใด
>>> data = ["Amazon.com: python", "Learning Python, 3rd Edition"]
#สอน Sitescraper ให้เรียนรู้ข้อมูลตามที่ระบุข้างต้น
>>> ss.add(url, data)
>>> ss.print(model)
```



```
root@dragon.sudyodhost.com
root@dragon# python amazon.py
[('/html[1]/head[1]/title[1]', '/html[1]/head[1]'), (['/html[1]/body[
1]/div[@data-page='results'][@id='main']/div[@id='searchTemplate']/di
v[@id='rightContainerATF']/div[@id='rightResultsATF']/div[@id='center
Below']/div[@id='btfrResults']/div[position()>6]/div[@class='data']/di
v[@class='title']/a[@class='title']".)]
root@dragon#
```

รูปที่ 2.8 ผลลัพธ์ที่ได้จากการเรียกใช้งาน Sitemonkey

จากรูปที่ 2.8 จะเห็นว่า Sitemonkey ได้ผลลัพธ์เป็น โครงสร้างของหน้าเว็บในตำแหน่งที่ ต้องการดึงข้อมูล สามารถอธิบายได้ดังตารางที่ 2.7

ตารางที่ 2.7 ข้อมูลที่ต้องการและตำแหน่งของข้อมูลบนเว็บไซต์

| ข้อมูลที่ต้องการดึงจากเว็บไซต์ | ตำแหน่งของข้อมูลบนเว็บไซต์ |
|--------------------------------|---|
| Amazon.com: python | /html[1]/head[1]/title[1] หรือ /html[1]/head[1] |
| Learning Python, 3rd Edition | /html[1]/body[1]/div[@data-page='results'][@id='main'] /div[@id='searchTemplate']/div[@id='rightContainerATF'] /div[@id='rightResultsATF']/div[@id='centerBelow'] /div[@id='btfrResults']/div[position()>6]/div[@class='data'] /div[@class='title']/a[@class='title'] |

จากตารางที่ 2.7 สามารถนำตำแหน่งข้อมูล มาใช้เขียน โปรแกรมเพื่อดึงข้อมูลจาก ตำแหน่งดังกล่าวต่อไป ดังนั้นในโครงงานนี้สามารถนำ Sitemonkey มาใช้ในการเรียนรู้ตำแหน่ง เอกสารเป็นเอกสารที่ส่งวัน เวลา หรือบริการเชิง นเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อคุณได้เห็นใบปลิวหรือเห็นที่นำการค้า ไม่ว่ากรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของข้อมูลท่องเที่ยว เช่น สถานที่ท่องเที่ยว ที่พัก ร้านอาหาร จากเว็บไซต์ของการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย หรือเว็บไซต์ท่องเที่ยวอื่นๆ ได้

2.3.3 Google Map API

Google Map API คือ ส่วนเชื่อมต่อโปรแกรมกับแผนที่ของ Google ซึ่งเปิดให้ใช้งานได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายแต่อย่างใด ทั้งนี้ นักท่องเที่ยวผู้ใช้งานจะต้องขอ Access Key เพื่อเข้าใช้งานจาก Google สำหรับตัวอย่างการใช้งานแสดงดังตารางที่ 2.8

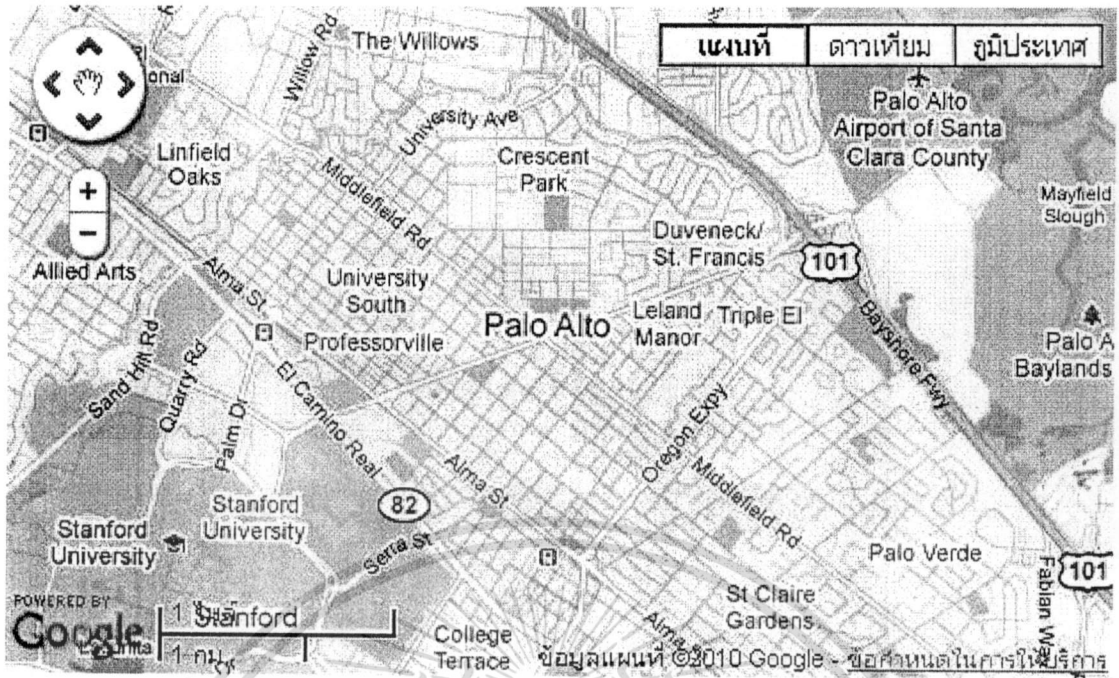
ตารางที่ 2.8 ตัวอย่างการเรียกใช้งาน Google Map API (Google. 2010)

```
<script type="text/javascript" src="http://maps.google.com/maps/api/js ">
</script>
<script type="text/javascript">
function initialize() {
var latlng = new google.maps.LatLng(-34.397, 150.644); //ระบุพิกัดเริ่มต้น
var myOptions = {
zoom: 8, //ระบุอัตราส่วนแผนที่
center: latlng, //จัดกลาง
mapTypeId: google.maps.MapTypeId.ROADMAP //แสดงแผนที่แบบธรรมดา
};
//สร้างแผนที่
var map = new google.maps.Map(document.getElementById("map_canvas"),myOptions);
}
</script>
```

สำหรับ Map Option สามารถกำหนดได้ดังนี้

- ROADMAP แสดงแผนที่แบบธรรมดา คือเป็น 2 มิติ
- SATELITE แสดงเป็นรูปภาพจากดาวเทียม
- HYBRID แสดงรูปภาพจากดาวเทียม และทับด้วยชั้นของแผนที่ธรรมดา เช่น ถนน
- TERRAIN แสดงระดับความสูง ความลึก เช่น แม่น้ำ ภูเขา เป็นต้น

เมื่อเรียกใช้งานคำสั่งในตารางที่ 2.8 จะได้ผลลัพธ์ดังแสดงในรูปที่ 2.9



รูปที่ 2.9 ผลลัพธ์ที่ได้จากการเรียกใช้งาน Google Map API (Google, 2010)

สำหรับการติดต่อกับ Google Map API เพื่อหาเส้นทาง พบว่าเส้นทางที่ได้จาก Google Map API จะเป็นเส้นทางที่สามารถเดินทางได้รวดเร็วที่สุด ทั้งนี้การเขียนโปรแกรมเพื่อติดต่อกับ Google Map สามารถทำได้ง่าย เพียงกำหนดพิกัด หรือชื่อสถานที่ ของจุดเริ่มต้น และปลายทาง เท่านั้น ดังแสดงในตารางที่ 2.9 ให้ผลลัพธ์ดังแสดงในรูปที่ 2.10

ตารางที่ 2.9 แสดงตัวอย่างการเรียกเส้นทางระหว่างสถานที่ที่ต้องการ (Google, 2010)

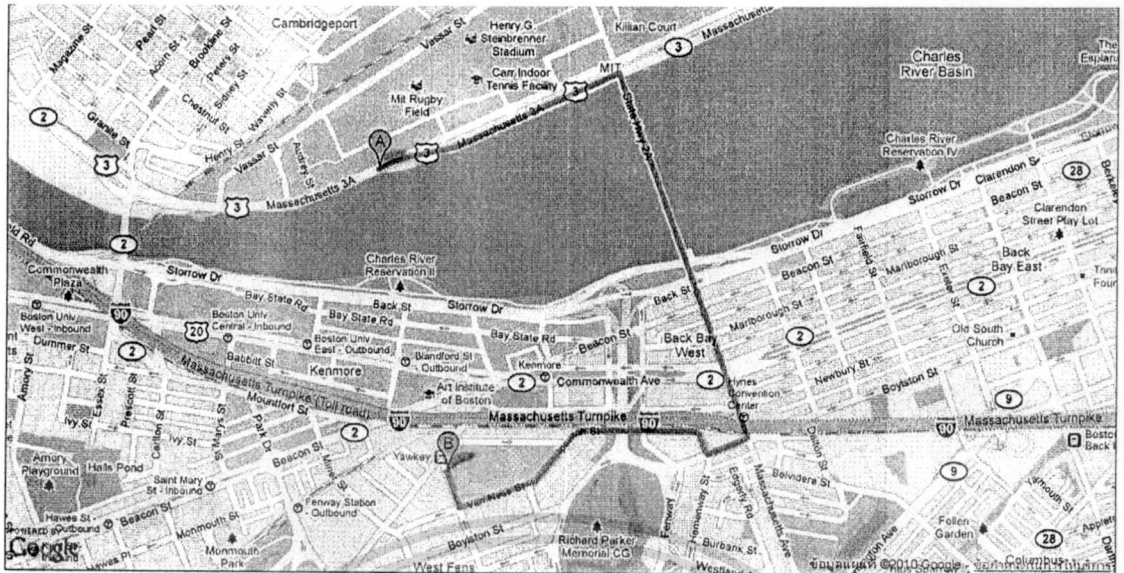
```

<script type="text/javascript">
// Create a directions object and register a map and DIV to hold the
// resulting computed directions
var map, directionsPanel, directions;

function initialize() {
    map = new GMap2(document.getElementById("map_canvas"));
    map.setCenter(new GLatLng(42.351505,-71.094455), 15); //จุดตรงกลางของแผนที่
    directionsPanel = document.getElementById("route"); //Element ที่ใช้แสดงเส้นทาง
    directions = new GDirections(map, directionsPanel);
    directions.load("from: 500 Memorial Drive, Cambridge, MA to: 4 Yawkey Way");
    //เริ่มต้นหาเส้นทางจากจุดเริ่มต้น และปลายทาง
}
</script>
    
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.10 ผลลัพธ์ของการค้นหาเส้นทางด้วย Google Map API (Google. 2010)

จากรูปที่ 2.10 ผลลัพธ์ของเส้นทางจากจุดต้นทาง และปลายทาง จะถูกแสดงด้วยหมุด และเส้นทางที่เดินทางได้เร็วที่สุดจากจุดต้นทางไปยังจุดหมาย จะถูกแสดงในแผนที่

2.3.4 google-maps-tsp-solver

google-maps-tsp-solver เป็น โพรเจกต์โอเพ่นซอร์สที่ช่วยในการคำนวณหาเส้นทางในการเดินทางท่องเที่ยวที่รวดเร็วที่สุด โดยใช้อัลกอริทึมที่เหมาะสม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณสถานที่ท่องเที่ยว หากจำนวนสถานที่ท่องเที่ยวมาก จะให้ผลลัพธ์เป็นส่วนย่อยของวิธีการเดินทางที่ดีที่สุด (Sub Optimal Path) สำหรับตัวอย่างการใช้งานแสดงดังตารางที่ 2.10

ตารางที่ 2.10 การเรียกใช้ TSP Solver (Engdahl and Tolley. 2009)

```
// Your normal Google Map object initialization
gmap2 = new GMap2(document.getElementById("map"));
directionsPanel = document.getElementById("my_textual_div");

// Create the tsp object
tsp = new BpTspSolver(gmap2, directionsPanel);

// Set your preferences
tsp.setAvoidHighways(true);

// Add points (by coordinates, or by address).
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.10 (ต่อ)

```
// The first point added is the starting location.
// The last point added is the final destination (in the case of A - Z mode)
tsp.addWaypoint(latLng);
tsp.addAddress(address, addAddressCallback);

// Solve the problem (start and end up at the first location)
tsp.solveRoundTrip(onSolveCallback);

// Or, if you want to start in the first location and end at the last,
// but don't care about the order of the points in between:
tsp.solveAtoZ(onSolveCallback);

// Retrieve the solution (so you can display it to the user or do whatever :-)
var dir = tsp.getGDirections(); // This is a normal GDirections object.
// The order of the elements in dir now correspond to the optimal route.

// If you just want the permutation of the location indices that is the best route:
var order = tsp.getOrder();

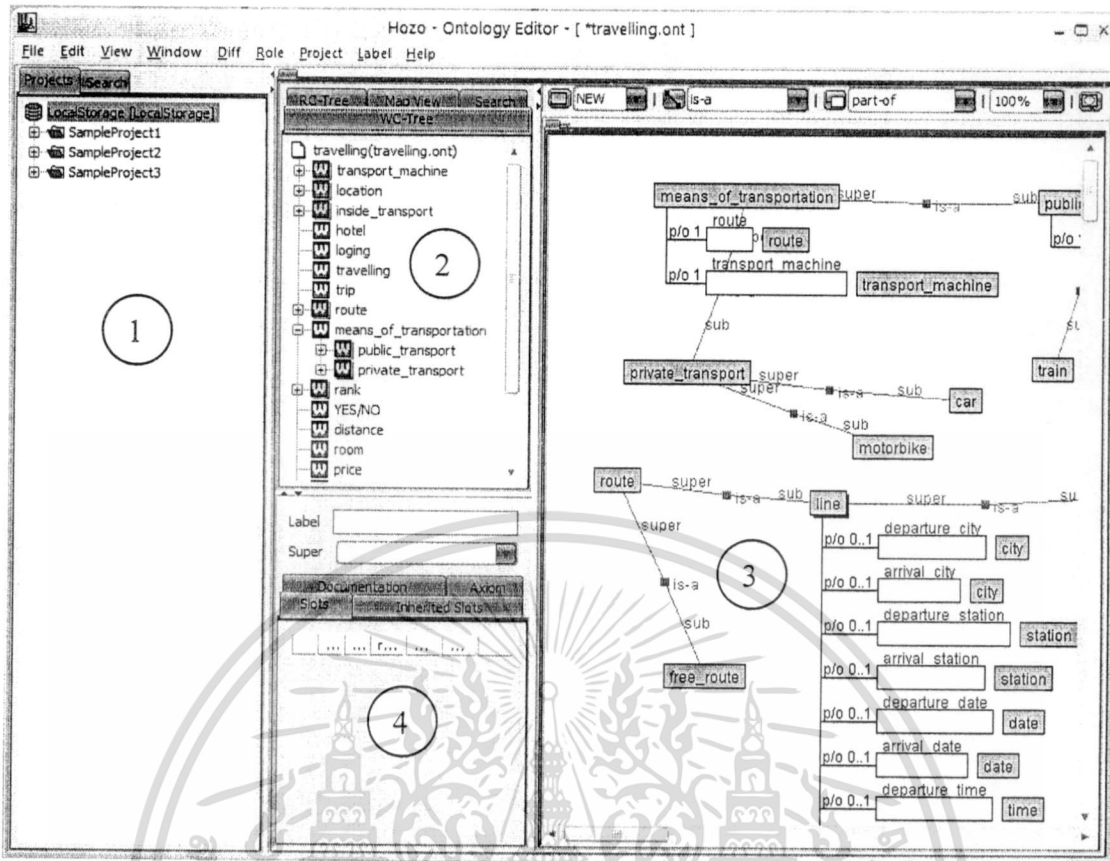
// If you want the duration matrix that was used to compute the route:
var durations = tsp.getDurations();
```

2.3.5 Hozo Ontology Editor

โปรแกรม Hozo Ontology Editor เป็นโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นโดยมหาวิทยาลัยโอซากา (Osaka University) ประเทศญี่ปุ่น ซึ่งเป็นโปรแกรมเครื่องมือสนับสนุนการพัฒนาออนโทโลยีที่ได้รับความนิยมในปัจจุบันนี้ และเป็นเครื่องมือถ่ายทอดและจัดเก็บองค์ความรู้ในรูปแบบของออนโทโลยีที่มีความสะดวกและง่ายยิ่งขึ้น (ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. 2554) โดยโปรแกรมประกอบด้วย 4 ส่วนหลัก แสดงดังรูปที่ 2.11 รายละเอียดดังนี้

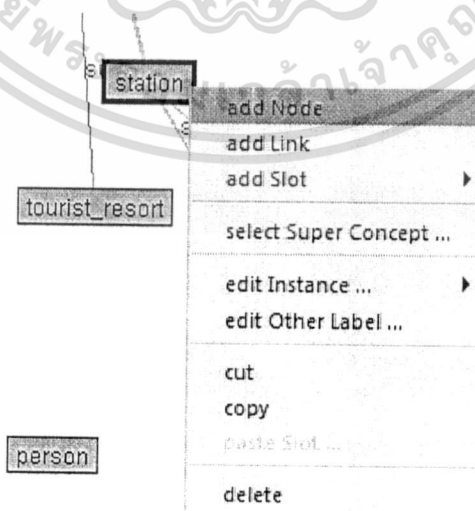
1. ส่วนจัดการ โครงการงาน (Project) ในรูปแบบผังต้นไม้ (Tree view)
2. ส่วนแสดงภาพรวมของออนโทโลยี จัดแสดงในรูปแบบผังต้นไม้
3. ส่วนแสดงออนโทโลยีที่ผู้ใช้สร้างในรูปแบบกราฟฟิก (Graphic)
4. ส่วนแก้ไขข้อมูลของ node และ slot ต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



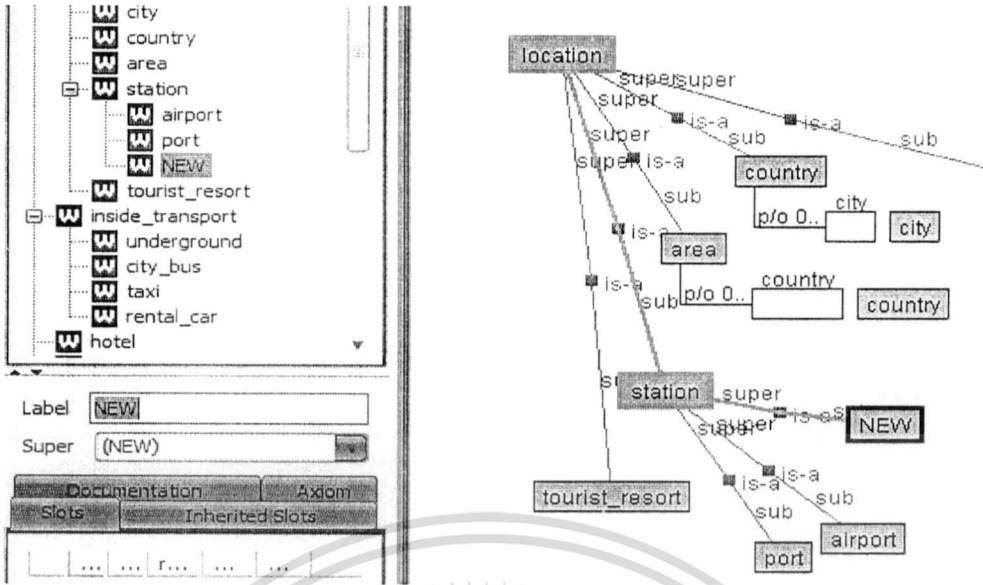
รูปที่ 2.11 หน้าจอ โปรแกรม Hozo

การเพิ่ม โหนด หรือ Class สามารถทำได้โดยคลิกขวานโหนดหลักที่ต้องการเพิ่ม เลือก add Node และผลลัพธ์ที่ได้จากการเพิ่มโหนดจะได้โหนดใหม่ ซึ่งสามารถเปลี่ยนชื่อโหนดได้ตามต้องการที่ช่องแก้ไขชื่อ (Label) แสดงดังรูปที่ 2.12 และรูปที่ 2.13 ตามลำดับ



รูปที่ 2.12 แสดงการเพิ่ม Node

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



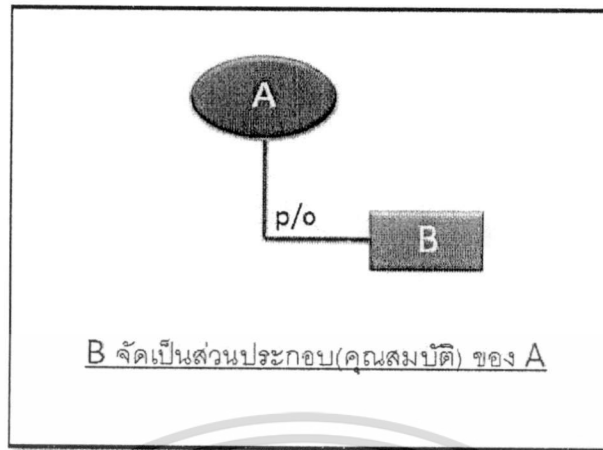
รูปที่ 2.13 ผลลัพธ์จากการเพิ่ม Node

สำหรับการเพิ่ม slot หรือคุณสมบัติของ Class สามารถทำได้โดยคลิกขวบนโนหนดที่ต้องการเพิ่ม slot จากนั้นเลือก add Slot และเลือกชนิดของ Slot ที่ต้องการ แสดงดังรูปที่ 2.14 และผลลัพธ์จากการเพิ่ม slot แสดงดังรูปที่ 2.17



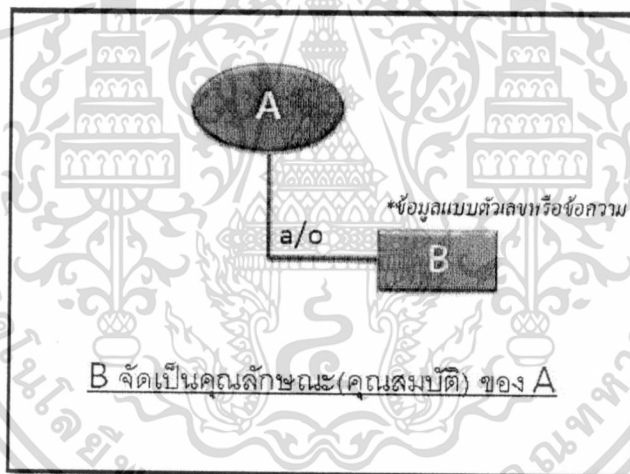
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้รูปที่ 2.14 การเพิ่ม Slot ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยความสัมพันธ์ชนิด part-of หมายถึง B จัดเป็นส่วนประกอบของ A ดังรูปที่ 2.15



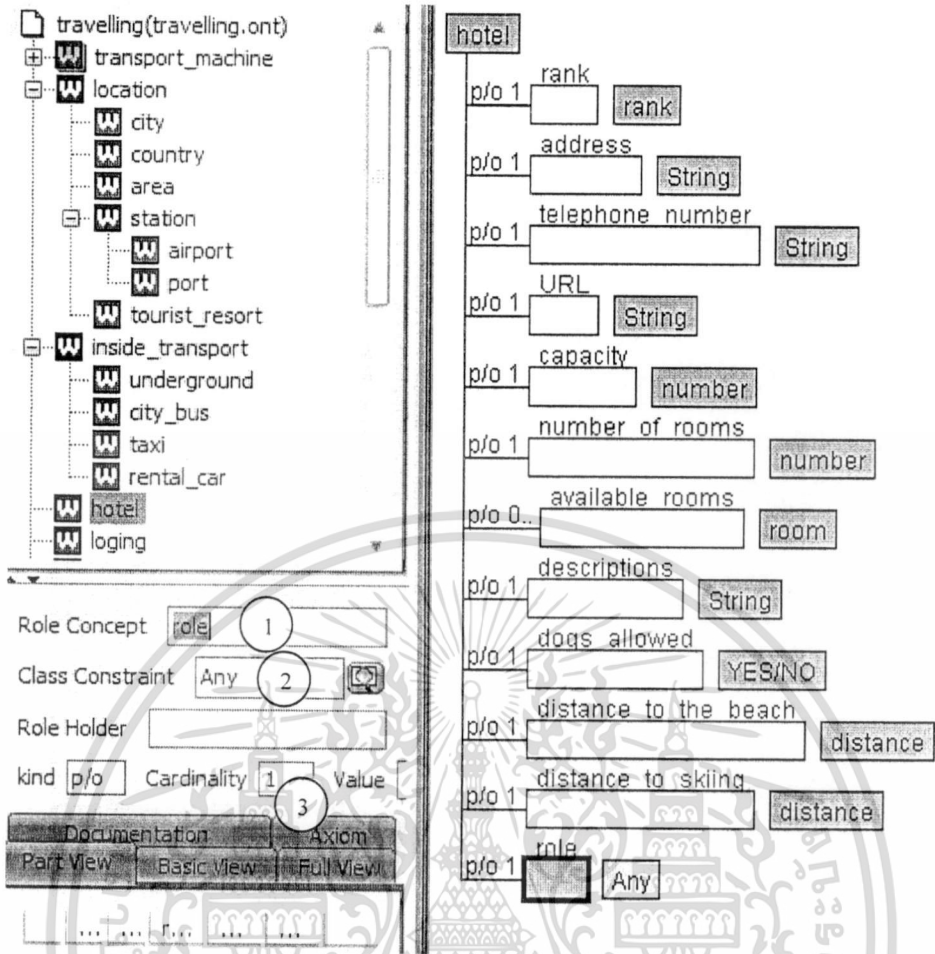
รูปที่ 2.15 ความสัมพันธ์ชนิด part-of (ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. 2554)

ความสัมพันธ์ชนิด attribute-of หมายถึง B จัดเป็นคุณลักษณะของ A ดังรูปที่ 2.16



รูปที่ 2.16 ความสัมพันธ์ชนิด attribute-of (ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. 2554)

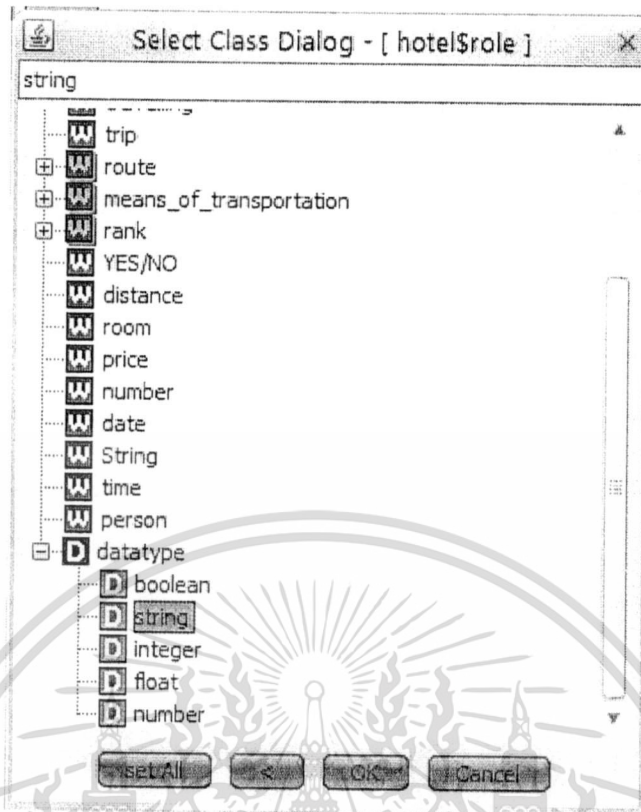
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.17 ผลลัพธ์จากการเพิ่ม Slot

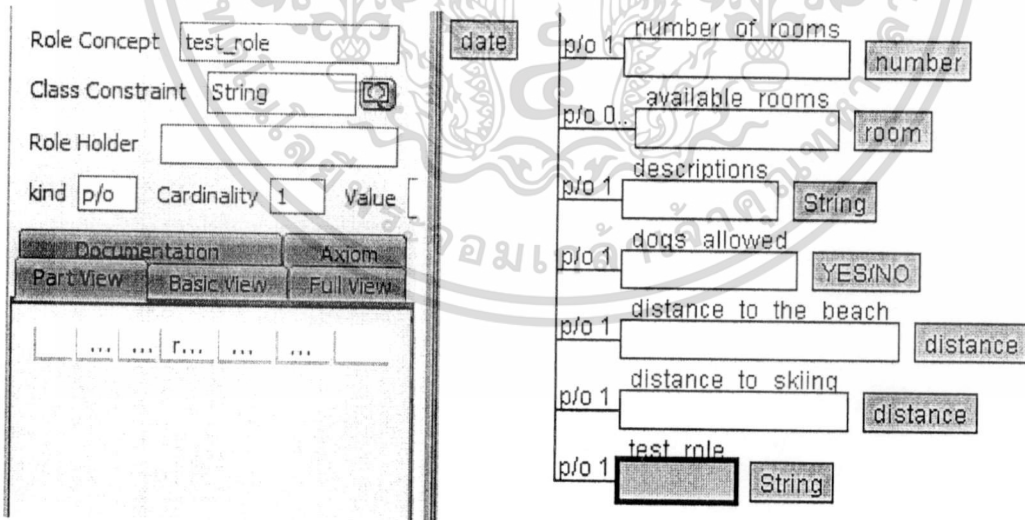
จากรูปที่ 2.17 สามารถกำหนดชื่อคุณสมบัติในช่อง Role Concept (1) กำหนดค่าที่เป็นไปได้ของคุณสมบัติในช่อง Class Constraint (2) และจำนวนค่าของคุณสมบัติในช่อง Cardinality (3) สำหรับการกำหนด Class Constraint โปรแกรมจะแสดงหน้าต่างให้เลือก ดังรูปที่ 2.18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.18 Class Constraint ให้เลือก

จากรูปที่ 2.18 เมื่อเลือก Class Constraint เป็น String จะได้ผลลัพธ์ดังรูปที่ 2.19



รูปที่ 2.19 ผลลัพธ์เมื่อเลือก Class Constraint เป็น String

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

3.1 ความต้องการของระบบ

ระบบวางแผนการท่องเที่ยวอัจฉริยะ พัฒนาขึ้นมาเพื่อช่วยให้นักท่องเที่ยวสามารถวางแผนการท่องเที่ยวได้ง่ายขึ้น ซึ่งความสามารถหลักๆ ของระบบวางแผนการท่องเที่ยวอัจฉริยะ มีดังนี้

1. ระบบสามารถแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวที่เหมาะสมกับนักท่องเที่ยวแต่ละรายได้
2. ระบบสามารถช่วยวางแผนการท่องเที่ยวให้นักท่องเที่ยวได้อย่างมีประสิทธิภาพ กล่าวคือ สามารถจัดลำดับของการวางแผนว่าสถานที่ใดควรไปก่อนหลัง และใช้เส้นทางการเดินทางอย่างไร โดยเส้นทางเชื่อมต่อระหว่างสถานที่ที่นำมาใช้ในการช่วยวางแผนจะใช้เส้นทางที่เดินทางได้เร็วที่สุดซึ่งได้จากการเรียกใช้ Google Map API
3. ระบบสามารถสร้างแผนการท่องเที่ยวจากรายการท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวได้

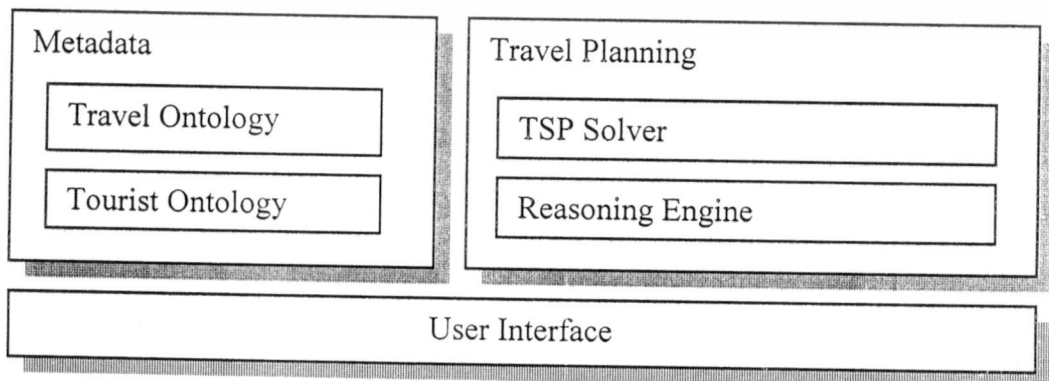
3.2 Software architecture

ทำการกำหนดสถาปัตยกรรมของระบบเป็น 3 ส่วน ตามรายละเอียด ดังแสดงในรูปที่ 3.1 โดยมีรายละเอียด ดังนี้

Metadata ประกอบด้วยข้อมูลเกี่ยวกับนักท่องเที่ยว ข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่ท่องเที่ยว และส่วนดึงข้อมูลจากเว็บไซต์ต่างๆ มาจัดเก็บไว้ในองค์ความรู้

Travel Planning ประกอบด้วยส่วนกลไกในการอนุมานข้อมูลอย่างมีเหตุผลเพื่อแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวให้นักท่องเที่ยวแต่ละราย และส่วนการจัดแผนการเดินทางท่องเที่ยว

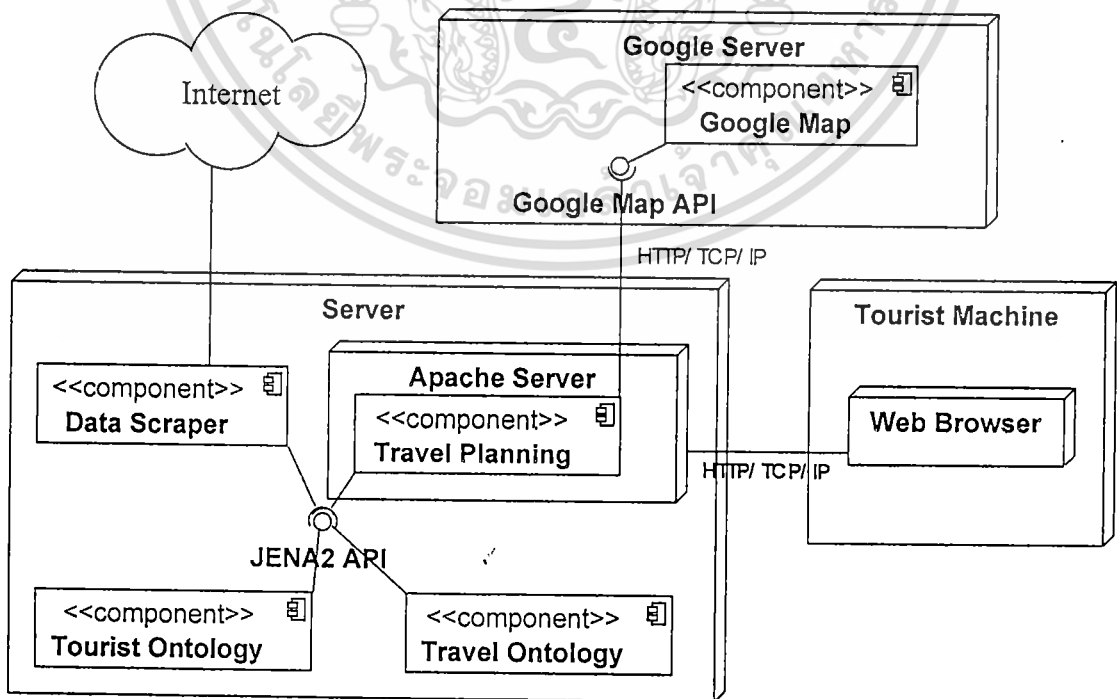
User Interface เป็นส่วนสำหรับการเรียกใช้งานระบบ โดยจัดทำเป็นเว็บไซต์ เพื่อให้ นักท่องเที่ยวสามารถเรียกใช้ได้ทันที และสามารถเข้าถึงได้จากทุกแห่งที่เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับรูปที่ 3.1 สถาปัตยกรรมของระบบอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับการเชื่อมต่อของระบบ ดังแสดงในรูปที่ 3.2 ประกอบด้วยโหนดจำนวน 3 โหนด คือเครื่องแม่ข่ายของระบบ (Server) เครื่องของนักท่องเที่ยว (Tourist Machine) และเครื่องแม่ข่ายแผนที่ (Google Server) โดยแต่ละเครื่องมีรายละเอียดการทำงาน ดังนี้

1. เครื่องแม่ข่ายของระบบ จะถูกติดตั้งระบบวางแผนการท่องเที่ยว ในรูปแบบเว็บไซต์ซึ่งให้บริการข้อมูลท่องเที่ยว แนะนำสถานที่ท่องเที่ยว และช่วยจัดแผนการเดินทางให้นักท่องเที่ยว นอกจากนี้ในเครื่องแม่ข่ายของระบบยังประกอบด้วยส่วนประกอบ (Component) ที่สนับสนุนการทำงานของระบบ ดังนี้
 - Travel Ontology เป็นส่วนจัดเก็บองค์ความรู้ และข้อมูลท่องเที่ยว เช่น สถานที่ท่องเที่ยว ที่พัก ร้านอาหาร ร้านค้า เป็นต้น
 - Tourist Ontology เป็นส่วนจัดเก็บองค์ความรู้ และข้อมูลนักท่องเที่ยวแต่ละราย เช่น กิจกรรมที่ชอบ ลักษณะการเดินทาง เป็นต้น
 - Data Scrapper เป็นส่วนที่ใช้ดึงข้อมูลจากเว็บไซต์บนอินเทอร์เน็ต มาจัดเก็บในออนโทโลยีของระบบ เพื่อปรับปรุงเพิ่มเติมข้อมูลให้ทันสมัย
 - Travel Planning เป็นส่วนสำหรับใช้วางแผนการเดินทาง โดยออกแบบเป็นเว็บไซต์ เพื่อให้สามารถใช้งานได้จากทุกแห่งที่เชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ต
2. เครื่องแม่ข่ายแผนที่ ให้บริการแผนที่ เส้นทางระหว่างสถานที่ท่องเที่ยว และระยะเวลาในการเดินทางระหว่างสถานที่ท่องเที่ยว
3. เครื่องของนักท่องเที่ยว จะต้องมี Web browser และเชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ต



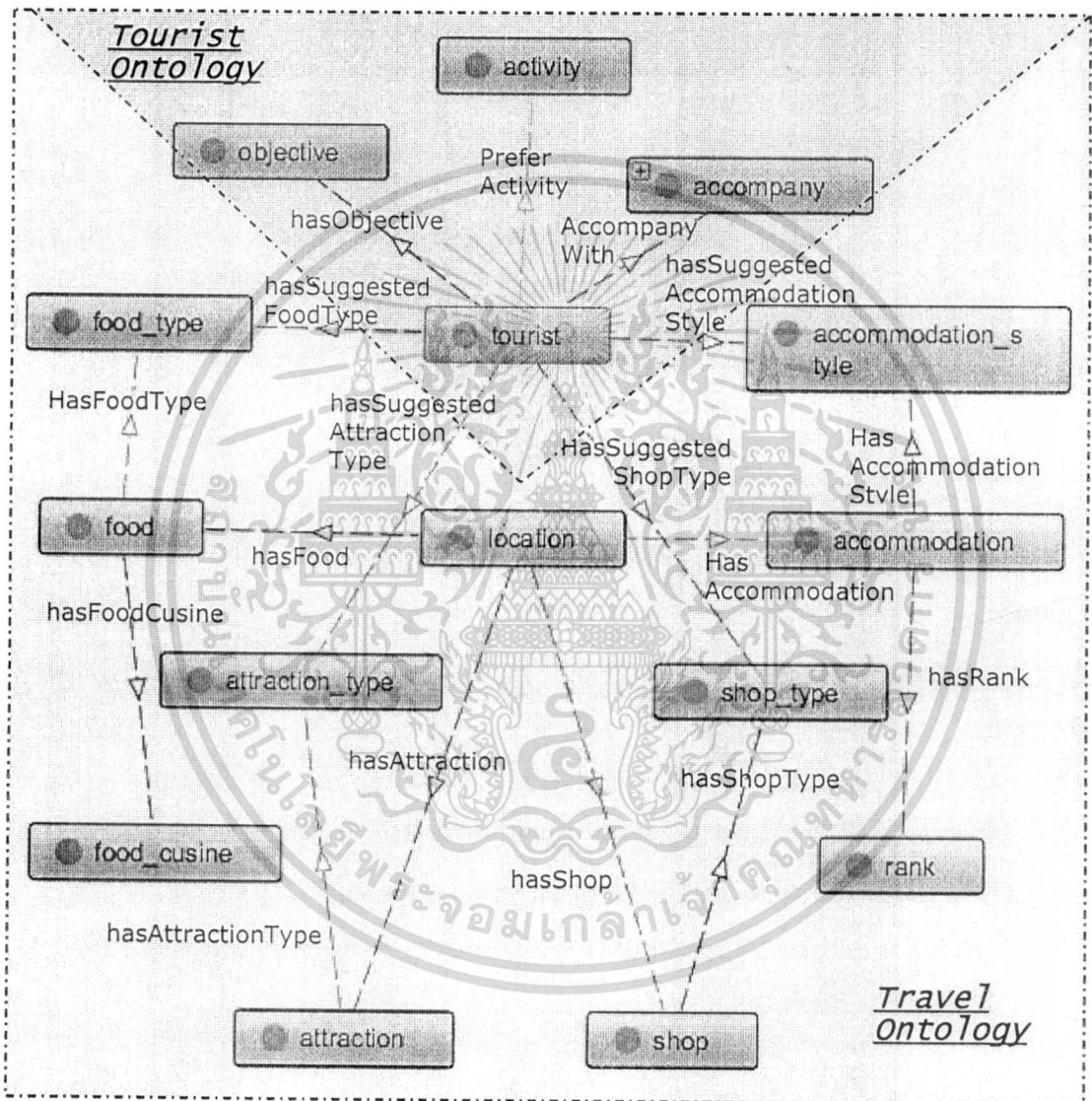
รูปที่ 3.2 Deployment Diagram

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การออกแบบออนโทโลยี

ในการออกแบบออนโทโลยี สำหรับจัดเก็บข้อมูล และความสัมพันธ์ของข้อมูล จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังแสดงในรูปที่ 3.3 คือ

- ออนโทโลยีนักท่องเที่ยว (Tourist Ontology) สำหรับการเก็บข้อมูลนักท่องเที่ยว
- ออนโทโลยีสถานที่ท่องเที่ยว (Travel Ontology) สำหรับการเก็บข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว



รูปที่ 3.3 การออกแบบออนโทโลยี

จากรูปที่ 3.3 ออนโทโลยีนักท่องเที่ยวและออนโทโลยีสถานที่ท่องเที่ยว จะถูกเชื่อมโยงเข้าด้วยกัน เพื่อสามารถแนะนำข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวให้เหมาะสมกับนักท่องเที่ยวแต่ละราย สำหรับการเชื่อมโยงความสัมพันธ์จะใช้วิธีการอนุมานความรู้ โดยจะกล่าวในบทที่ 4

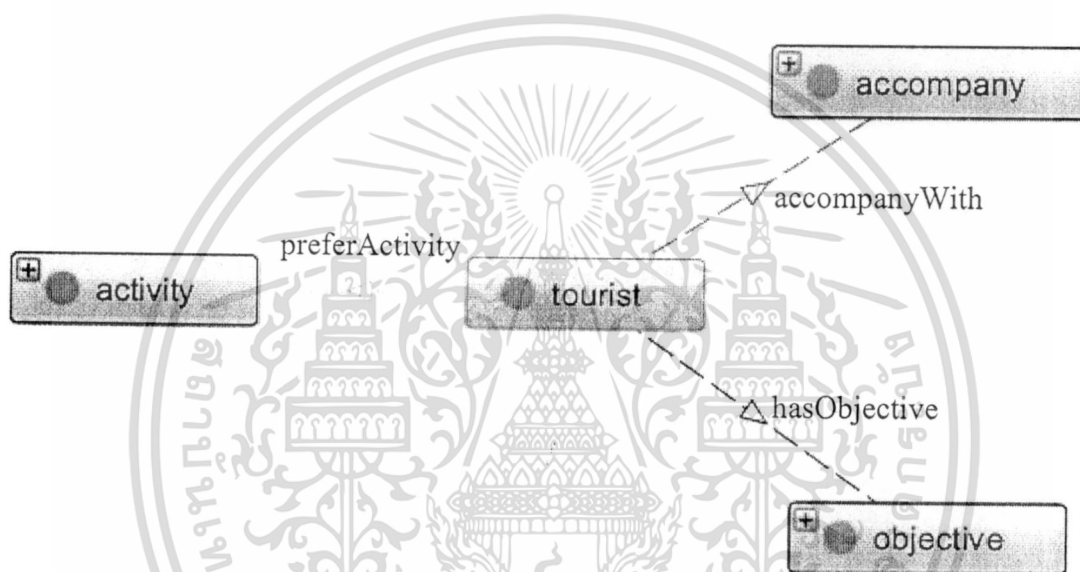
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การออกแบบออนโทโลยีนักท่องเที่ยว

ทำการออกแบบออนโทโลยีนักท่องเที่ยว โดยกำหนดความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวกับนักท่องเที่ยว ประกอบด้วยคลาสต่างๆ ดังนี้

1. คลาสนักท่องเที่ยว (tourist)
2. คลาสจุดประสงค์ในการเดินทาง (objective)
3. คลาสผู้ร่วมเดินทาง (accompany)
4. คลาสกิจกรรม (activity)

ดังแสดงในรูปที่ 3.4 และความสัมพันธ์ของคลาสในออนโทโลยีนักท่องเที่ยว แสดงในตารางที่ 3.1



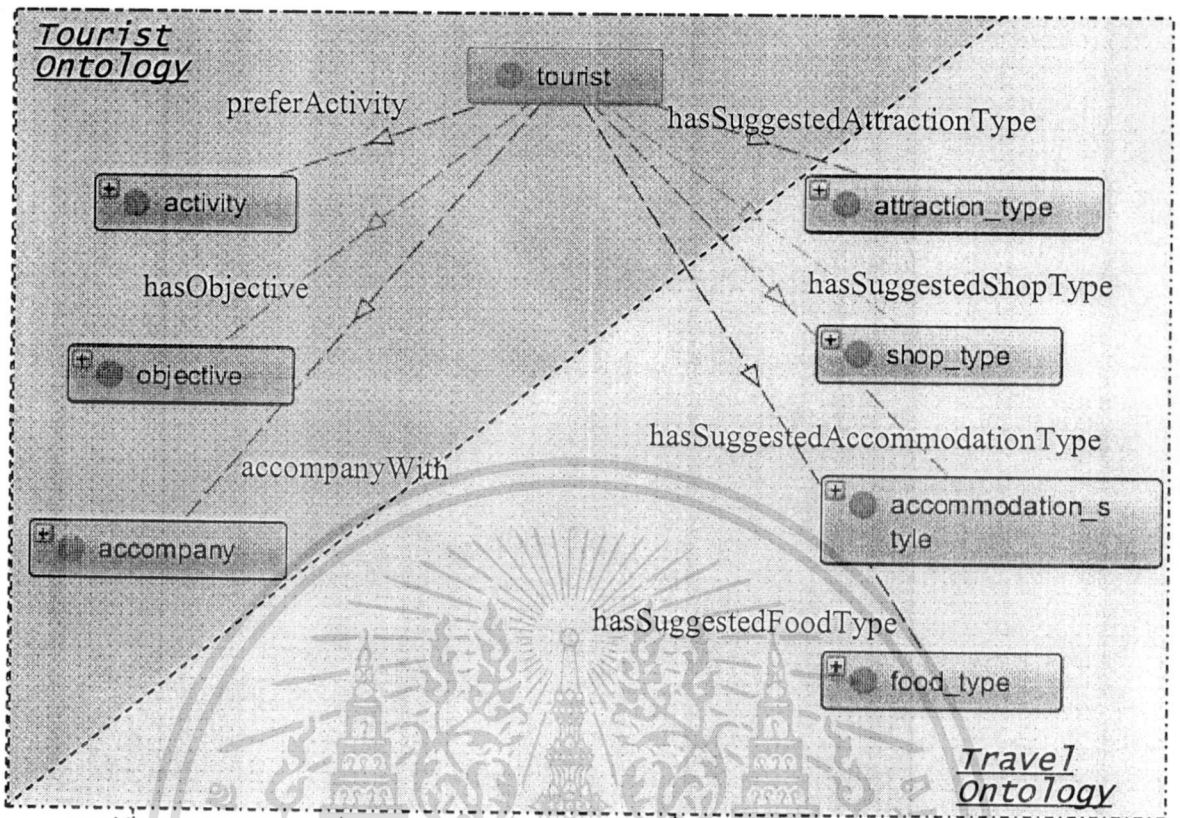
รูปที่ 3.4 ออนโทโลยีนักท่องเที่ยว

ตารางที่ 3.1 ความสัมพันธ์ของคลาสในออนโทโลยีนักท่องเที่ยว

| คลาสประธาน (Subject Class) | ความสัมพันธ์ (Relationship) | คลาสกรรม (Object Class) |
|-------------------------------|---|----------------------------|
| นักท่องเที่ยว | ชอบกิจกรรม (preferActivity) | กิจกรรม |
| นักท่องเที่ยว | มีวัตถุประสงค์ในการท่องเที่ยว (hasObjective) | วัตถุประสงค์ |
| นักท่องเที่ยว | ร่วมเดินทางกับ (accompanyWith) | ผู้ร่วมเดินทาง |

นอกจากนี้ออนโทโลยีนักท่องเที่ยวยังมีความสัมพันธ์กับออนโทโลยีสถานที่ท่องเที่ยว ในลักษณะของการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว ซึ่งจะเกิดขึ้นเมื่อมีการอนุมานองค์ความรู้โดยอาศัยกฎและกลไกการอนุมาน ดังแสดงในรูปที่ 3.5 และตารางที่ 3.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.5 ความสัมพันธ์ระหว่างออนโทโลยีนักท่องเที่ยวกับออนโทโลยีสถานที่ท่องเที่ยว

ตารางที่ 3.2 ความสัมพันธ์ของออนโทโลยีนักท่องเที่ยวกับออนโทโลยีสถานที่ท่องเที่ยว

| คลาสประธาน (Subject Class) | ความสัมพันธ์ (Relationship) | คลาสกรรม (Object Class) |
|----------------------------|---|--|
| นักท่องเที่ยว | มีรูปแบบที่พักที่ได้รับการแนะนำ (hasSuggestedAccommodationStyle) | รูปแบบที่พัก (AccommodationStyle) |
| นักท่องเที่ยว | มีชนิดสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้รับการแนะนำ (hasSuggestedAttractionType) | ชนิดสถานที่ท่องเที่ยว (AttractionType) |
| นักท่องเที่ยว | มีชนิดร้านอาหารที่ได้รับการแนะนำ (hasSuggestedFoodType) | ชนิดร้านอาหาร (FoodType) |
| นักท่องเที่ยว | มีชนิดร้านค้าที่ได้รับการแนะนำ (hasSuggestedShopType) | ชนิดร้านค้า (ShopType) |

จากตารางที่ 3.2 ความสัมพันธ์ของข้อมูลที่เกิดขึ้นจากกลไกการอนุมานความรู้ ช่วยให้สามารถแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว ร้านอาหาร ร้านค้า และที่พัก ให้นักท่องเที่ยวแต่ละรายได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.1 คลาสนักท่องเที่ยว (Tourist)

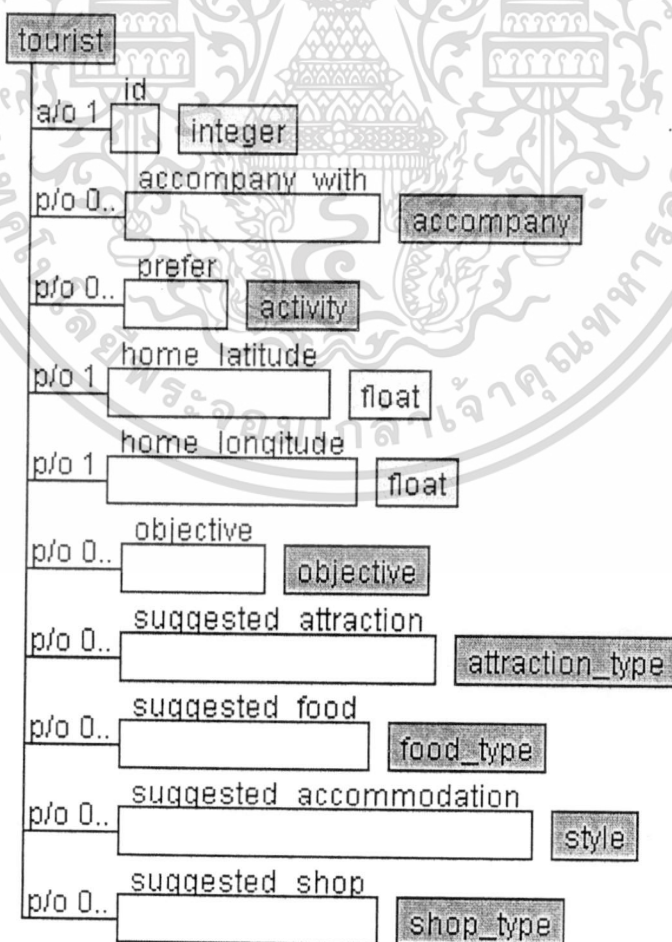
คลาสนักท่องเที่ยว เป็นคลาสหลักของออนไลน์นักท่องเที่ยว โดยคลาสนักท่องเที่ยวจะประกอบด้วยข้อมูลของนักท่องเที่ยวคือ พิกัดที่อยู่ รูปแบบการเดินทาง วัตถุประสงค์ในการท่องเที่ยว กิจกรรมที่ชื่นชอบ ชนิดของสถานที่ท่องเที่ยวที่ระบบจะแนะนำ โดยมีความสัมพันธ์กับคลาสอื่นๆ ดังนี้

- มีความสัมพันธ์ hasObjective กับคลาส objective
- มีความสัมพันธ์ preferActivity กับคลาส activity
- มีความสัมพันธ์ accompanyWith กับคลาส accompany

สำหรับความสัมพันธ์ที่ใช้ในการแนะนำข้อมูลท่องเที่ยวให้นักท่องเที่ยว ดังนี้

- มีความสัมพันธ์ hasSuggestedAttraction กับคลาส attraction_type
- มีความสัมพันธ์ hasSuggestedAccommodation กับคลาส style
- มีความสัมพันธ์ hasSuggestedFood กับคลาส food_type
- มีความสัมพันธ์ hasSuggestedShop กับคลาส shop_type

โดยแสดงในรูปที่ 3.6 และคำอธิบายแสดงในตารางที่ 3.3



รูปที่ 3.6 คลาสนักท่องเที่ยว

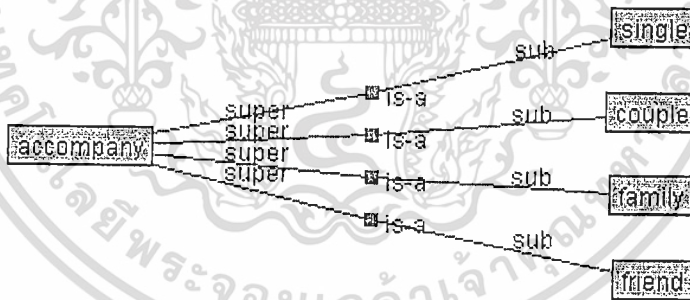
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 คำอธิบายคลาสนักท่องเที่ยว

| ชื่อ Slot | ชนิดของ Slot | จำนวนค่า | รูปแบบของค่าที่ยอมรับ |
|--|--------------|----------|-----------------------|
| หมายเลขอ้างอิง (id) | Attribute of | 1 | ตัวเลข (integer) |
| ผู้ร่วมเดินทาง (accompany_with) | Part of | 0..* | ผู้ร่วมเดินทาง |
| ชอบกิจกรรม (prefer_activity) | Part of | 0..* | กิจกรรม |
| พิกัดละติจูดของบ้าน (home_latitude) | Attribute of | 1 | ทศนิยม (float) |
| พิกัดลองจิจูดของบ้าน (home_longitude) | Attribute of | 1 | ทศนิยม |
| วัตถุประสงค์ในการท่องเที่ยว | Part of | 0..* | วัตถุประสงค์ |
| ชนิดสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้รับการแนะนำ | Part of | 0..* | ชนิดสถานที่ท่องเที่ยว |
| ชนิดร้านอาหารที่ได้รับการแนะนำ | Part of | 0..* | ชนิดร้านอาหาร |
| ชนิดที่พักที่ได้รับการแนะนำ | Part of | 0..* | ชนิดที่พัก |
| ชนิดร้านค้าที่ได้รับการแนะนำ | Part of | 0..* | ชนิดร้านค้า |

3.4.2 คลาสผู้ร่วมเดินทาง (Accompany)

คลาสผู้ร่วมเดินทางประกอบด้วย เดินทางคนเดียว (single) คู่รัก (couple) ครอบครัว (family) และเพื่อน (friend) ดังแสดงในรูปที่ 3.7

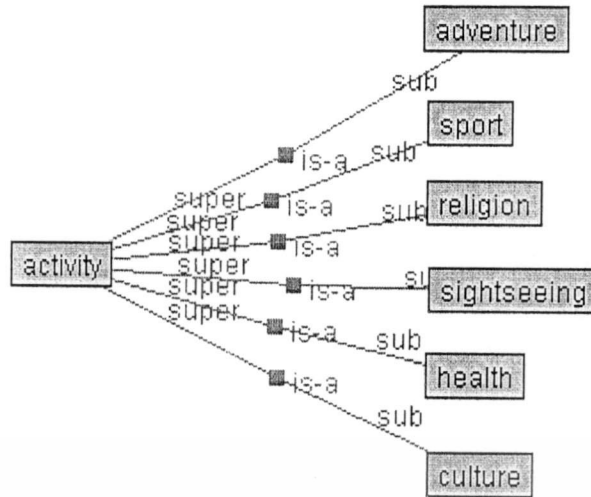


รูปที่ 3.7 คลาสผู้ร่วมเดินทาง

3.4.3 คลาสกิจกรรม (activity)

คลาสกิจกรรมประกอบด้วย กิจกรรมผจญภัย (adventure) กิจกรรมกีฬา (sport) กิจกรรมทางศาสนา (religion) กิจกรรมท่องเที่ยวทั่วไป (sightseeing) กิจกรรมเชิงสุขภาพ (health) และกิจกรรมเชิงศิลปะวัฒนธรรม (culture) แสดงดังรูปที่ 3.8

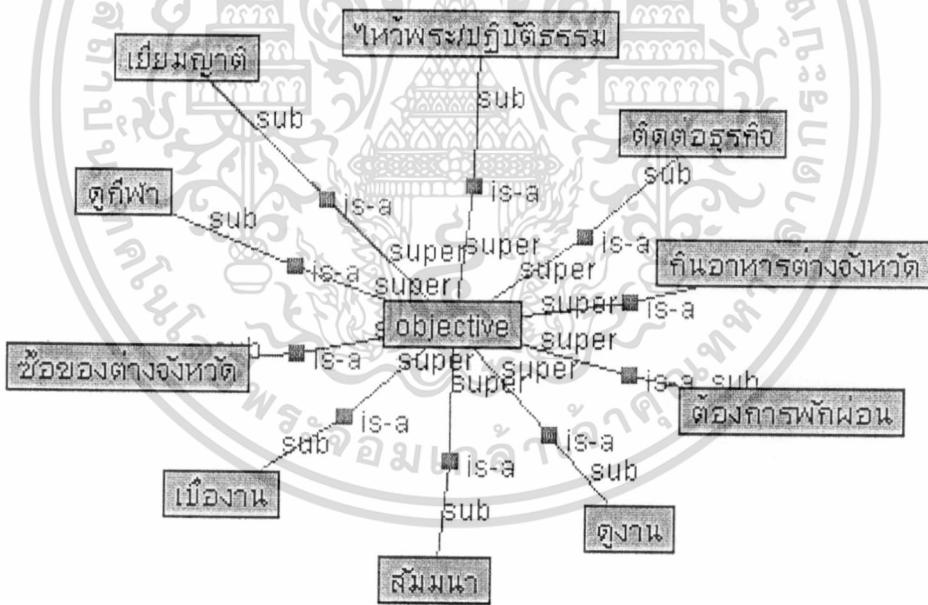
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.8 คลาสกิจกรรม

3.4.4 คลาสวัตถุประสงค์ (Objective)

คลาสวัตถุประสงค์ประกอบด้วย ไหว้พระ/ปฏิบัติธรรม เยี่ยมญาติ ลูกกีฬา ชื่อของต่างจังหวัด เบื้องาน สัมมนา ดูงาน ต้องการพักผ่อน กินอาหารต่างจังหวัด และติดต่อธุรกิจ แสดงดังรูปที่ 3.9



รูปที่ 3.9 คลาสวัตถุประสงค์

3.5 การออกแบบออนโทโลยีสถานที่ท่องเที่ยว

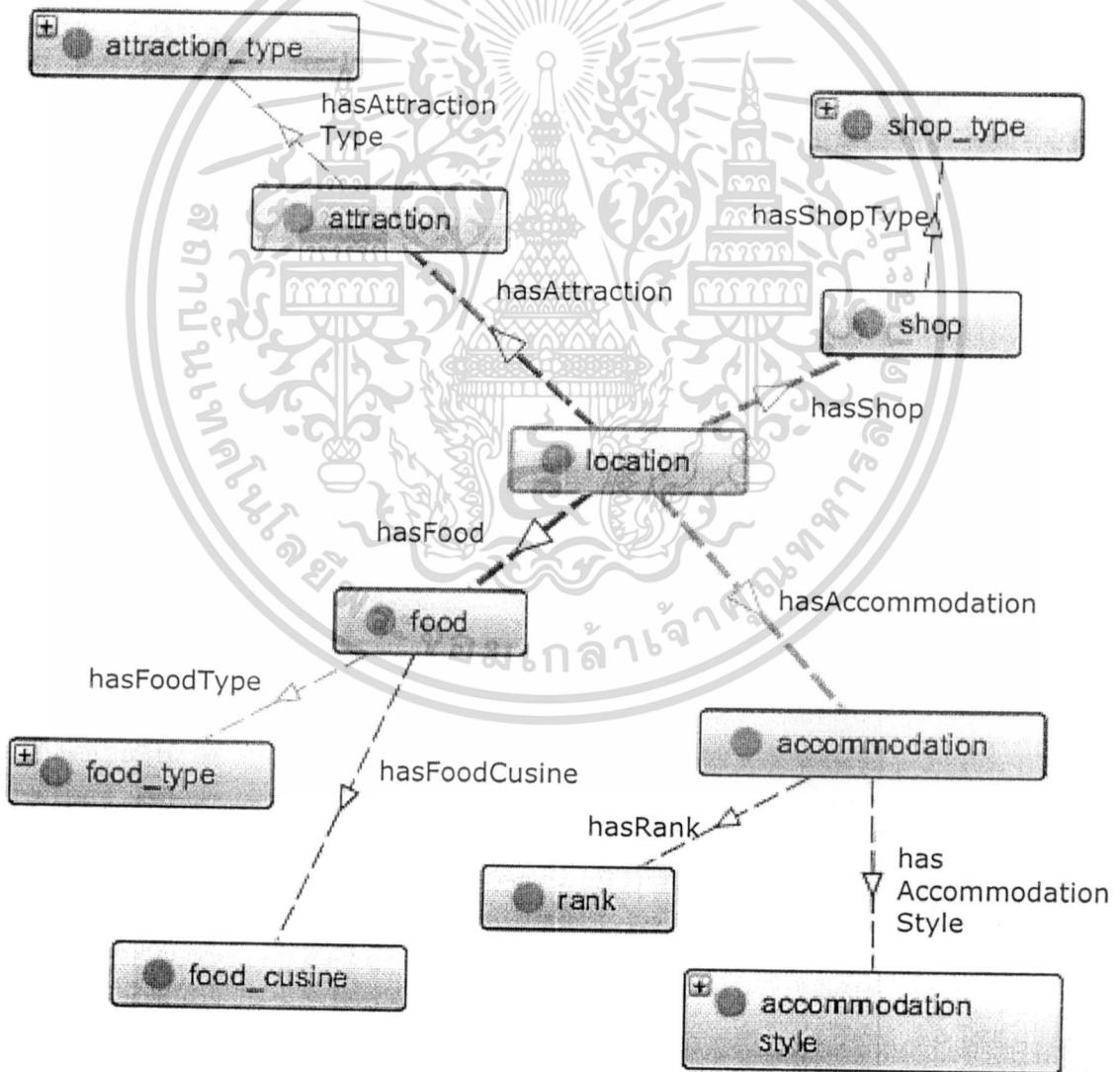
ทำการออกแบบออนโทโลยีสถานที่ท่องเที่ยว โดยกำหนดความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวกับแหล่งท่องเที่ยว ประกอบด้วยคลาสต่างๆ ดังนี้

1. คลาสตำแหน่งที่ตั้ง (location)
2. คลาสสถานที่ท่องเที่ยว (attraction)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับนักเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. คลาสที่พัก (accommodation)
4. คลาสร้านค้า (shop)
5. คลาสร้านอาหาร (food)
6. คลาสชนิดสถานที่ท่องเที่ยว (attraction type)
7. คลาสรูปแบบที่พัก (accommodation style)
8. คลาสระดับดาว (rank)
9. คลาสชนิดร้านค้า (shop type)
10. คลาสชนิดร้านอาหาร (food type)
11. คลาสประเภทอาหาร (food cuisine)

ซึ่งแสดงดังในรูปที่ 3.10 และความสัมพันธ์ของแต่ละคลาส แสดงในตารางที่ 3.4



รูปที่ 3.10 Tourism Ontology

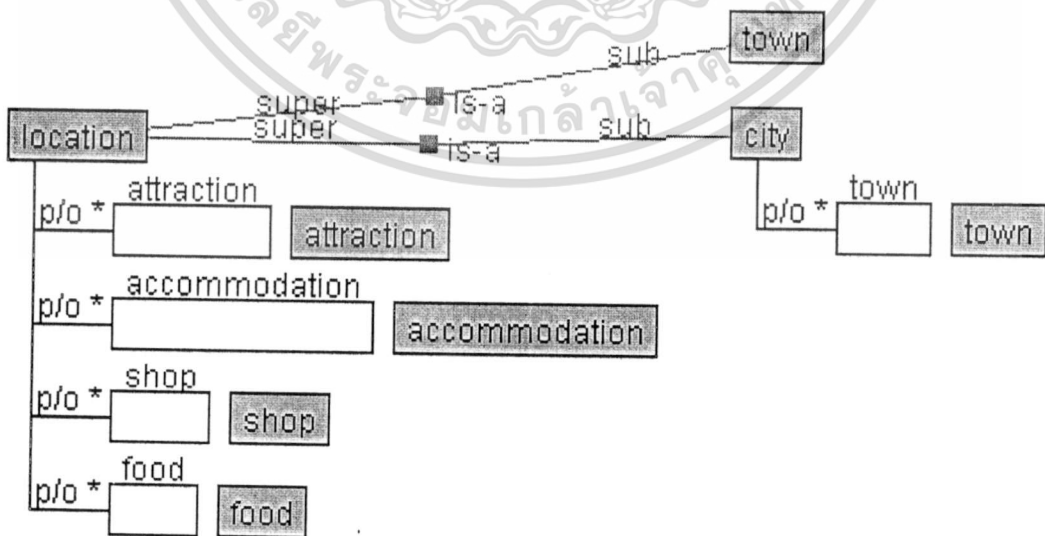
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 ความสัมพันธ์ของคลาสในออนโทโลยีสถานที่ท่องเที่ยว

| คลาสประธาน (Subject Class) | ความสัมพันธ์ (Relationship) | คลาสกรรม (Object Class) |
|-------------------------------|---|----------------------------|
| ตำแหน่งที่ตั้ง | มีสถานที่ท่องเที่ยว (hasAttraction) | สถานที่ท่องเที่ยว |
| ตำแหน่งที่ตั้ง | มีที่พัก (hasAccommodation) | ที่พัก |
| ตำแหน่งที่ตั้ง | มีร้านค้า (hasShop) | ร้านค้า |
| ตำแหน่งที่ตั้ง | มีร้านอาหาร (hasFood) | ร้านอาหาร |
| สถานที่ท่องเที่ยว | มีชนิดของสถานที่ท่องเที่ยว (hasAttractionType) | ชนิดสถานที่ท่องเที่ยว |
| ที่พัก | มีชนิดของที่พัก (hasAccommodationStyle) | ชนิดที่พัก |
| ที่พัก | มีระดับดาว (hasRank) | ระดับดาว |
| ร้านค้า | มีชนิดร้านค้า (hasShopType) | ชนิดร้านค้า |
| ร้านอาหาร | มีชนิดร้านอาหาร (hasFoodType) | ชนิดร้านอาหาร |
| ร้านอาหาร | มีชนิดอาหาร (hasCuisine) | ชนิดอาหาร |

3.5.1 คลาสตำแหน่งที่ตั้ง (Location)

คลาสตำแหน่งที่ตั้ง มีคลาสลูก 2 คลาส คือ เมือง (town) และจังหวัด (city) โดยมีคุณสมบัติประกอบด้วย สถานที่ท่องเที่ยว ที่พัก ร้านอาหาร ดังแสดงในรูปที่ 3.11 และคำอธิบายดังตารางที่ 3.5



รูปที่ 3.11 คลาสตำแหน่งที่ตั้ง

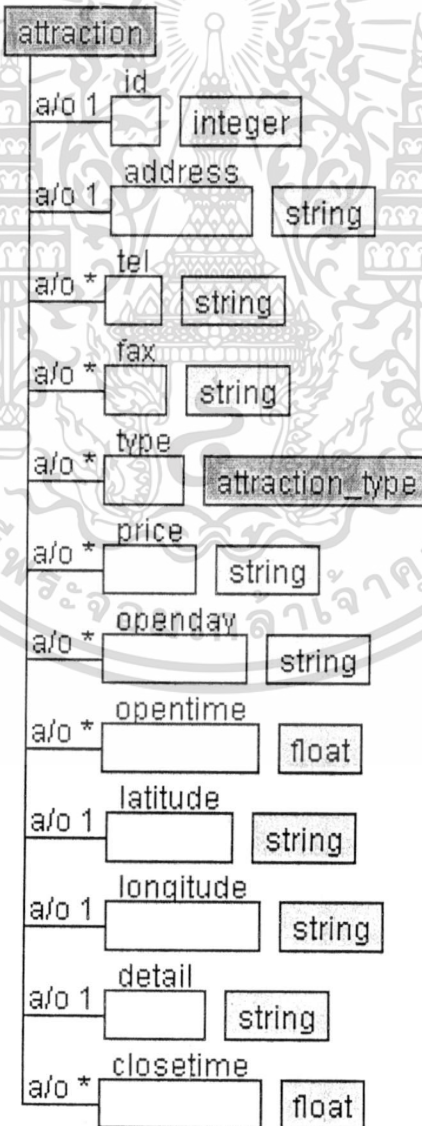
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 คำอธิบายคลาสตำแหน่งที่ตั้ง

| ชื่อ Slot | ชนิดของ Slot | จำนวนค่า | รูปแบบของค่าที่ยอมรับ |
|--------------------------------|--------------|----------|-----------------------|
| สถานที่ท่องเที่ยว (attraction) | Part of | * | สถานที่ท่องเที่ยว |
| ที่พัก (accommodation) | Part of | * | ที่พัก |
| ร้านอาหาร (food) | Part of | * | ร้านอาหาร |
| ร้านค้า (shop) | Part of | * | ร้านค้า |

3.5.2 คลาสสถานที่ท่องเที่ยว (Attraction)

ประกอบด้วยข้อมูลของสถานที่ท่องเที่ยว เช่น ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์ ค่าเข้าชม วันและเวลาที่เปิดให้บริการ พิกัดภูมิศาสตร์ เป็นต้น ดังรูปที่ 3.12 และคำอธิบายดังตารางที่ 3.6



รูปที่ 3.12 คลาสสถานที่ท่องเที่ยว

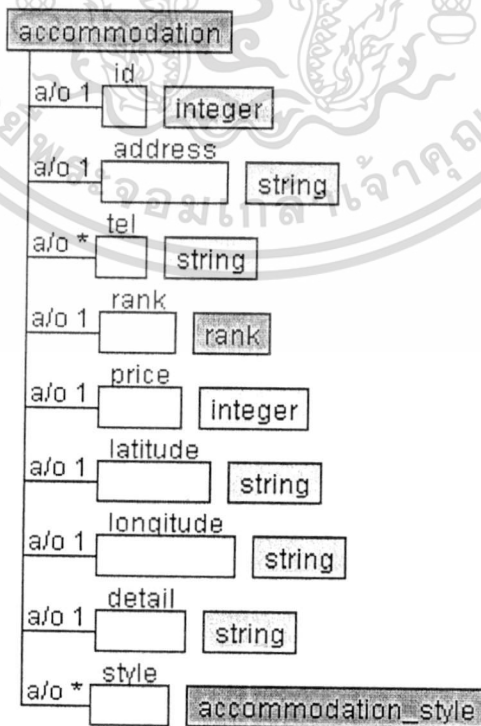
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูอาจารย์เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษา
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.6 คำอธิบายคลาสสถานที่ท่องเที่ยว

| ชื่อ Slot | ชนิดของ Slot | จำนวนค่า | รูปแบบของค่าที่ยอมรับ |
|------------------------------|--------------|----------|-----------------------|
| หมายเลขอ้างอิง (id) | Attribute | 1 | ตัวเลข |
| ที่อยู่ (address) | Attribute | 1 | ตัวอักษร |
| เบอร์ติดต่อ (tel) | Attribute | * | ตัวอักษร |
| แฟกซ์ (fax) | Attribute | * | ตัวอักษร |
| ชนิด (type) | Attribute | * | ชนิดสถานที่ท่องเที่ยว |
| ค่าเข้าชม (price) | Attribute | 1 | ตัวอักษร |
| วันที่เปิดบริการ (openday) | Attribute | 1 | ตัวอักษร |
| เวลาที่เปิดบริการ (opentime) | Attribute | 1 | ทศนิยม |
| พิกัดละติจูด (latitude) | Attribute | 1 | ตัวอักษร |
| พิกัดลองจิจูด (longitude) | Attribute | 1 | ตัวอักษร |
| รายละเอียด (detail) | Attribute | 1 | ตัวอักษร |
| เวลาที่ปิดบริการ (closetime) | Attribute | * | ทศนิยม |

3.5.3 คลาสที่พัก (Accommodation)

ประกอบด้วยข้อมูลของที่พัก เช่น ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์ พิกัดภูมิศาสตร์ แสดงดังรูปที่ 3.13 และคำอธิบายดังตารางที่ 3.7



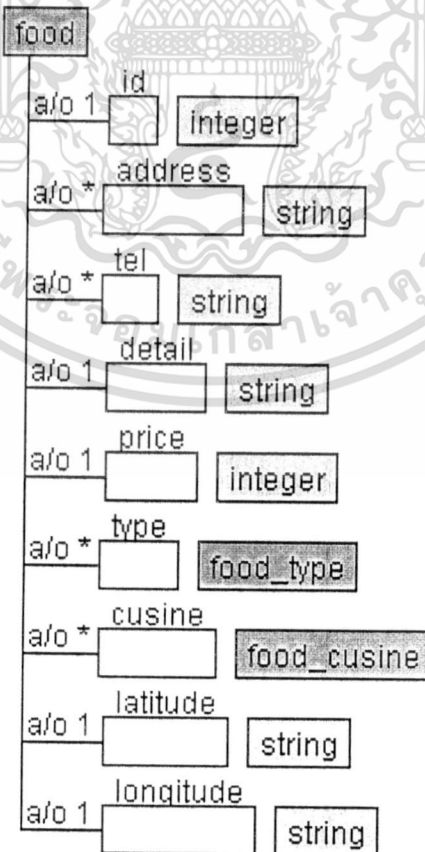
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ **รูปที่ 3.13 คลาสที่พัก** นั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.7 คำอธิบายคลาสที่พัก

| ชื่อ Slot | ชนิดของ Slot | จำนวนค่า | รูปแบบของค่าที่ยอมรับ |
|---------------------------|--------------|----------|-----------------------|
| หมายเลขอ้างอิง (id) | Attribute | 1 | ตัวเลข |
| ที่อยู่ (address) | Attribute | 1 | ตัวอักษร |
| เบอร์ติดต่อ (tel) | Attribute | * | ตัวอักษร |
| ระดับดาว (rank) | Attribute | * | ระดับดาว |
| ค่าบริการ (price) | Attribute | 1 | ตัวเลข |
| พิกัดละติจูด (latitude) | Attribute | 1 | ตัวอักษร |
| พิกัดลองจิจูด (longitude) | Attribute | 1 | ตัวอักษร |
| รายละเอียด (detail) | Attribute | 1 | ตัวอักษร |
| รูปแบบ (style) | Attribute | * | รูปแบบที่พัก |

3.5.4 คลาสร้านอาหาร (Food)

ประกอบด้วยข้อมูลของร้านอาหาร เช่น ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์ พิกัดภูมิศาสตร์ ราคาเฉลี่ยต่อหัว เป็นต้น ดังรูปที่ 3.14 และคำอธิบายดังตารางที่ 3.8



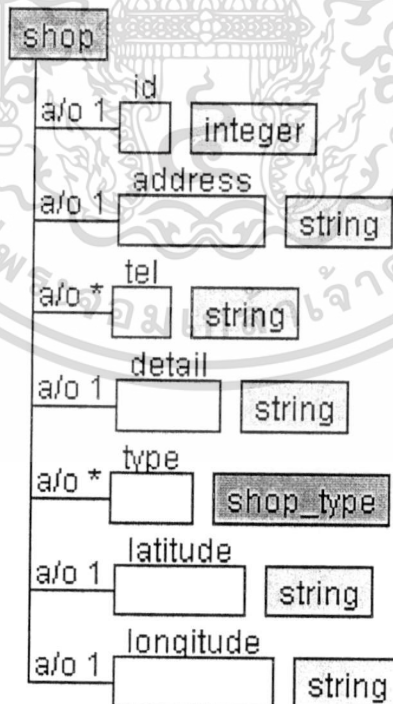
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการ **รูปที่ 3.14 คลาสร้านอาหาร** ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.8 คำอธิบายคลาสร้านอาหาร

| ชื่อ Slot | ชนิดของ Slot | จำนวนค่า | รูปแบบของค่าที่ยอมรับ |
|---------------------------|--------------|----------|-----------------------|
| หมายเลขอ้างอิง (id) | Attribute | 1 | ตัวเลข |
| ที่อยู่ (address) | Attribute | 1 | ตัวอักษร |
| เบอร์ติดต่อ (tel) | Attribute | * | ตัวอักษร |
| รายละเอียด (detail) | Attribute | 1 | ตัวอักษร |
| ค่าบริการ (price) | Attribute | 1 | ตัวเลข |
| รูปแบบ (type) | Attribute | * | รูปแบบร้านอาหาร |
| ชนิดอาหาร (cuisine) | Attribute | * | ชนิดอาหาร |
| พิกัดละติจูด (latitude) | Attribute | 1 | ตัวอักษร |
| พิกัดลองจิจูด (longitude) | Attribute | 1 | ตัวอักษร |

3.5.5 คลาสร้านค้า (Shop)

ประกอบด้วยข้อมูลของร้านค้า เช่น ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์ พิกัดภูมิศาสตร์ รายละเอียดร้าน เป็นต้น ดังรูปที่ 3.15 และคำอธิบายดังตารางที่ 3.9



รูปที่ 3.15 แสดงคลาสร้านค้า

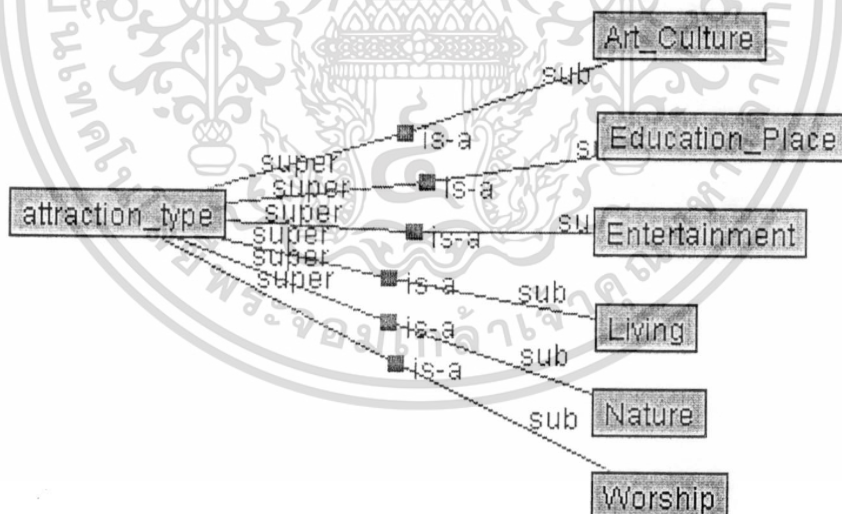
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.9 คำอธิบายคลาสร้านค้า

| ชื่อ Slot | ชนิดของ Slot | จำนวนค่า | รูปแบบของค่าที่ยอมรับ |
|---------------------------|--------------|----------|-----------------------|
| หมายเลขอ้างอิง (id) | Attribute | 1 | ตัวเลข |
| ที่อยู่ (address) | Attribute | 1 | ตัวอักษร |
| เบอร์ติดต่อ (tel) | Attribute | * | ตัวอักษร |
| รายละเอียด (detail) | Attribute | 1 | ตัวอักษร |
| ชนิด (type) | Attribute | * | ชนิดร้านค้า |
| พิกัดละติจูด (latitude) | Attribute | 1 | ตัวอักษร |
| พิกัดลองจิจูด (longitude) | Attribute | 1 | ตัวอักษร |

3.5.6 คลาสชนิดสถานที่ท่องเที่ยว (Attraction Type)

คลาสชนิดสถานที่ท่องเที่ยวประกอบด้วย สถานที่ท่องเที่ยวเชิงศิลปะและวัฒนธรรม (Art Culture) สถานที่ท่องเที่ยวเพื่อการเรียนรู้ (Education Place) สถานที่ท่องเที่ยวเชิงสันทนาการและบันเทิง (Entertainment) สถานที่ท่องเที่ยวเชิงวิถีชีวิต (Living) สถานที่ท่องเที่ยวเชิงธรรมชาติ และสัตว์ป่า (Nature) และสถานที่ท่องเที่ยวทางศาสนา (Worship) ดังแสดงในรูปที่ 3.16

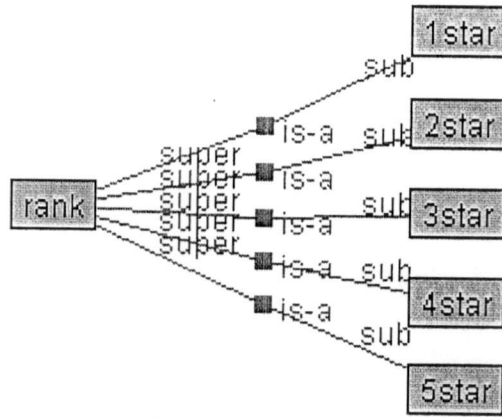


รูปที่ 3.16 คลาสชนิดสถานที่ท่องเที่ยว

3.5.7 คลาสระดับดาว (Rank)

คลาสระดับดาวประกอบด้วย ระดับตั้งแต่ระดับ 1 ดาว ถึงระดับ 5 ดาว แสดงดังรูปที่ 3.17

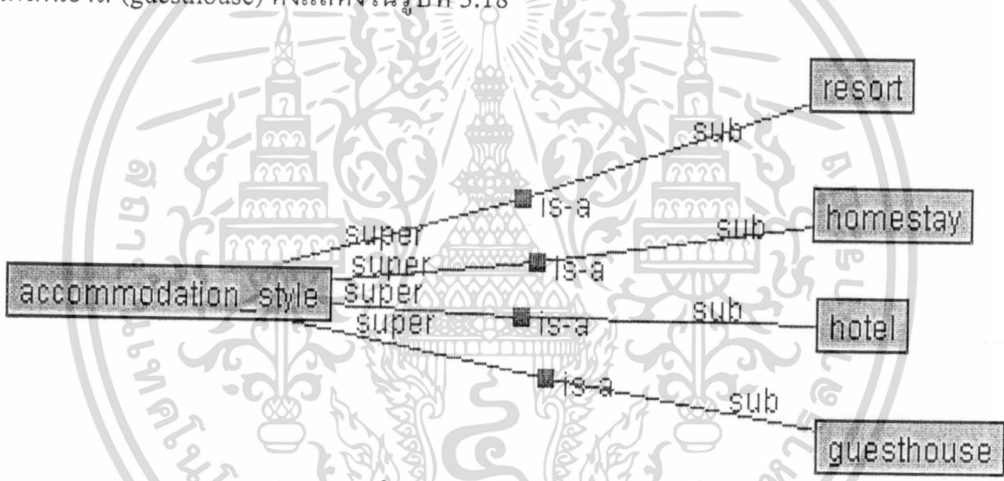
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.17 คลาสระดับดาว

3.5.8 คลาสรูปแบบที่พัก (Accommodation Style)

คลาสรูปแบบที่พักประกอบด้วย รีสอร์ท (resort) โฮมสเตย์ (homestay) โรงแรม (hotel) และเกสต์เฮ้าส์ (guesthouse) ดังแสดงในรูปที่ 3.18

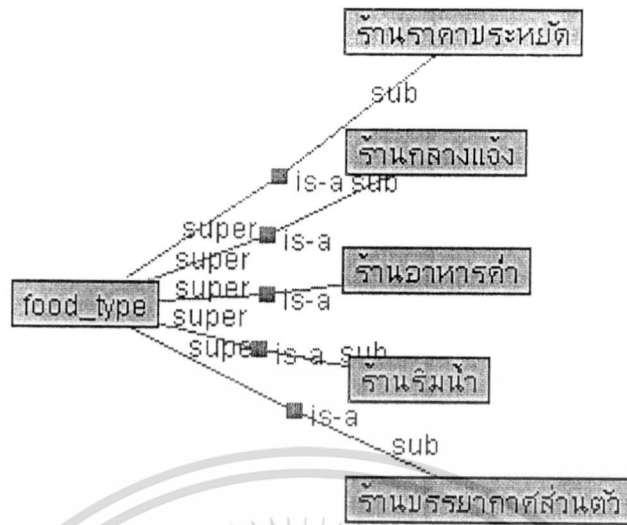


รูปที่ 3.18 คลาสรูปแบบที่พัก

3.5.9 คลาสรูปแบบร้านอาหาร (Food Type)

คลาสรูปแบบร้านอาหารประกอบด้วย ร้านราคาประหยัด ร้านกลางแจ้ง ร้านอาหารค่ำ ร้านริมน้ำ และร้านบรรยากาศส่วนตัว แสดงดังรูปที่ 3.19

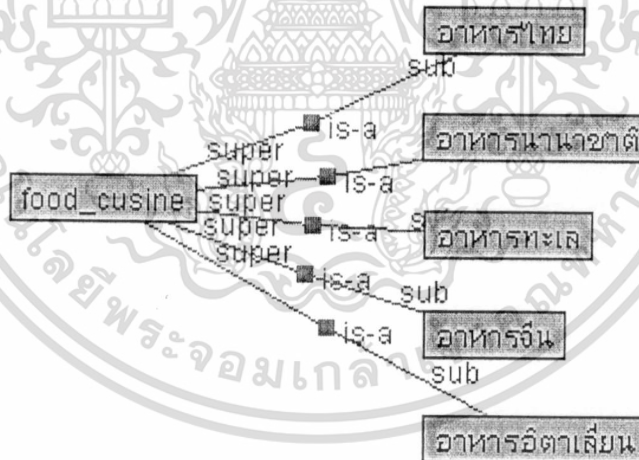
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.19 คลาสรูปแบบร้านอาหาร

3.5.10 คลาสชนิดอาหาร (Food Cuisine)

คลาสชนิดอาหารประกอบด้วย อาหารไทย อาหารนานาชาติ อาหารทะเล อาหารจีน และอาหารอิตาเลียน ดังแสดงในรูปที่ 3.20

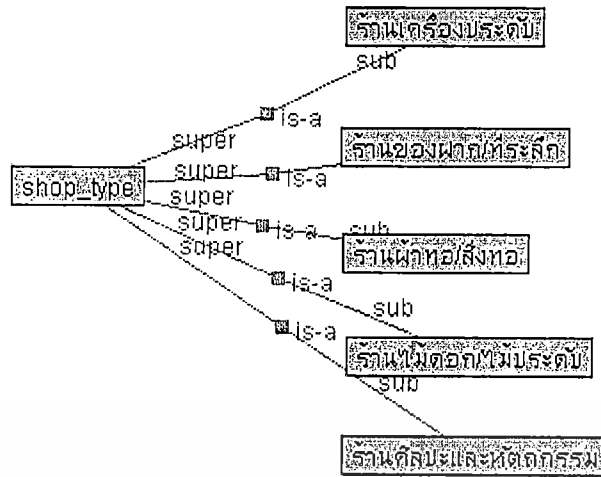


รูปที่ 3.20 คลาสชนิดอาหาร

3.5.11 คลาสชนิดร้านค้า (Shop Type)

คลาสชนิดร้านค้าประกอบด้วย ร้านเครื่องประดับ ร้านของฝากที่ระลึก ร้านผ้าทอ/สิ่งทอ ร้านไม้ดอกไม้ประดับ ร้านศิลปะและหัตถกรรม ดังแสดงในรูปที่ 3.21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.21 คลาสชนิดร้านค้า

3.6 การออกแบบระบบ

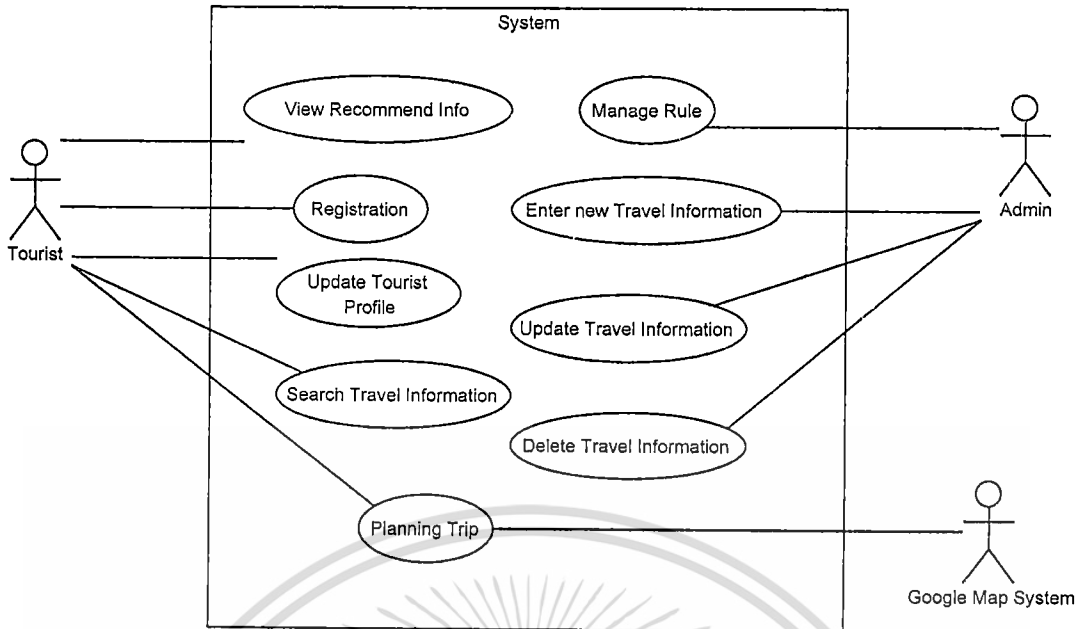
จากความต้องการทั้งหมด สามารถนำมาออกแบบระบบ ได้แก่

- Use Case Diagram
- Use Case Description
- Class Diagram
- Sequence Diagram

3.6.1 Use case Diagram

สร้าง Use Case Diagram เพื่อเป็นการอธิบายฟังก์ชันการทำงานของระบบ โดยแสดงให้เห็นถึงการทำงานของระบบ ผู้เกี่ยวข้องกับระบบ (Actor) ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ผู้ใช้งานระบบ ผู้จัดการระบบ และระบบแผนที่ โดยผู้ใช้งานระบบสามารถดูรายการสถานที่ท่องเที่ยวที่ระบบแนะนำ สมัครสมาชิก ปรับปรุงข้อมูลส่วนตัว ค้นหาข้อมูลท่องเที่ยว และวางแผนการเดินทางท่องเที่ยว ในขณะที่ผู้จัดการระบบสามารถจัดการกฎสำหรับแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวจากการอนุมัติความรู้และความสัมพันธ์ของออนโทโลยี สามารถเพิ่มข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว ปรับปรุงข้อมูลท่องเที่ยว และในส่วนสุดท้ายเป็นระบบแผนที่ของ Google ซึ่งในการวางแผนการเดินทางจะเรียกใช้ระบบแผนที่เพื่อช่วยในการสร้างแผนที่การเดินทาง ดังรูปที่ 3.22 และคำอธิบายฟังก์ชันการทำงานจะแสดงใน Usecase Description ดังแสดงในตารางที่ 3.10 - 3.16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.22 Use case diagram

3.6.2 Use case Description

ตารางที่ 3.10 คำอธิบายของยูสเคส Registration

| |
|--|
| Use Case Name: Registration |
| Primary Actor: Tourist |
| Stakeholders and Interests: นักท่องเที่ยวที่ต้องการสมัครสมาชิก |
| Brief Description: เมื่อนักท่องเที่ยวกรอกข้อมูลสมัครสมาชิก ระบบจะตรวจสอบข้อมูลที่กรอกเมื่อเสร็จแล้วจะสร้าง Profile และแสดงหน้าค้นหาข้อมูลท่องเที่ยว |
| Trigger: นักท่องเที่ยวเลือกสมัครสมาชิก |
| Normal Flow of Events: <ol style="list-style-type: none"> 1. นักท่องเที่ยวเลือกสมัครสมาชิก 2. ระบบแสดงหน้าเว็บสำหรับสมัครสมาชิก 3. นักท่องเที่ยวกรอกข้อมูลส่วนตัว และส่งข้อมูล 4. ระบบตรวจสอบชื่อผู้ใช้งาน และข้อมูลที่กรอก 5. ระบบสร้าง Profile และแสดงหน้าค้นหาข้อมูลท่องเที่ยว |
| Alternate/Exceptional Flows: <p>4a. ระบบแสดงข้อความให้นักท่องเที่ยวเปลี่ยน Username หรือกรอกข้อมูลให้ถูกต้อง</p> |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.11 คำอธิบายของยูสเคส Update Tourist Profile

| |
|--|
| Use Case Name: Update Tourist Profile |
| Primary Actor: Tourist |
| Stakeholders and Interests: นักท่องเที่ยวที่ต้องการปรับปรุงข้อมูลส่วนตัว |
| Brief Description: เมื่อนักท่องเที่ยวกรอกข้อมูลที่ต้องการปรับปรุง ระบบจะตรวจสอบข้อมูลและปรับปรุงข้อมูลให้นักท่องเที่ยว จากนั้นจะนำเข้าสู่หน้าค้นหาข้อมูลท่องเที่ยว |
| Normal Flow of Events: <ul style="list-style-type: none"> นักท่องเที่ยวลือกแก้ไขข้อมูลส่วนตัว ระบบแสดงหน้าเว็บพร้อมข้อมูลส่วนตัว นักท่องเที่ยวยปรับปรุงข้อมูลส่วนตัว ระบบตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล ระบบปรับปรุงข้อมูลนักท่องเที่ยว และแสดงหน้าค้นหาข้อมูลท่องเที่ยว |
| Alternate/Exceptional Flows: <p>4a. ถ้า user กรอกข้อมูลไม่ถูกต้อง ระบบแสดงข้อความ พร้อมทั้งจะให้กรอกข้อมูลใหม่</p> |

ตารางที่ 3.12 คำอธิบายของยูสเคส Search Travel Information

| |
|---|
| Use Case Name: Search Travel Information |
| Primary Actor: Tourist |
| Stakeholders and Interests: นักท่องเที่ยวที่ต้องการค้นหาข้อมูลการท่องเที่ยว |
| Brief Description: เมื่อนักท่องเที่ยวกรอกข้อมูลที่ต้องการค้นหา ระบบจะสืบค้นข้อมูล รวมถึงแสดงข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวที่แนะนำ หากนักท่องเที่ยวสนใจ สามารถเลือกดูข้อมูลเพิ่มเติมได้ |
| Trigger: นักท่องเที่ยวเลือกค้นหาข้อมูลท่องเที่ยว |
| Normal Flow of Events: <ol style="list-style-type: none"> 1. นักท่องเที่ยวกรอกข้อมูลที่ต้องการค้นหา และส่งให้ระบบ 2. ระบบค้นหาข้อมูลจาก Ontology โดยเลือกข้อมูลให้ตรงตาม User Profile และข้อมูลที่นักท่องเที่ยวต้องการค้นหา 3. นักท่องเที่ยวเลือกรายการที่สนใจเพื่อดูรายละเอียด 4. ระบบแสดงข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับรายการท่องเที่ยว |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.13 คำอธิบายของยูสเคส Planning Trip

| |
|--|
| Use Case Name: Planning Trip |
| Primary Actor: นักท่องเที่ยว |
| Stakeholders and Interests: นักท่องเที่ยวต้องการวางแผนการท่องเที่ยว |
| Brief Description: ระบบจะแสดงข้อมูลรายการท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวเลือกไว้ เพื่อให้ นักท่องเที่ยวเลือกรายการใส่ในปฏิทินการเดินทาง โดยระบบจะจัดลำดับการเดินทางที่เหมาะสม และนักท่องเที่ยวสามารถปรับปรุงแผนได้ตามต้องการ |
| Trigger: นักท่องเที่ยวเลือกจัดแผนท่องเที่ยว |
| Normal Flow of Events: <ul style="list-style-type: none"> 1. ระบบแสดงหน้าจัดแผนการท่องเที่ยว พร้อมรายการท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวได้เลือกไว้ 2. นักท่องเที่ยวเลือกรายการใส่ในปฏิทินการเดินทางของแต่ละวัน 3. ระบบจัดลำดับการเดินทางที่เหมาะสมสำหรับการเดินทางท่องเที่ยว โดยรับประกันว่าจะใช้เวลาเดินทางน้อยที่สุดเมื่อมีจำนวนสถานที่ไม่เกิน 10 แห่ง 4. นักท่องเที่ยวปรับปรุงแผนการเดินทางที่ระบบคำนวณได้ตามต้องการ |

ตารางที่ 3.14 คำอธิบายของยูสเคส Update Travel Information

| |
|--|
| Use Case Name: Update Travel Information |
| Primary Actor: admin |
| Stakeholders and Interests: admin ต้องการปรับปรุงข้อมูลการท่องเที่ยว |
| Brief Description: เมื่อผู้ดูแลทำการปรับปรุงข้อมูลการท่องเที่ยว ระบบจะตรวจสอบความถูกต้อง และทำการปรับปรุงข้อมูล |
| Trigger: ผู้ดูแลเลือกปรับปรุงข้อมูลท่องเที่ยว |
| Normal Flow of Events: <ul style="list-style-type: none"> 1. admin เลือกปรับปรุงข้อมูลการท่องเที่ยว 2. ระบบแสดงหน้าปรับปรุงข้อมูลการท่องเที่ยว 3. admin ทำการปรับปรุงข้อมูล 4. ระบบตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล 5. ระบบทำการปรับปรุงข้อมูล |
| Alternate/Exceptional Flows: <ul style="list-style-type: none"> 4a. ระบบแสดงข้อความให้กรอกข้อมูลที่ถูกต้อง |

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ จังหวัดสิงห์บุรี ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษา
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.15 คำอธิบายของยูสเคส Add new Travel Information

| |
|---|
| Use Case Name: Add new Travel Information |
| Primary Actor: admin |
| Stakeholders and Interests: admin ต้องการเพิ่มข้อมูลการท่องเที่ยว |
| Brief Description: เมื่อผู้ดูแลเพิ่มข้อมูลท่องเที่ยว ระบบจะตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล และทำการเพิ่มข้อมูล |
| Trigger: ผู้ดูแลเลือกเพิ่มข้อมูลท่องเที่ยว |
| Normal Flow of Events: <ol style="list-style-type: none"> 1. admin ทำการเพิ่มข้อมูล 2. ระบบตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล 3. ระบบทำการเพิ่มข้อมูล |
| Alternate/Exceptional Flows: <p>4a. ระบบแสดงข้อความให้กรอกข้อมูลให้ถูกต้อง</p> |

ตารางที่ 3.16 คำอธิบายของยูสเคส Delete Travel Information

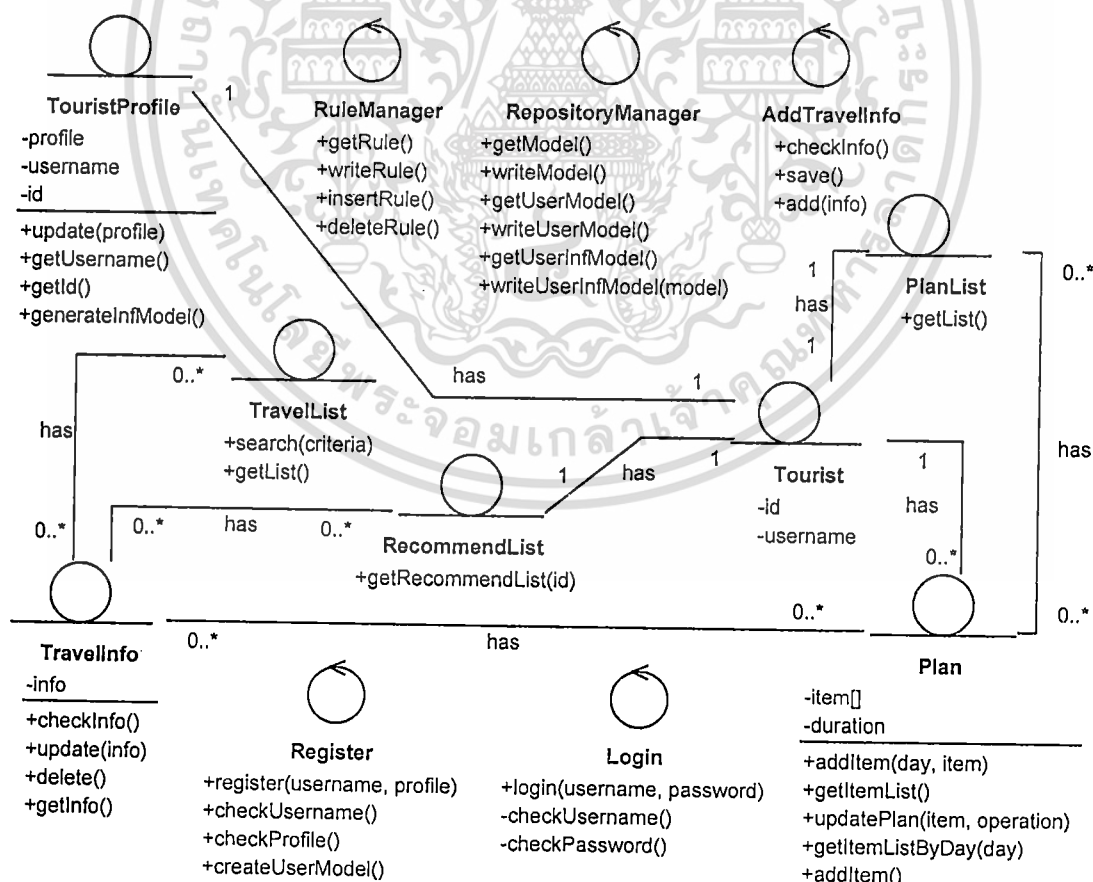
| |
|--|
| Use Case Name: Add new Travel Information |
| Primary Actor: admin |
| Stakeholders and Interests: admin ต้องการลบข้อมูลการท่องเที่ยว |
| Brief Description: เมื่อผู้ดูแลทำการลบข้อมูล ระบบจะแสดงหน้ายืนยันการลบข้อมูลให้ผู้ดูแล กดยืนยัน เมื่อยืนยันแล้วระบบจึงจะทำการลบข้อมูล |
| Trigger: ผู้ดูแลเลือกลบข้อมูลท่องเที่ยว |
| Normal Flow of Events: <ol style="list-style-type: none"> 1. admin เลือกลบข้อมูลการท่องเที่ยว 2. ระบบแสดงหน้าสำหรับลบข้อมูลการท่องเที่ยว 3. admin ทำการลบข้อมูล 4. ระบบแสดงหน้ายืนยันการลบข้อมูล 5. admin ยืนยันที่จะลบข้อมูล 6. ระบบทำการลบข้อมูล |
| Alternate/Exceptional Flows: <p>4a. ระบบยกเลิกรายการลบดังกล่าว</p> |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6.3 Class Diagram

Class Diagram ประกอบด้วยคลาสต่างๆ แสดงในรูปที่ 3.23 ดังนี้

1. คลาส TouristProfile ใช้ในการอ่านและเขียนออนไลน์โทโลยีนักท่องเที่ยว
2. คลาส Tourist ใช้เป็นตัวแทนผู้ใช้ในการทำงานของโปรแกรม
3. คลาส Register ใช้ในการสร้างบัญชีผู้ใช้
4. คลาส Login ใช้ในการตรวจสอบสิทธิ์การใช้งานระบบ
5. คลาส TravelList ใช้ในการแสดงรายการสถานที่ท่องเที่ยว
6. คลาส TravelInfo ใช้เป็นตัวแทนข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว
7. คลาส RuleManager ใช้ในการจัดการกฎการอนุมานความรู้
8. คลาส RepositoryManager ใช้ในการจัดการออนไลน์โทโลยีทั้งหมด
9. คลาส PlanList ใช้ในการแสดงรายการแผนการเดินทาง
10. คลาส Plan ใช้เป็นตัวแทนแผนการเดินทาง
11. คลาส RecommendList ใช้ในการแสดงรายการสถานที่ท่องเที่ยวที่ระบบแนะนำ
12. คลาส AddTravelInfo ใช้ในการเพิ่มข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว



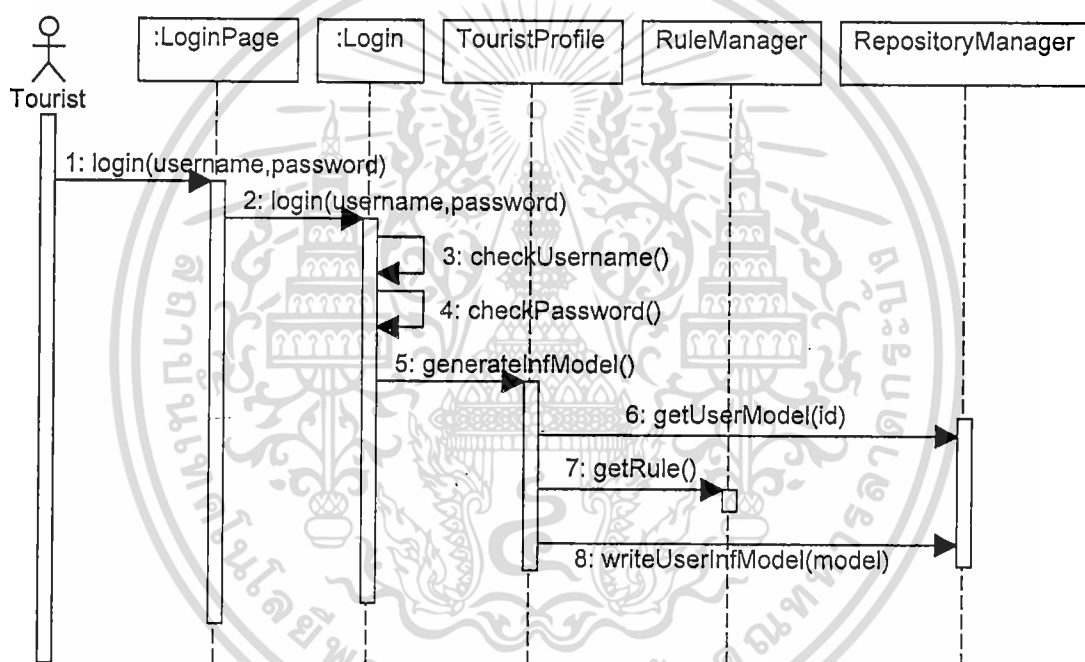
รูปที่ 3.23 Class Diagram

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6.4 Sequence Diagram

จาก Class Diagram และ Usecase Diagram นำมาสร้างเป็น Sequence Diagram เพื่ออธิบายการติดต่อสื่อสารกันระหว่างอ็อบเจกต์ของคลาสในการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ดังนี้

- Sequence diagram การเข้าสู่ระบบ
- Sequence diagram การสมัครสมาชิก
- Sequence diagram การปรับปรุงบัญชีผู้ใช้
- Sequence diagram การดูข้อมูลท่องเที่ยวที่ระบบแนะนำ
- Sequence diagram การวางแผนการเดินทาง



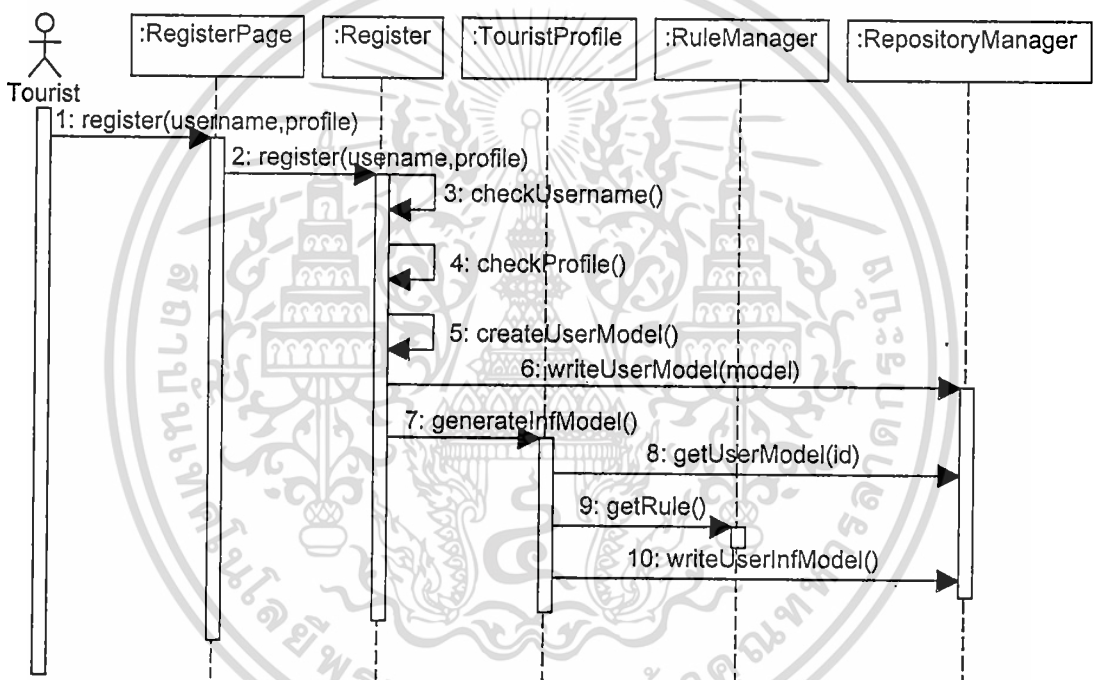
รูปที่ 3.24 Sequence diagram การเข้าสู่ระบบ

คำอธิบาย Sequence diagram การเข้าสู่ระบบ

1. นักท่องเที่ยวกรอกชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านที่หน้า Login
2. หน้า Login ส่งคำร้องขอการตรวจสอบไปยังอ็อบเจกต์ของคลาส Login
3. อ็อบเจกต์ของคลาส Login จะทำการตรวจสอบ Username ว่าถูกต้องหรือไม่ ถ้าไม่ถูกต้องส่งข้อความผิดพลาดมาแสดงยังหน้า Login
4. อ็อบเจกต์ของคลาส Login จะทำการตรวจสอบ Password ว่าถูกต้องหรือไม่ หากถูกต้องก็จะอนุญาตให้เข้าสู่ระบบ แต่ถ้าไม่ถูกต้องส่งข้อความผิดพลาดมาแสดงยังหน้า Login

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. อ็อบเจกต์ของคลาส Login ส่งอ็อบเจกต์ของคลาส TouristProfile ให้สร้าง Inference Model
6. อ็อบเจกต์ของคลาส TouristProfile ส่งคำร้องขอ Tourist Model จากอ็อบเจกต์ของคลาส RepositoryManager ด้วยหมายเลขไอดีของ Tourist
7. อ็อบเจกต์ของคลาส TouristProfile ร้องขอกฎสำหรับอนุมานข้อมูลจากอ็อบเจกต์ของคลาส RuleManager
8. อ็อบเจกต์ของคลาส TouristProfile ทำการสร้าง Inference Model จาก Tourist Model และกฎสำหรับอนุมานข้อมูล จากนั้นส่งให้อ็อบเจกต์ของคลาส RepositoryManager ทำการบันทึก Inference Model ลงไฟล์



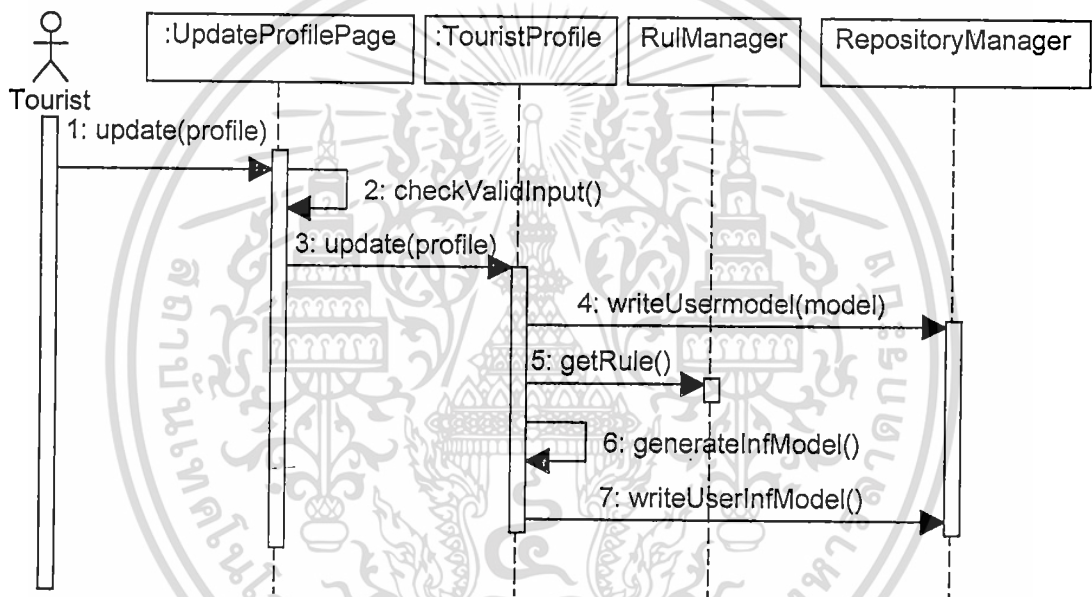
รูปที่ 3.25 Sequence diagram การสมัครสมาชิก

คำอธิบาย Sequence diagram การสมัครสมาชิก

1. นักท่องเที่ยวป้อน Username และข้อมูล ในหน้าสมัครสมาชิก
2. หน้าสมัครสมาชิกส่ง username และข้อมูลไปยังอ็อบเจกต์ของคลาส Register
3. อ็อบเจกต์ของคลาส Register ตรวจสอบ Username ว่าซ้ำหรือไม่
4. อ็อบเจกต์ของคลาส Register ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ผู้ใช้กรอก
5. อ็อบเจกต์ของคลาส Register ทำการสร้าง Tourist Model
6. อ็อบเจกต์ของคลาส Register ส่งให้อ็อบเจกต์ของคลาส RepositoryManager ทำการบันทึก Tourist Model

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. อ็อบเจกต์ของคลาส Register สั่งให้อ็อบเจกต์ของคลาส TouristProfile ทำการสร้าง Inference Model
8. อ็อบเจกต์ของคลาส TouristProfile ร้องขอ Tourist Model จากอ็อบเจกต์ของคลาส RepositoryManager ด้วยหมายเลขอ้างอิง User
9. อ็อบเจกต์ของคลาส TouristProfile ร้องขอกฎสำหรับอนุมานข้อมูลจากอ็อบเจกต์ของคลาส RuleManager
10. อ็อบเจกต์ของคลาส TouristProfile ทำการสร้าง Inference Model จาก Tourist Model และกฎสำหรับอนุมานข้อมูล จากนั้นสั่งอ็อบเจกต์ของคลาส RepositoryManager ให้บันทึก User Inference Model จัดเก็บลงไฟล์



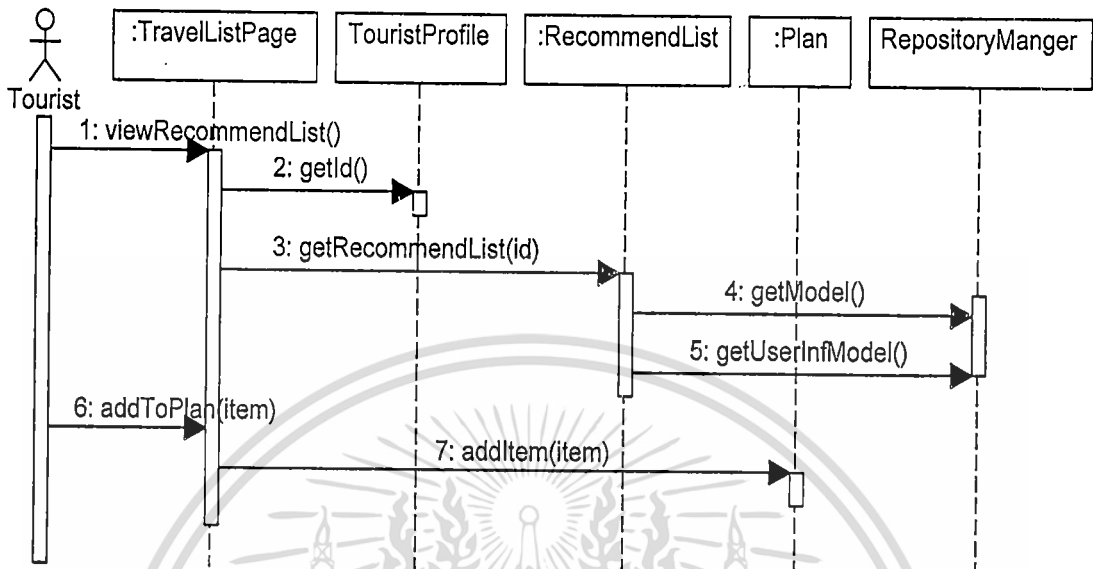
รูปที่ 3.26 Sequence diagram การปรับปรุงบัญชีผู้ใช้

คำอธิบาย Sequence diagram การปรับปรุงบัญชีผู้ใช้

1. นักท่องเที่ยวป้อนข้อมูลที่ต้องการปรับปรุง
2. หน้าปรับปรุงข้อมูลตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล
3. อ็อบเจกต์ของคลาส TouristProfile ทำการปรับปรุงข้อมูลตามที่ผู้ใช้ต้องการปรับปรุง
4. อ็อบเจกต์ของคลาส TouristProfile ตั้งเขียนข้อมูลที่ปรับปรุงลงไฟล์ UserModel
5. อ็อบเจกต์ของคลาส TouristProfile เรียกใช้กฎในการอนุมานข้อมูลจากอ็อบเจกต์ของคลาส RuleManager
6. อ็อบเจกต์ของคลาส TouristProfile สร้าง Inference Model โดยใช้กฎสำหรับอนุมานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

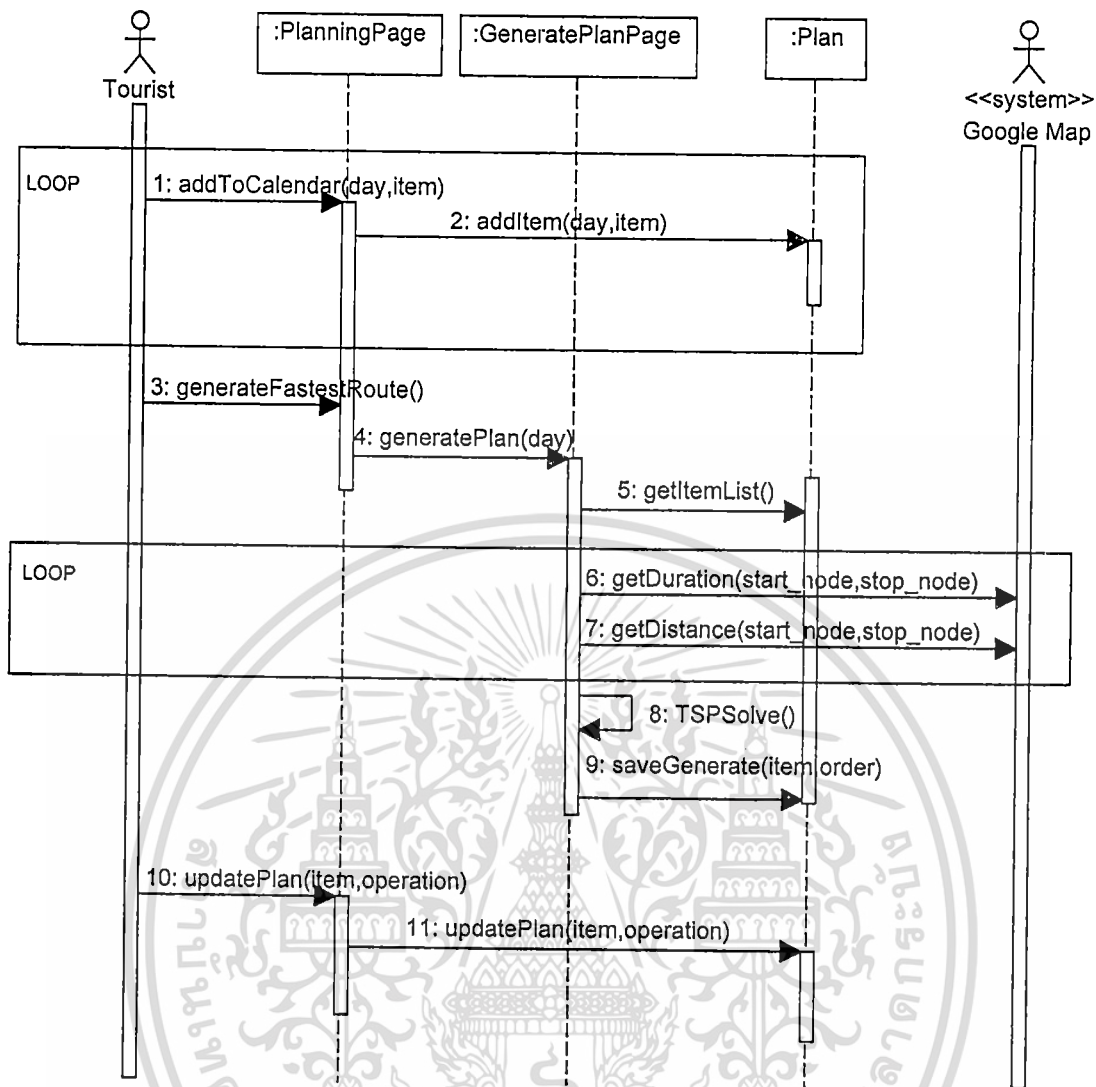
7. อ็อบเจกต์ของคลาส TouristProfile ตั้งให้อ็อบเจกต์ของคลาส RepositoryManger เขียน Inference Model ลงไฟล์



รูปที่ 3.27 Sequence diagram การดูข้อมูลท่องเที่ยวที่ระบบแนะนำ

คำอธิบาย Sequence diagram การดูข้อมูลท่องเที่ยวที่ระบบแนะนำ

1. นักท่องเที่ยวเรียกดูข้อมูลท่องเที่ยวที่ระบบแนะนำ
2. หน้ารายการข้อมูลท่องเที่ยว ดึงหมายเลขไอดีจากอ็อบเจกต์ของคลาส TouristProfile
3. หน้ารายการข้อมูลท่องเที่ยว ดึงรายการข้อมูลท่องเที่ยวที่ระบบแนะนำ จากอ็อบเจกต์ของคลาส RecommendList โดยใช้หมายเลขไอดีของผู้ใช้ในการดึงข้อมูล
4. อ็อบเจกต์ของคลาสรายการข้อมูลท่องเที่ยวที่ระบบแนะนำ จะโหลด Model จากอ็อบเจกต์ของคลาส RepositoryManger
5. อ็อบเจกต์ของคลาสรายการข้อมูลท่องเที่ยวที่ระบบแนะนำ จะโหลด Inference Model จากอ็อบเจกต์ของคลาส RepositoryManger เพื่อใช้ในการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว



รูปที่ 3.28 Sequence diagram การวางแผนการเดินทาง

คำอธิบาย Sequence diagram การวางแผนการเดินทาง

1. นักท่องเที่ยวเลือกรายการท่องเที่ยวใส่ในปฏิทินเดินทาง
2. หน้าวางแผนการเดินทางเพิ่มรายการที่ผู้ใช้เลือกในแผนการเดินทาง
3. นักท่องเที่ยวเลือกปุ่มให้ระบบจัดแผนการเดินทางที่ใช้เวลาการเดินทางเร็วที่สุด
4. หน้าวางแผนการเดินทางส่งข้อมูลไปหน้าจัดแผนการเดินทางที่เร็วที่สุด
5. หน้าจัดแผนการเดินทางดึงข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวทั้งหมดในแผนจากอ็อบเจกต์ของคลาส Plan มาแสดง
6. หน้าจัดแผนการเดินทางดึงข้อมูลระยะเวลาการเดินทางจากสถานที่หนึ่งไปอีกสถานที่หนึ่งจากระบบ Google Map
7. หน้าจัดแผนการเดินทางดึงข้อมูลระยะทางการเดินทางจากสถานที่หนึ่งไปอีกสถานที่หนึ่งจากระบบ Google Map

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. หน้าจัดแผนการเดินทางคำนวณลำดับการเดินทางไปยังสถานที่ต่างๆที่ใช้เวลาเร็วที่สุด โดยใช้อัลกอริทึมในการจัดแผนการเดินทางแบบ Brute Force ในกรณีที่มีจำนวนสถานที่ในแผนไม่เกิน 10 แห่ง ซึ่งจะรับประกันว่าจะได้เส้นทางที่ใช้เวลาน้อยที่สุด และจะใช้อัลกอริทึมแบบ Ant Colony Optimization ในกรณีที่มีจำนวนสถานที่ในแผนมากกว่า 10 แห่ง ซึ่งให้เส้นทางที่เหมือนหรือใกล้เคียงกับเส้นทางที่ใช้เวลาน้อยที่สุด
9. หน้าจัดแผนการเดินทางส่งข้อมูลแผนการเดินทางที่เร็วที่สุดให้อ็อบเจกต์ของคลาส Plan บันทึกข้อมูล
10. ผู้ใช้ปรับปรุงแผนการเดินทางตามต้องการ
11. หน้าวางแผนการเดินทางปรับปรุงแผนการเดินทางตั้งอ็อบเจกต์ของคลาส Plan ทำการปรับปรุงแผนตามที่ใช้ต้องการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

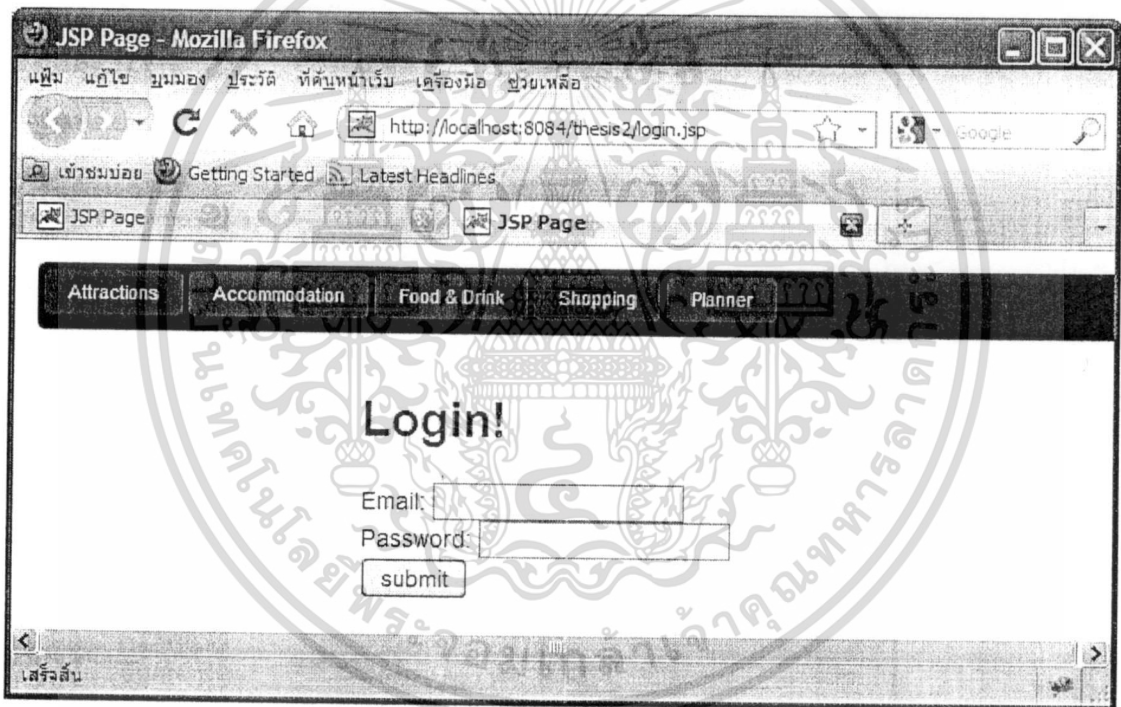
บทที่ 4

การพัฒนาระบบส่วน Application และ Presentation

ในบทนี้จะกล่าวถึงวิธีการใช้งานของระบบ ขั้นตอนการทำงานในแต่ละส่วน และวิธีการพัฒนา

4.1 การทำงานส่วน Login

เป็นการรักษาความปลอดภัยในขั้นต้น ซึ่งผู้ใช้ที่มีรหัสผ่านจึงจะสามารถเข้าใช้งานส่วนวางแผนการท่องเที่ยวได้ โดยหน้า Login แสดงดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 หน้า Login เข้าสู่ระบบ

จากรูปที่ 4.1 เมื่อนักท่องเที่ยวทำการ Login เข้าสู่ระบบ ระบบจะทำการสร้าง Session และเรียกข้อมูลของนักท่องเที่ยวจากออนโทโลยี รวมถึงทำการสร้างความสัมพันธ์ของข้อมูลในการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวให้นักท่องเที่ยวด้วยกฎการอนุมานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การทำงานส่วนสมัครสมาชิก

เมื่อนักท่องเที่ยวทำการสมัครสมาชิก สามารถตั้งค่าข้อมูล ลักษณะการท่องเที่ยว กิจกรรมที่ชอบ และจุดประสงค์ในการท่องเที่ยว โดยสามารถเลือกได้มากกว่าหนึ่งรายการ และสามารถตั้งที่อยู่ได้โดยคลิกที่คณบนแผนที่ เพื่อใช้เป็นจุดเริ่มต้นในการคำนวณแผนที่เดินทางท่องเที่ยว ดังแสดงในรูปที่ 4.2

Register Page - Mozilla Firefox

http://localhost:8084/thesis2/register.jsp

Register!

email:

password:

ชื่อ:

ที่อยู่:

ลักษณะการท่องเที่ยว:

กิจกรรมที่ชอบ:

จุดประสงค์หลักในการท่องเที่ยว:

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการรูปที่ 4.2 หน้าสมัครสมาชิก ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 การทำงานส่วนแสดงรายการข้อมูลท่องเที่ยว

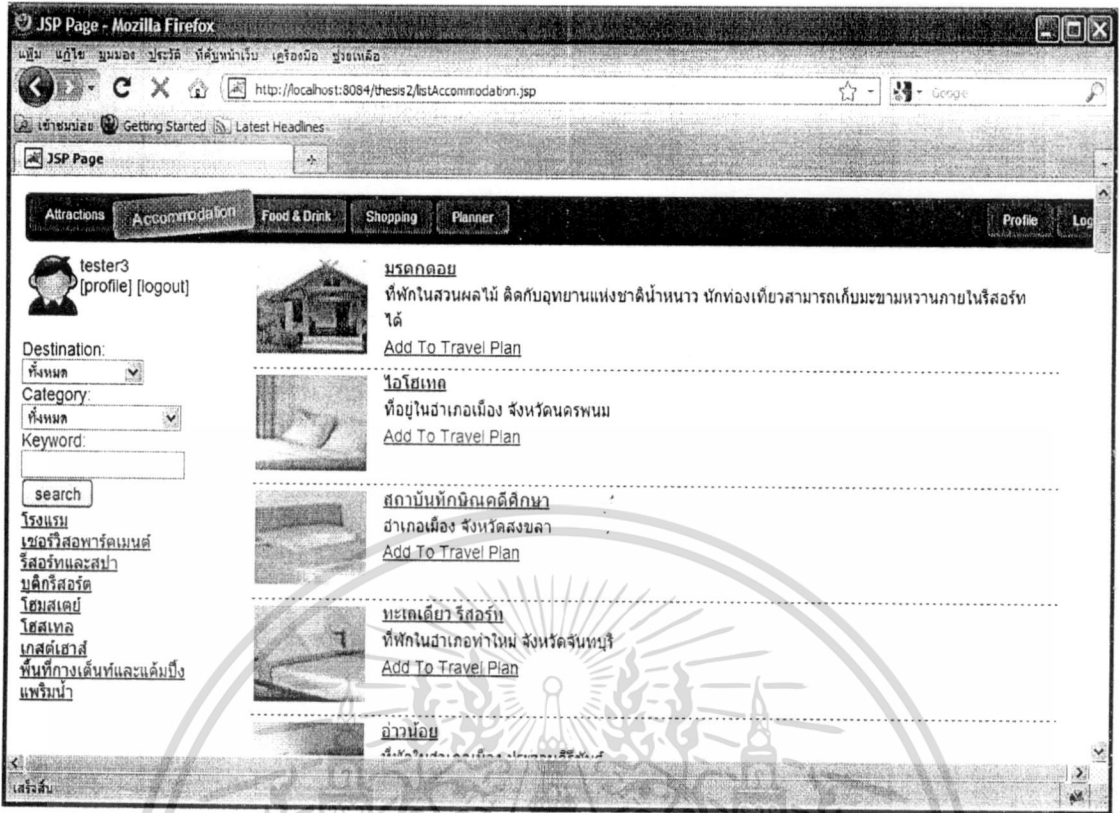
การทำงานของส่วนแสดงรายการข้อมูลท่องเที่ยว หากนักท่องเที่ยวที่ยังไม่ได้ Login เข้าสู่ระบบ จะสามารถดูข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวได้เท่านั้น แต่ไม่สามารถจัดแผนการท่องเที่ยว และระบบจะไม่แนะนำสถานที่ท่องเที่ยวให้นักท่องเที่ยว ดังแสดงในรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 หน้าแสดงข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว

จากรูปที่ 4.3 รายการสถานที่ท่องเที่ยวจะแสดงชื่อสถานที่ท่องเที่ยว จังหวัดที่ตั้ง และรายละเอียดอย่างย่อ สำหรับรายการที่พัก ร้านอาหาร และร้านค้า ประกอบด้วยข้อมูลรายการในลักษณะเดียวกันกับรายการสถานที่ท่องเที่ยว แสดงดังรูปที่ 4.4, 4.5 และ 4.6 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

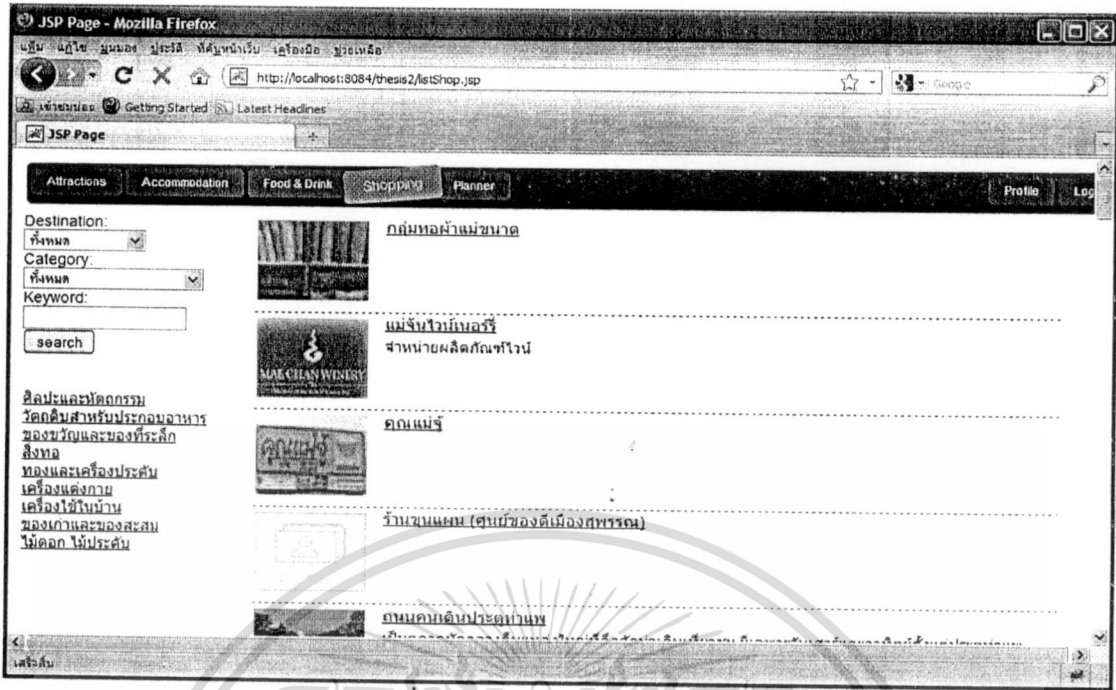


รูปที่ 4.4 หน้าแสดงรายการที่พัก



รูปที่ 4.5 หน้าแสดงรายการร้านอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.6 หน้าแสดงรายการร้านค้า

4.4 การพัฒนาและการทำงานส่วนแนะนำข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว

สำหรับการพัฒนาและทำงานส่วนแนะนำข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว จะแสดงการพัฒนา ระบบและการทำงานของส่วนแนะนำข้อมูลเมื่อใช้งานจริง โดยจะแบ่งออกเป็น 4 ส่วนย่อย ดังนี้

1. การสร้างกฎเพื่อเชื่อมโยงความสัมพันธ์ขององค์ความรู้ทั้งสอง
2. การสร้าง Instant ของนักท่องเที่ยวบนระบบ
3. การประมวลผลโดยใช้กลไกการอนุมานความรู้ของ Jena Inference Engine
4. หน้าจอแสดงส่วนแนะนำข้อมูลท่องเที่ยวเมื่อใช้งานจริง

4.4.1 การสร้างกฎเพื่อเชื่อมโยงความสัมพันธ์ขององค์ความรู้

ตารางที่ 4.1 กฎนักผจญภัย (Adventurer)

| | |
|------------|---|
| ชื่อกฎ | นักผจญภัย (Adventurer) |
| รายละเอียด | นักท่องเที่ยวที่รักการผจญภัย |
| เงื่อนไข | นักท่องเที่ยว -> มีจุดประสงค์หลัก -> ชอบเดินทางท่องเที่ยว นักท่องเที่ยว -> ชอบกิจกรรม -> กิจกรรมเชิงนิเวศและผจญภัย นักท่องเที่ยว -> เดินทางกับ -> เพื่อน/เพื่อนร่วมงาน |
| ผลลัพธ์ | - สถานที่ท่องเที่ยวที่แนะนำ คือ คอยและภูเขา อุทยานแห่งชาติและสัตว์ป่า - ร้านอาหารที่แนะนำ คือ ร้านในสวน และร้านริมน้ำ - ที่พักที่แนะนำ คือ สถานที่กางเต็นท์ (Tent) และแคมป์ปิ้ง (Camping) |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำการสร้างกฎด้วยแบบฟอร์มบนหน้าเว็บ ดังแสดงในรูปที่ 4.7

Attractions Accommodation Food & Drink Shopping Rule Manager

Create Rule

Ruleset name:

condition1:
node has_objective

condition2:
node has_prefer

condition3:
node has_accompany_with

+ add condition

result1:
node has_suggested_attraction

result2:
node has_suggested_attraction

result4:
node has_suggested_accommodation

result6:
node has_suggested_food

result7:
node has_suggested_food

+ add result

รูปที่ 4.7 การสร้างกฎสำหรับแนะนำให้นักผจญภัย

หลังจากระบบประมวลผลแบบฟอร์มจะทำการเขียนกฎออกมาในรูปแบบของ Jena Rule และบันทึกเก็บไว้ในไฟล์กฎ เพื่อใช้ในระบบอนุมานของ Jena ต่อไป ดังแสดงในรูปที่ 4.8

JSP Page - Mozilla Firefox

http://localhost:8084/thesis2/manage/createruleProcess.jsp

Generate Rule!

```
[Adventurer:(?x0 rdf:type :tourist)(?x0 :has_objective :travel)(?x0 :has_prefer :Adventure)(?x0 :has_company :Friend)->(?x0 :has_suggested_attraction :Mountain)(?x0 :has_suggested_accommodation :tent)(?x0 :has_suggested_food :garden_food)(?x0 :has_suggested_food :waterfront_food)(?x0 :has_suggested_attraction :NationalParks)]
```

รูปที่ 4.8 กฎสำหรับแนะนำให้นักผจญภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ประกอบการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 กฎโรแมนติก (Romantic)

| | |
|------------|---|
| ชื่อกฎ | โรแมนติก (Romantic) |
| รายละเอียด | นักท่องเที่ยวที่ชอบพักผ่อนธรรมชาติสวยๆ ชอบบรรยากาศแบบส่วนตัว และเดินทางกับคู่รัก |
| เงื่อนไข | นักท่องเที่ยว -> มีจุดประสงค์หลัก -> พักผ่อน/เปลี่ยนบรรยากาศ นักท่องเที่ยว -> เดินทางกับ -> คู่รัก นักท่องเที่ยว -> ชอบกิจกรรม -> ท่องเที่ยวทั่วไป |
| ผลลัพธ์ | - สถานที่ท่องเที่ยวที่แนะนำ คือ อ่าวและชายหาด หมู่เกาะ - ร้านอาหารที่แนะนำ คือ ร้านอาหารโรแมนติก ร้านอาหารส่วนตัว - ที่พักที่แนะนำ คือ บูติกรีสอร์ท |

ทำการสร้างกฎด้วยแบบฟอร์มบนหน้าเว็บ ดังแสดงในรูปที่ 4.9

Attractions Accommodation Food & Drink Shopping Rule Manager

Create Rule

Ruleset name:

condition1:
 node has_prefer

condition2:
 node has_objective X

condition3:
 node has_accompany_with X

+ add condition

result1:
 node has_suggested_food

result2:
 node has_suggested_food X

result3:
 node has_suggested_accommodation X

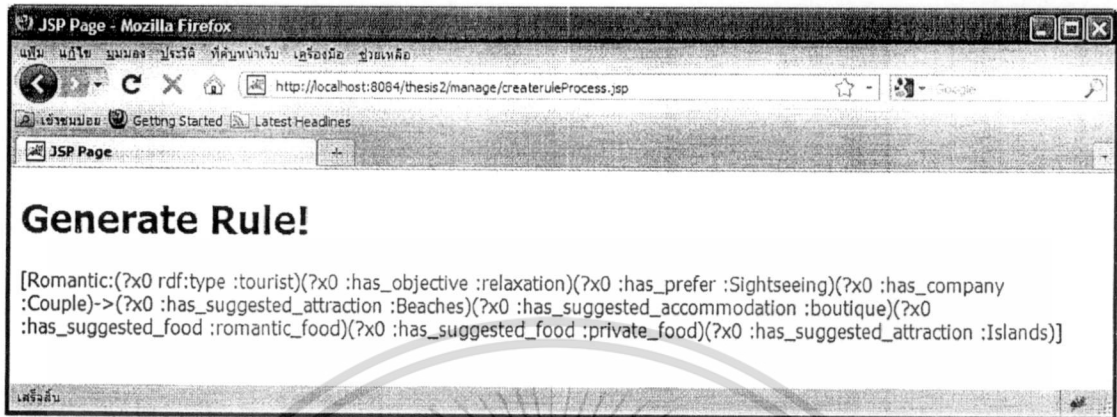
result4:
 node has_suggested_attraction X

result5:
 node has_suggested_attraction X

+ add result

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนรูปที่ 4.9 การสร้างกฎสำหรับแนะนำให้นักท่องเที่ยวโรแมนติกไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากระบบประมวลผลแบบฟอร์มจะทำการเขียนกฎออกมาในรูปแบบของ Jena Rule และบันทึกลงไฟล์ เพื่อใช้ในระบอบอนุมานของ Jena ดังแสดงในรูปที่ 4.10



รูปที่ 4.10 กฎสำหรับแนะนำให้นักโรแมนติก

ตารางที่ 4.3 กฎคนรักครอบครัว (Family man)

| | |
|------------|---|
| ชื่อกฎ | คนรักครอบครัว (Family man) |
| รายละเอียด | นักท่องเที่ยวที่เดินทางกับครอบครัว |
| เงื่อนไข | นักท่องเที่ยว -> เดินทางกับ -> ครอบครัว |
| ผลลัพธ์ | <ul style="list-style-type: none"> - สถานที่ท่องเที่ยวที่แนะนำ คือ ศิลปะ วัฒนธรรม และแหล่งมรดก ตลาดน้ำ ธรรมชาติและสัตว์ป่า - ร้านอาหารที่แนะนำ คือ ร้านแบบบรรยากาศครอบครัว - ที่พักที่แนะนำ คือ โรงแรม |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำการสร้างกฎด้วยแบบฟอร์มบนหน้าเว็บ ดังแสดงในรูปที่ 4.11

รูปที่ 4.11 การสร้างกฎสำหรับแนะนำให้นักนรักครอบครัว

จากนั้นทำการประมวลผลแบบฟอร์ม โดยระบบจะทำการเขียนกฎออกมาในรูปของ Jena Rule เพื่อใช้ในระบอบอนุมานของ Jena ดังแสดงในรูปที่ 4.12

รูปที่ 4.12 กฎสำหรับแนะนำให้นักนรักครอบครัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.2 สร้าง Instant ของนักท่องเที่ยว

เมื่อสร้างกฎในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของความรู้ในการทดลองแล้ว ทำการสร้างข้อมูลของนักท่องเที่ยว โดยกรอก email ชื่อ ที่อยู่ ผู้ร่วมเดินทาง กิจกรรมที่ชอบ จุดประสงค์หลักในการท่องเที่ยว และรหัสผ่านสำหรับใช้เข้าสู่ระบบ แสดงดังรูปที่ 4.13

The screenshot shows a web application interface for creating a tourist profile. At the top, there is a navigation menu with buttons for 'Attractions', 'Accommodation', 'Food & Drink', 'Shopping', 'Planner', 'Profile', and 'Logout'. Below the menu, the page title is 'Profile!'. The form includes the following fields and options:

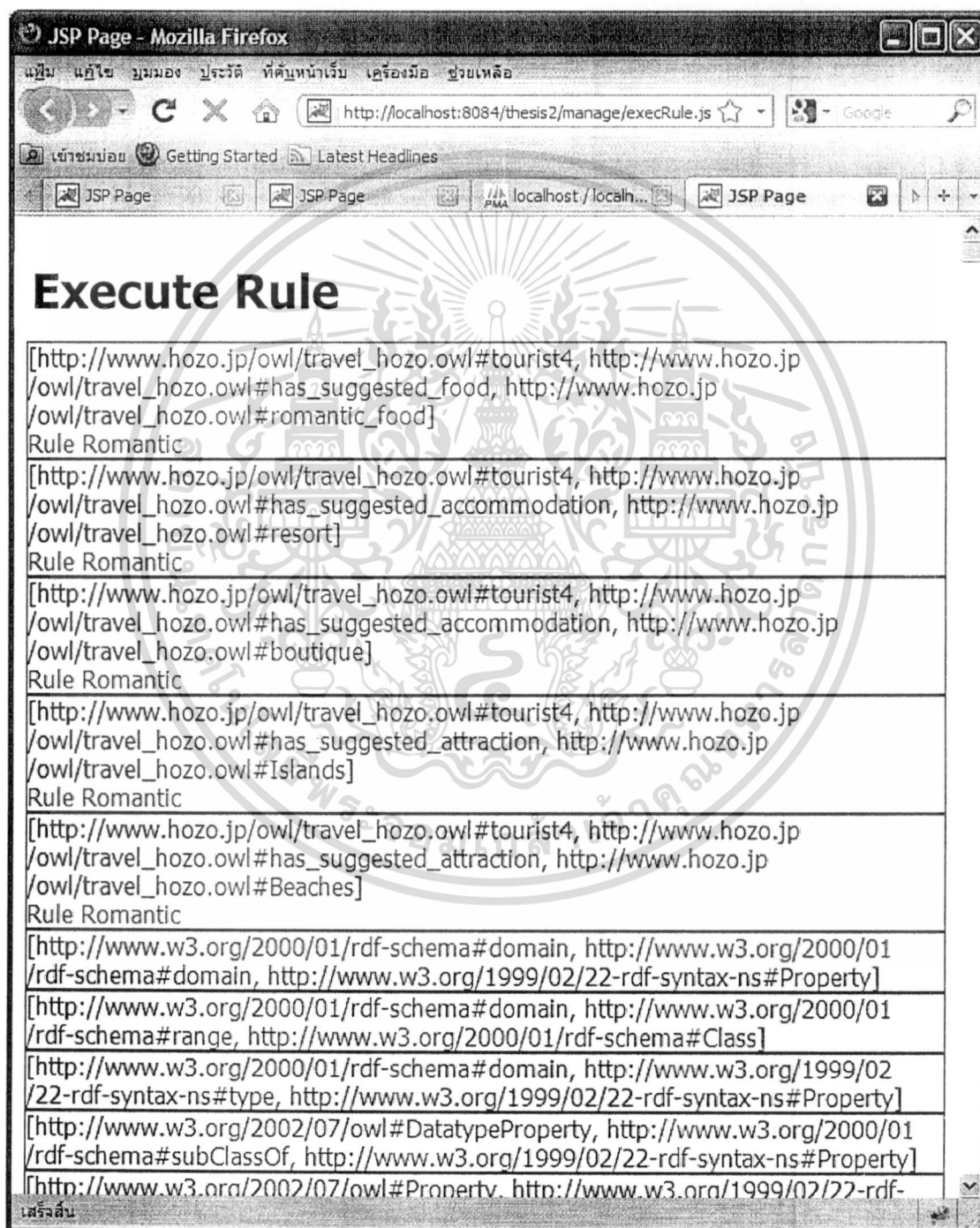
- email:** A text input field containing 'tester3@test.com'.
- ชื่อ:** A text input field containing 'tester1'.
- ที่อยู่:** A map of Bangkok with a red pin and a text input field containing 'กรุงเทพมหานคร'.
- ลักษณะการท่องเที่ยว:** A dropdown menu with 'ผู้ชาย/ชาย' selected.
- กิจกรรมที่ชอบ:** A list of activities with 'ท่องเที่ยวทั่วไป' and 'กิจกรรมเชิงสกาลา' selected, each with a 'del' button. An 'add' button is below.
- จุดประสงค์หลักในการท่องเที่ยว:** A dropdown menu with 'ต้องการพักผ่อน/เป็ลียแบรจวากส' selected, with a 'del' button. An 'add' button is below.
- password:** An empty text input field.
- new password:** An empty text input field.
- submit:** A button at the bottom left.

รูปที่ 4.13 หน้าข้อมูลของนักท่องเที่ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.3 ทำการประมวลผลโดยใช้กลไกการอนุมานความรู้ของ Jena Inference Engine

เมื่อประมวลผลคำสั่งใน executeRule ซึ่งแสดงไว้ในภาคผนวก ข จะเป็นการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลของนักท่องเที่ยวใน Tourist Ontology และข้อมูลของแหล่งท่องเที่ยวใน Travel Ontology ตามกฎที่สร้างขึ้น โดยจะได้ผลลัพธ์เป็นความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นใหม่จากการอนุมานความรู้ แสดงดังรูปที่ 4.14



รูปที่ 4.14 ผลลัพธ์การอนุมานข้อมูลในองค์ความรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.14 หลังจากทำการประมวลผลจะได้ความรู้ใหม่ คือ

- นักท่องเที่ยวลำดับที่ 4 (tourist4) มีประเภทร้านอาหารที่ถูกแนะนำ คือ ร้านอาหารโรแมนติก ตามเงื่อนไขของกฎโรแมนติก
- นักท่องเที่ยวลำดับที่ 4 มีประเภทที่พักที่ถูกแนะนำ คือ รีสอร์ท และบูติกรีสอร์ท ตามเงื่อนไขของกฎโรแมนติก
- นักท่องเที่ยวลำดับที่ 4 มีประเภทสถานที่ท่องเที่ยวที่ถูกแนะนำ คือ หมู่เกาะ และชายหาด ตามเงื่อนไขของกฎโรแมนติก

4.4.4 หน้าจอแสดงส่วนแนะนำข้อมูลท่องเที่ยวเมื่อใช้งานจริง

จากผลลัพธ์การอนุมานข้อมูลในองค์ความรู้ จะเห็นได้ว่าการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งสององค์ความรู้ด้วยกฎ ระบบอนุมานความรู้จะสร้างความสัมพันธ์ใหม่ของข้อมูล ซึ่งนำมาประยุกต์ใช้ในการแนะนำประเภทของสถานที่ท่องเที่ยว ที่พัก ร้านอาหาร และร้านค้าที่เหมาะสมกับนักท่องเที่ยวแต่ละรายได้ ดังแสดงในรูปที่ 4.15

The screenshot shows a web application interface for travel recommendations. The page is titled "JSP Page - Mozilla Firefox" and displays a user profile for "testert1" with options for "my plan", "profile", and "logout". The main content area is titled "We Recommend" and lists three recommended travel spots:

- หาดบางแสน**: 14 กิโลเมตร, 104 เข้าไป 3 กิโลเมตร เป็นสถานที่ท่องเที่ยวยอดนิยมของชาวไทยที่มีชื่อเสียงมาช้านาน มีถนนตัดเลียบริมชายหาด ซึ่งเริ่มจากหาด...
- เกาะสีชัง**: 5 กิโลเมตร และห่างจากท่าเรือปากบาราประมาณ 7 กิโลเมตร มีหน้าผาและถ้ำเป็นทิวทัศน์ของนางแอ่นเป็นจำนวนมาก เนื้อที่ประมาณ 10 ตารางกิโลเมตร.
- หาดจอมเทียน**: ห่างจากตัวเมืองพัทยาประมาณ 4 กิโลเมตร ชายหาดมีความยาว 6 กิโลเมตร มีถนนที่วิ่งเลียบริมชายหาดโดยตลอด หาดจอมเทียนเป็นหาดที่เงียบสงบ นักท่องเที่ยวทั้งชาวไทย และชาวต่างประเทศนิยมเดินทาง...

On the left side, there are navigation menus for "Attractions", "Accommodation", "Food & Drink", "Shopping", and "Planner". Below these are search filters for "Destination", "Category", and "Keyword". A sidebar on the left lists various categories like "ธรรมชาติและสัตว์ป่า", "สวนสาธารณะ", "สถานที่ท่องเที่ยวเชิงนิเวศ", etc.

รูปที่ 4.15 หน้าแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว

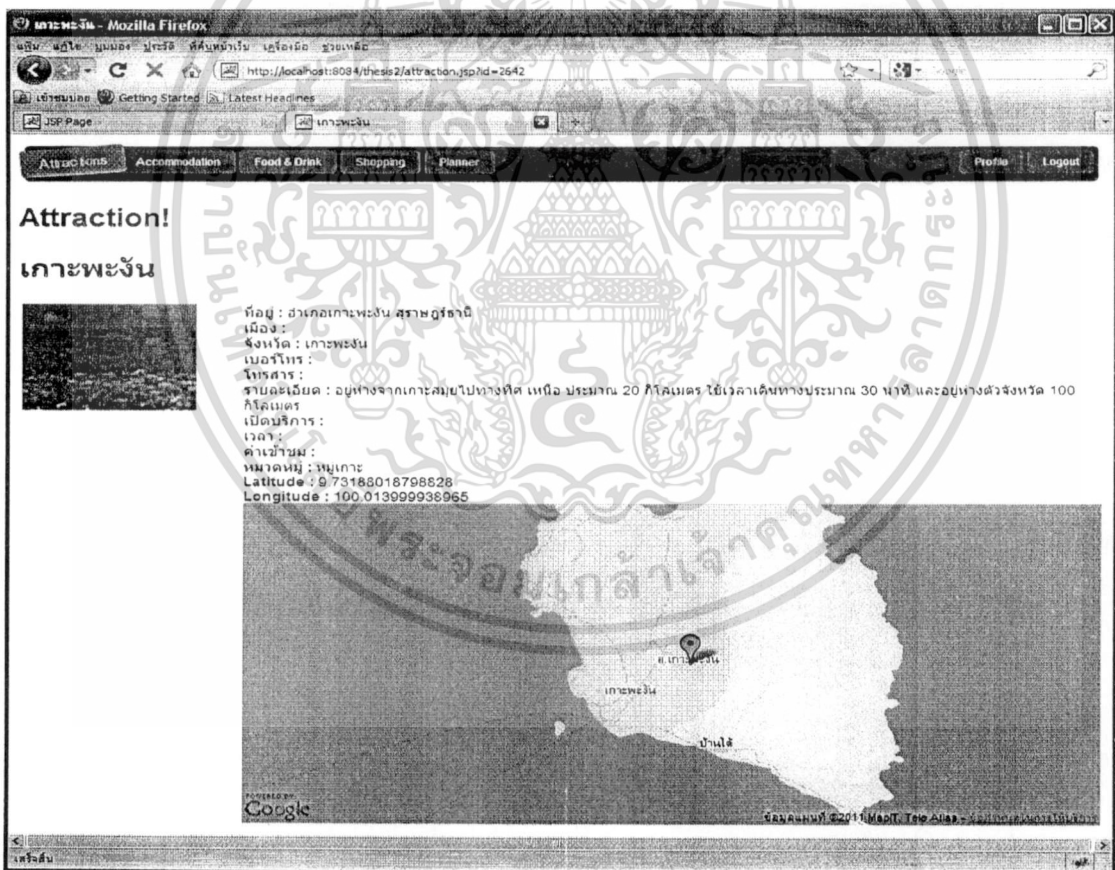
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อนักท่องเที่ยว Login เข้าสู่ระบบแล้ว ระบบจะแสดงปุ่ม Add to Travel Plan เพื่อให้ นักท่องเที่ยวสามารถเพิ่มสถานที่ท่องเที่ยวในแผนการเดินทาง รวมถึงระบบจะแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวให้นักท่องเที่ยว โดยอาศัยการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ขององค์ความรู้นักท่องเที่ยว และการท่องเที่ยว จากการอนุมานความรู้ด้วยกฎการอนุมาน

ในส่วนของการแนะนำข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว จะแสดง 5 รายการ ในส่วนบนสุดของ รายการข้อมูลทั้งหมด โดยหากนักท่องเที่ยวต้องการดูข้อมูลที่ระบบแนะนำเพิ่มเติม สามารถคลิก แสดงข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อดูรายการแนะนำข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวทั้งหมดได้

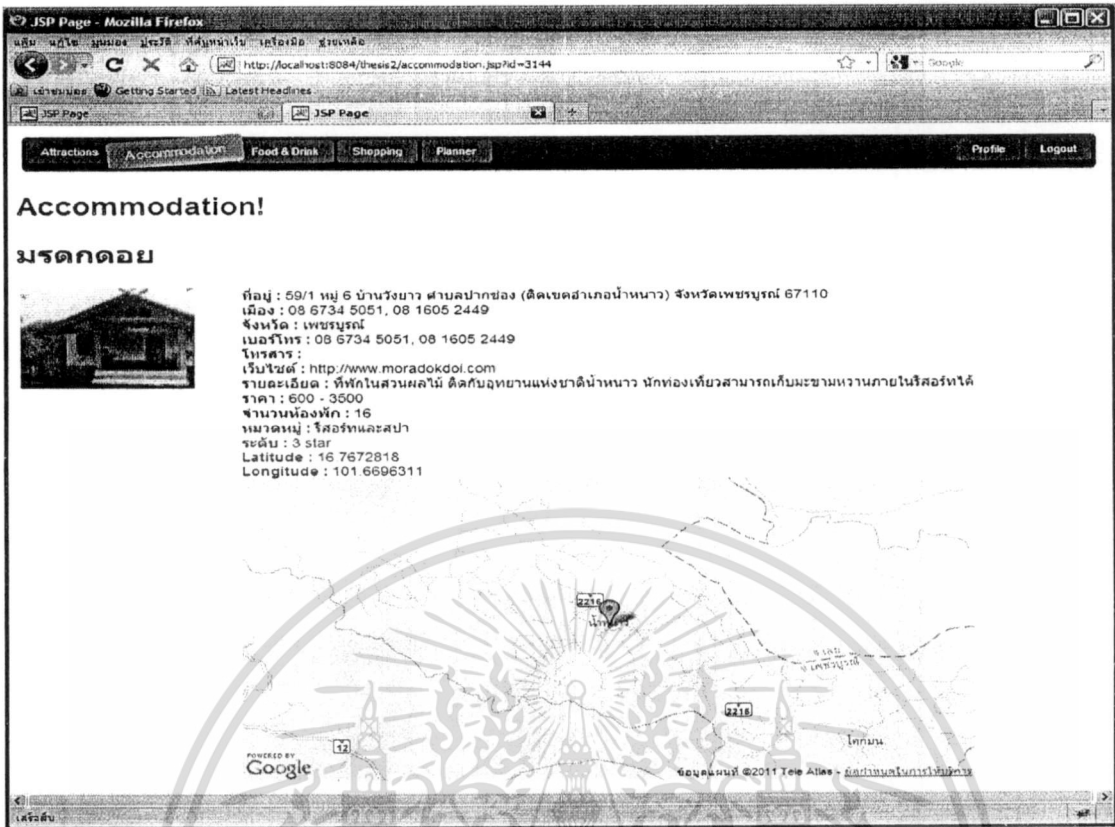
4.5 การทำงานส่วนแสดงรายละเอียด

ในส่วนของการแสดงรายละเอียด เมื่อนักท่องเที่ยวเลือกรายการท่องเที่ยว จะแสดง รายละเอียดเพิ่มเติมของสถานที่ท่องเที่ยว ที่พัก และร้านอาหาร ได้แก่ ชื่อเรียก ที่อยู่ เบอร์ติดต่อ รายละเอียด ค่าบริการ พิกัดภูมิศาสตร์ เป็นต้น ดังแสดงในรูปที่ 4.16, 4.17 และ 4.18

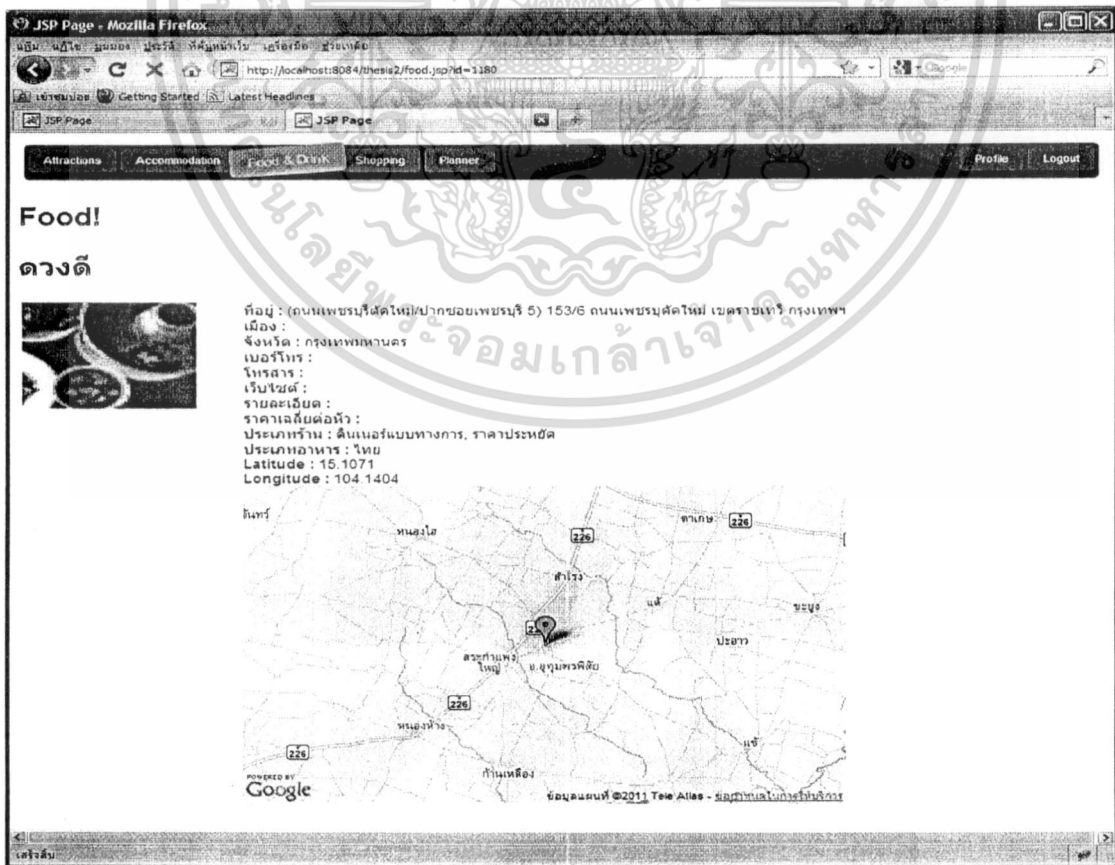


รูปที่ 4.16 หน้ารายละเอียดสถานที่ท่องเที่ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.17 หน้ารายละเอียดข้อมูลที่พัก

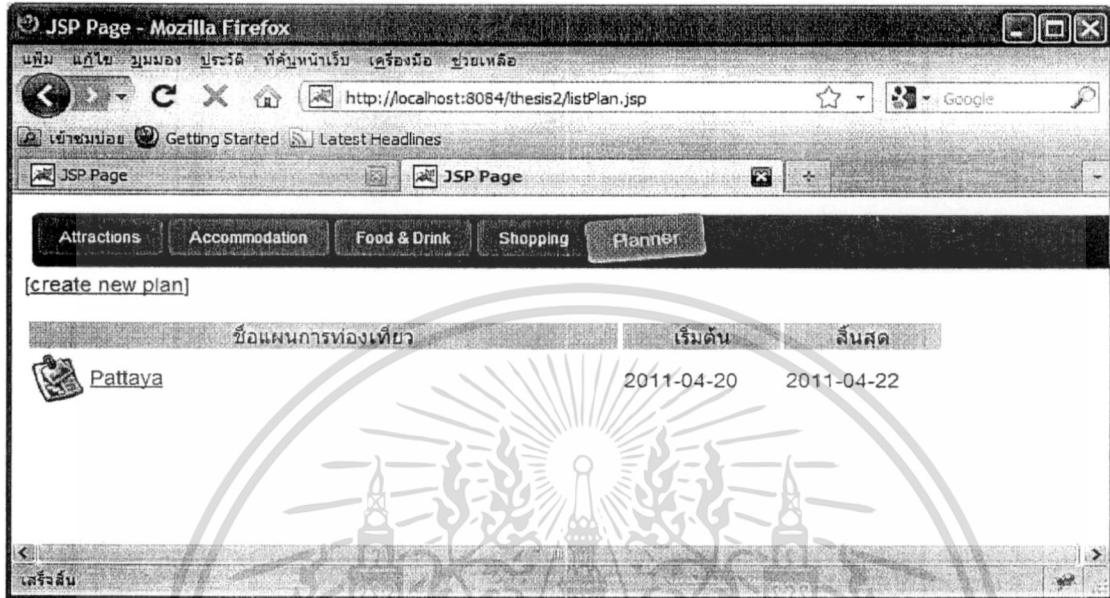


รูปที่ 4.18 หน้ารายละเอียดข้อมูลร้านอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เฉพาะในโครงการวิจัยเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6 หน้ารายการแผนการเดินทางท่องเที่ยว

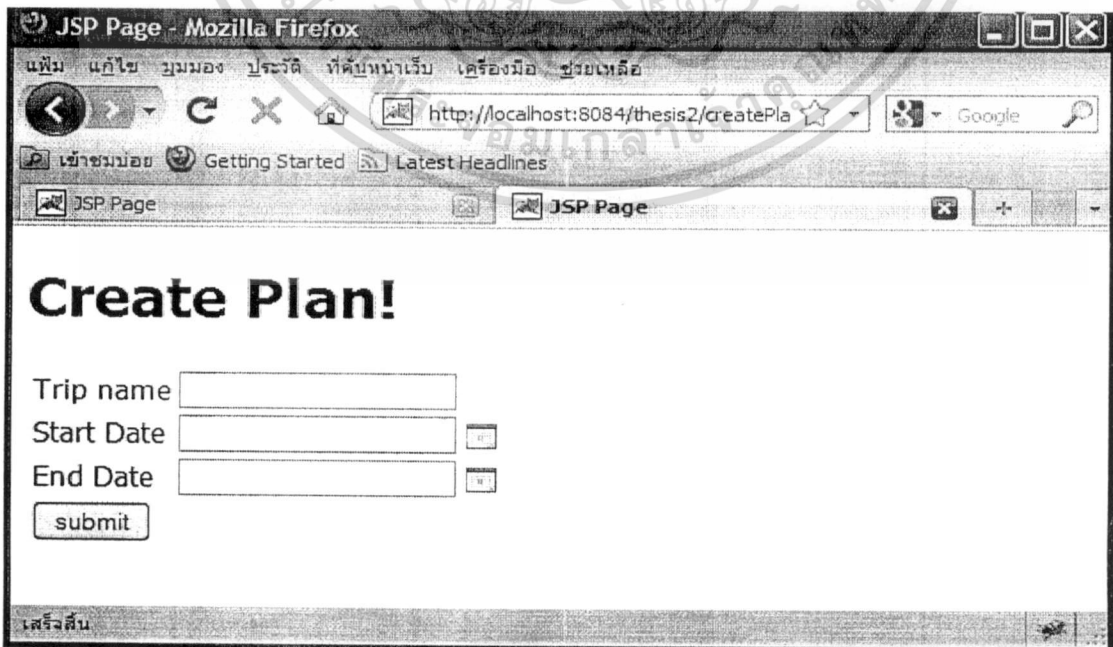
แสดงรายการแผนการท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวสร้าง โดยสามารถสร้างแผนการเดินทางท่องเที่ยวใหม่ได้โดยคลิกปุ่ม create new plan ดังแสดงในรูปที่ 4.19



รูปที่ 4.19 หน้ารายการแผนการเดินทางท่องเที่ยว

4.7 หน้าสร้างแผนการเดินทางท่องเที่ยว

ในหน้านี้นักท่องเที่ยวสามารถสร้างแผนการเดินทาง โดยใส่ชื่อแผนการเดินทาง เลือกวันที่เริ่มต้นเดินทาง และวันที่สิ้นสุดการเดินทาง ดังแสดงในรูปที่ 4.20



รูปที่ 4.20 หน้าสร้างแผนการเดินทางท่องเที่ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.8 หน้าวางแผนการเดินทางท่องเที่ยว

ในหน้านี้ นักท่องเที่ยวสามารถวางแผนการท่องเที่ยว โดยรายการท่องเที่ยวทางด้านซ้าย แยกตามประเภท คือ สถานที่ท่องเที่ยว ที่พัก ร้านอาหาร และร้านค้า เป็นรายการที่นักท่องเที่ยวเลือกจากหน้าแสดงรายการข้อมูลท่องเที่ยว และปฏิทินการเดินทางแสดงอยู่ทางด้านขวามือ แยกรายการที่นักท่องเที่ยวต้องการเดินทางไปตามวันที่ ดังแสดงในรูปที่ 4.21

รูปที่ 4.21 หน้าวางแผนการเดินทางท่องเที่ยว

เมื่อนักท่องเที่ยวคลิกปฏิทินการเดินทางจะขึ้นกรอบที่ปฏิทินเพื่อแสดงว่านักท่องเที่ยวได้เลือกวันปฏิทินแล้ว จากนั้นนักท่องเที่ยวสามารถคลิกปุ่มเพิ่มรายการจากรายการทางด้านซ้ายลงในปฏิทินแผนการเดินทาง ดังแสดงในรูปที่ 4.22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Hua-Hin
เริ่มต้น 3 พ.ค. 2554
สิ้นสุด 5 พ.ค. 2554
ระยะเวลา 3 วัน

Attraction:

- เขาตะเกียบ
- หมู่บ้านช้างหัวหิน
- พระราชวังไกลกังวล
- เพลินวาน
- ตลาดนัดรถไฟ
- หัวหิน ช่างฟ้า
- ตลาดนัดรถไฟ
- ชายหาดหัวหิน
- ตลาดโต้รุ่งหัวหิน
- อุทยานแห่งชาติเขาสาร้อยยอด
- เพลินวาน
- สถานีรถไฟหัวหิน
- เขาเต่า
- เขาทึนเหล็กไฟ
- น้ำตกป่าละอู
- เขาเต่า
- เขาทึนเหล็กไฟ
- เขาเต่า
- เขาเต่า

Accommodation:

- มินิเทล (หัวหิน)
- เลทส์ ซี หัวหิน อัลเฟรสโก รีสอร์ท

Food&Drink:

- บ้านอัสระ
- สุภัทรา บายเดอะซี (เขาตะเกียบ)

Shop:

Day1 (3 พฤษภาคม 2554)

START

1. home
2. เพลินวาน
3. พระราชวังไกลกังวล
4. ตลาดโต้รุ่งหัวหิน
5. เขาตะเกียบ
6. มินิเทล (หัวหิน)

END

Day2 (4 พฤษภาคม 2554)

START

1. มินิเทล (หัวหิน)
2. สถานีรถไฟหัวหิน
3. หัวหิน ช่างฟ้า
4. เพลินวาน
5. ตลาดโต้รุ่งหัวหิน
6. ชายหาดหัวหิน
7. สุภัทรา บายเดอะซี (เขาตะเกียบ)
8. เลทส์ ซี หัวหิน อัลเฟรสโก รีสอร์ท
9. เขาตะเกียบ

END

Day3 (6 พฤษภาคม 2554)

START

1. เขาตะเกียบ
2. เพลินวาน
3. ตลาดนัดรถไฟ
4. home

END

Generate Fastest Route!!

รูปที่ 4.22 หน้าวางแผนการเดินทางท่องเที่ยวเมื่อคลิกปฏิทินการเดินทาง

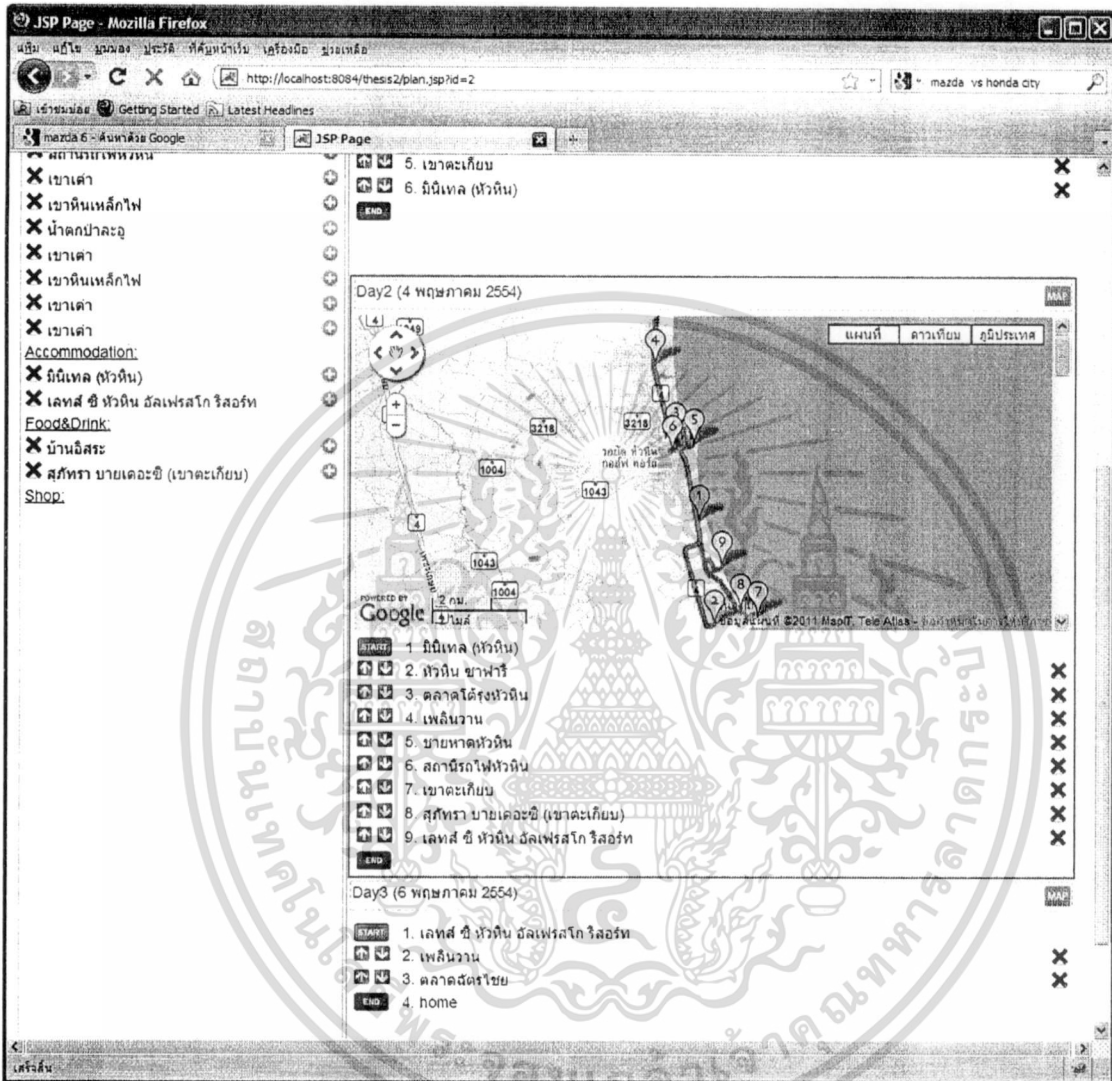
เมื่อเลือกรายการท่องเที่ยวสำหรับแต่ละวันเรียบร้อยแล้ว สามารถคลิกปุ่ม Generate fastest Route ด้านล่างซ้าย เพื่อให้ระบบทำการสร้างลำดับการเดินทางในแต่ละวันที่ใช้เวลาน้อยที่สุด รูปที่ 4.23 ระบบทำการสร้างแผนการเดินทางให้นักท่องเที่ยว

Generating fastest route!
Day 3
please wait...

รูปที่ 4.23 ระบบทำการจัดลำดับการเดินทางในแต่ละวัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

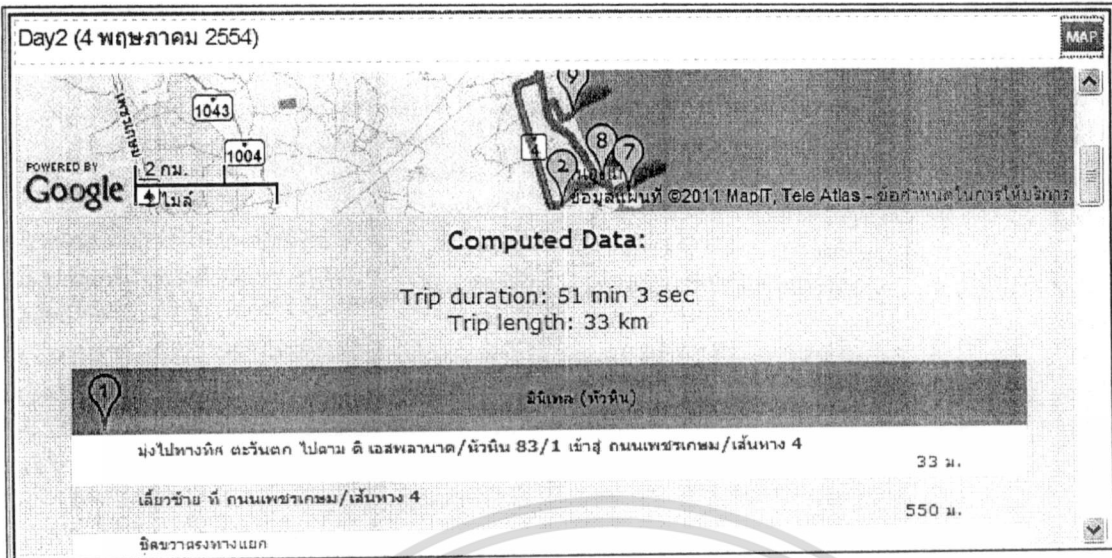
เมื่อระบบจะคำนวณเส้นทางการเดินทางในแต่ละวันเรียบร้อยแล้ว จะแสดงหน้าจัดแผนการเดินทางอีกครั้ง โดยเรียงลำดับการเดินทางไปยังสถานที่ต่างๆ ให้ใหม่ตามที่ระบบได้คำนวณให้ ดังรูปที่ 4.24



รูปที่ 4.24 แผนที่ลำดับการเดินทางในแต่ละวัน

จากรูปที่ 4.24 สามารถเลื่อนแถบเลื่อนของส่วนแสดงแผนที่ลงมา เพื่อดูระยะเวลาการเดินทาง และระยะทางทั้งหมดของการเดินทาง รวมถึงเส้นทางที่ใช้อย่างละเอียด ดังแสดงในรูปที่ 4.25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.25 ระยะเวลาและเส้นทางที่ใช้เดินทางอย่างละเอียด

4.9 แสดงส่วนจัดการรายการข้อมูลของผู้ดูแลระบบ

ในส่วนจัดการข้อมูลระบบ ผู้ดูแลระบบสามารถแก้ไข เพิ่มเติมข้อมูล และลบข้อมูล ได้ ดังแสดงในรูปที่ 4.26 และ 4.27




รูปที่ 4.26 รายการข้อมูลสำหรับผู้ดูแลระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Attractions
Accommodation
Food & Drink
Shopping
Rule Manager

Attraction!

วัดแจ้ง



เลือก...

ส่ง

ชื่อ :

ที่อยู่ :

ปลายทาง :

เบอร์โทร :

โทรสาร :

รายละเอียด :

ตั้งอยู่บริเวณตลาดบางคต้ำ มีพระอุโบสถทั้งดงาม เป็นศิลปะแบบไทยผสมจีน มีรูปปั้นยักษ์ข้างโบสถ์ ไม่ปรากฏว่าสร้างในปีใด ชาวบ้านเล่าต่อกันมาว่า ในสมัยพระบาทสมเด็จพระพุทธยอดฟ้าจุฬาโลกมหาราชยกทัพไปตีเขมร พระองค์เดินทัพมาจนสว่างที่บริเวณนี้ จึงได้สร้างวัดแห่งนี้และขนานนามว่า " วัดแจ้ง "

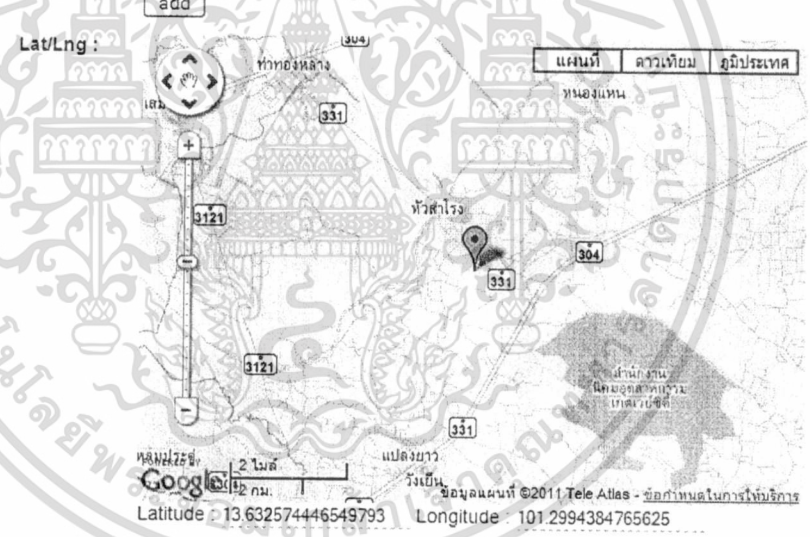
เปิดบริการ :

เวลา : ถึง นาฬิกา

ค่าเข้าชม :

หมวดหมู่ :

Lat/Lng :



แผนที่ ควเวียม ภูมิประเทศ

ข้อมูลแผนที่ ©2011 Tele Atlas - ข้อมูลन्दในการให้บริการ

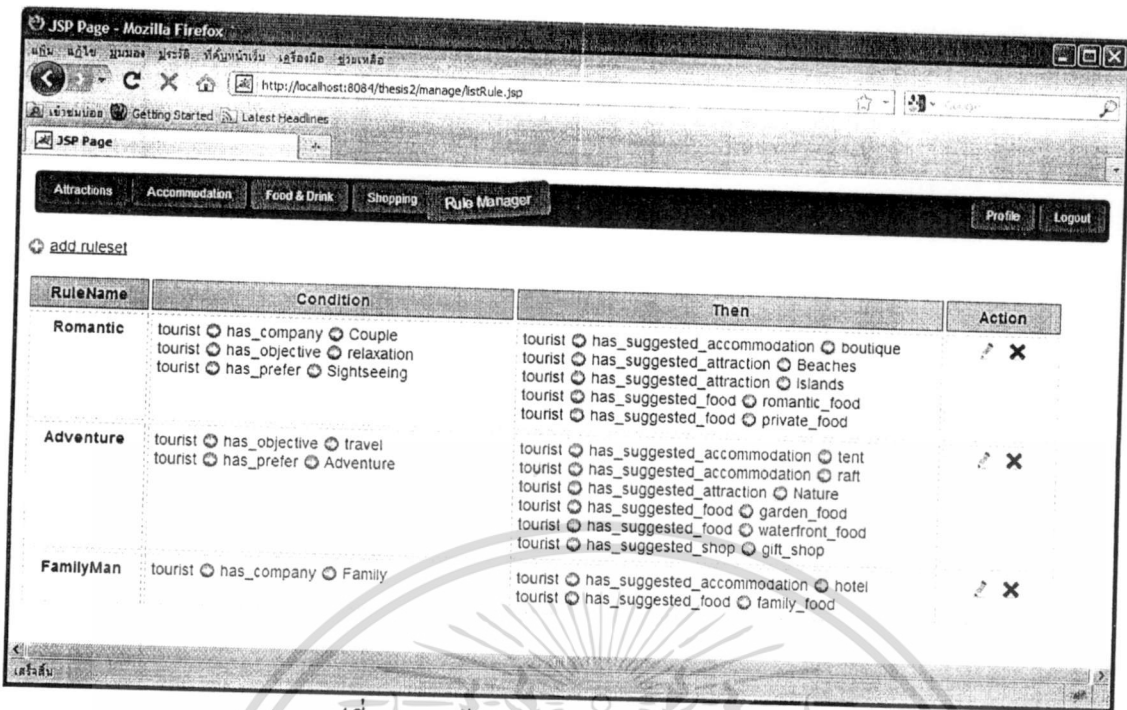
Latitude : 13.632574446549793 Longitude : 101.2994384765625

รูปที่ 4.27 การแก้ไขข้อมูล โดยผู้ดูแลระบบ

4.10 แสดงส่วนจัดการกฎในการอนุমানข้อมูลของผู้ดูแลระบบ

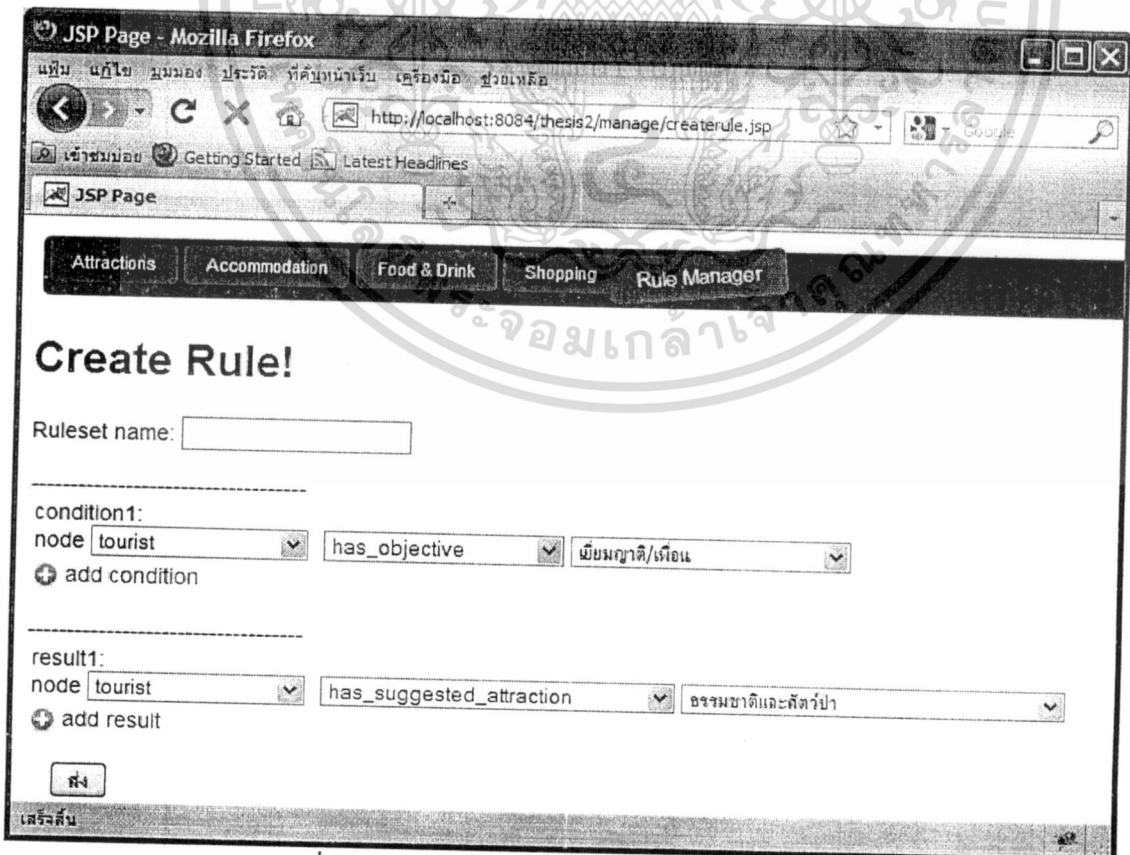
ในส่วนจัดการกฎการอนุমানข้อมูล ผู้ดูแลระบบสามารถแก้ไข เพิ่มเติม และลบกฎการอนุমানข้อมูลได้ ดังแสดงในรูปที่ 4.28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.28 หน้ารายการกฎการอนุมานข้อมูล

ผู้ดูแลระบบสามารถเลือกปุ่ม add ruleset เพื่อเพิ่มเติมกฎการอนุมานข้อมูล ระบบจะแสดงแบบฟอร์มสำหรับการเพิ่มเติมกฎการอนุมานข้อมูล ดังรูปที่ 4.29



รูปที่ 4.29 หน้ารายการเพิ่มเติมกฎการอนุมานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานในหน่วยงานราชการเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่สู่สาธารณะโดยไม่ได้รับอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยในส่วนของเงื่อนไขของกฎการอนุมานข้อมูล จะเป็นลักษณะของผู้ดูแลระบบสามารถเลือกโหนดประธาน กริยา และกรรม ตามหลักของ RDF ในเทคโนโลยีซีแมนติกเว็บ โดยระบบจะดึงข้อมูลดังกล่าวจากออนโทโลยีมาให้เลือก ดังรูปที่ 4.30

Create Rule!

Ruleset name:

condition1:

node

has_objective

has_company
has_prefer
has_home_longitude
has_objective

result1:

node

has_id
has_home_latitude

รูปที่ 4.30 ตัวเลือกสำหรับส่วนกำหนดเงื่อนไข

สำหรับตัวเลือกในส่วนผลลัพธ์ของกฎการอนุมาน จะเป็นการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว ที่พัก ร้านอาหาร และร้านค้า ดังรูปที่ 4.31

Create Rule!

Ruleset name:

condition1:

node

has_objective

result1:

node

has_suggested_attraction

has_suggested_shop
has_suggested_food
has_suggested_accommodation
has_suggested_attraction

รูปที่ 4.31 ตัวเลือกสำหรับส่วนกำหนดผลลัพธ์

การเพิ่มข้อมูลกฎสามารถกดปุ่ม add เพื่อเพิ่มรายการเงื่อนไข และรายการผลลัพธ์หรือการแนะนำได้ตามต้องการ เมื่อเขียนกฎการอนุมานเรียบร้อยแล้วกดปุ่มส่ง เพื่อจัดเก็บข้อมูล เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับการแก้ไขกฎการอนุมาน เมื่อผู้ดูแลระบบกดปุ่มแก้ไขที่หน้าแสดงรายการกฎ ระบบจะแสดงแบบฟอร์มการแก้ไขกฎ ดังรูปที่ 4.32

Attractions Accommodation Food & Drink Shopping Rule Manager

Edit Rule!

Ruleset name:

condition1:
node

condition2:
node

condition3:
node

+ add condition

result1:
node

result2:
node

result3:
node

result4:
node

result5:
node

+ add result

รูปที่ 4.32 แบบฟอร์มการแก้ไขกฎการอนุมานข้อมูล

เมื่อแก้ไขกฎการอนุมานข้อมูลตามต้องการแล้ว เลือกรูปส่งทางด้านล่าง ระบบจะทำการบันทึกข้อมูลเก็บไว้ในไฟล์กฎการอนุมานข้อมูล เพื่อนำไปใช้ในการแนะนำข้อมูลท่องเที่ยวให้นักท่องเที่ยวต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

บทสรุป

5.1 สรุปผลการพัฒนาระบบ

ระบบวางแผนการท่องเที่ยวอัจฉริยะสามารถช่วยสร้างแผนการท่องเที่ยวให้นักท่องเที่ยว โดยเรียงลำดับสถานที่ท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวต้องเดินทางให้มีความสัมพันธ์กัน ช่วยให้ใช้เวลาในการเดินทางน้อยลง อีกทั้งระบบยังสามารถดึงข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวจากอินเทอร์เน็ตมารวบรวมให้นักท่องเที่ยวสามารถค้นหาได้ทันที โดยไม่ต้องรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองเป็นเวลานานเหมือนเช่นเคย นอกจากนี้ระบบยังสามารถแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวที่เหมาะสมกับนักท่องเที่ยวได้

5.2 ประโยชน์ที่ได้รับจากการพัฒนาระบบ

5.2.1 วางแผนการท่องเที่ยวได้สะดวกและรวดเร็วขึ้น

ระบบสามารถช่วยให้การวางแผนการท่องเที่ยวทำได้สะดวกและรวดเร็วขึ้น

5.2.2 ค้นหาแหล่งท่องเที่ยวที่เหมาะสมกับตนเองได้สะดวกและรวดเร็วขึ้น

นักท่องเที่ยวค้นหาแหล่งท่องเที่ยวที่เหมาะสมกับตนเองได้สะดวกและรวดเร็วขึ้น

5.2.3 ได้ต้นแบบของระบบแนะนำและวางแผนการท่องเที่ยว

เป็นต้นแบบของระบบแนะนำและวางแผนการท่องเที่ยว ซึ่งสามารถนำไปพัฒนาต่อหรือประยุกต์ใช้ได้อย่างกว้างขวาง

5.3 ข้อเสนอแนะการนำไปพัฒนาต่อ

เมื่อเราพัฒนาต้นแบบสมบูรณ์แล้ว การพัฒนาต่อในส่วนของการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ขององค์ความรู้จะช่วยให้สามารถแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวได้ดียิ่งขึ้น และการพัฒนาส่วนการดึงข้อมูลเพิ่มเติมจากเว็บไซต์ต่างๆ เพื่อให้องค์ความรู้ในระบบมีขนาดใหญ่ขึ้น

บรรณานุกรม

- กรีช อินทราทิพย์. 2552. **Ontology Web Language (OWL)**. [Online]. เข้าถึงได้จาก :
<http://mrkrich.blogspot.com/search/label/OWL>.
- การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย. 2553. **เว็บไซต์ข้อมูลท่องเที่ยวประเทศไทย ของการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย**. [Online]. เข้าถึงได้จาก : <http://thai.tourismthailand.org/>.
- ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. 2554. **คู่มือการใช้งาน Hozo**. [Online]. เข้าถึงได้จาก : <http://text.hlt.nectec.or.th/elgg/pg/file/marut/read/1018/>.
- อรรถพงษ์ เมฆินทรี. 2552. **Semantic Web**. [Online]. เข้าถึงได้จาก :
<http://techinnoreview.exteen.com/20090701/semantic-web-rdf-rdfs-owl>.
- Blum, C. 2005. **Ant Colony Optimization: Introduction and Recent Trends**. [Online]. Available : <http://www.ics.uci.edu/~welling/teaching/271fall09/antcolonyopt.pdf>.
- Dréo, J. 2010. **Ant Colony Optimization**. [Online]. Available :
http://en.wikipedia.org/wiki/File:Aco_TSP.svg.
- Engdahl, G. and Tolley, J. 2009. **Google Maps Tsp Solver**. [Online]. Available :
<http://code.google.com/p/google-mcaps-tsp-solver/>.
- Google. 2010. **Google Maps Java Script API V2 Reference**. [Online]. Available :
<http://code.google.com/intl/th-TH/apis/maps/documentation/javascript/v2/>.
- Jena. 2011. **Jena – a Semantic Web Framework for Java**. [Online]. Available :
<http://jena.sourceforge.net/>.
- Lopes, H. and Perretto M. 2005. **Reconstruction of Phylogenetic Trees Using the Ant Colony Optimization Paradigm**. [Online]. Available :
http://www.funpecrp.com.br/gmr/year2005/vol3-4/wob09_full_text.htm.
- Munisvamy, V. 2009. **Design and Analysis of Algorithms**. [Online]. Available :
<http://books.google.co.th/books?id=6eIPgTo8AaIC&printsec=frontcover>.
- Penman, R. 2010. **Sitescraper**. [Online]. Available : <http://code.google.com/p/Sitescraper/>.
- Sure, Y. and Studer, R. 2005. **Semantic Web Technologies for Digital Libraries**. [Online]. Available : <http://www.emeraldinsight.com/journals.htm?articleid=1501536&show=html>.
- W3C. 2004a. **RDF Primer**. [Online]. Available : <http://www.w3.org/TR/rdf-primer/>.
- W3C. 2004b. **RDF Vocabulary Description Language 1.0: RDF Schema**. [Online]. Available : <http://www.w3.org/TR/rdf-schema/>.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

การทำงานของระบบส่วนค้นหาเส้นทางการท่องเที่ยว

ในการศึกษาการทำงานของระบบส่วนค้นหาเส้นทางการท่องเที่ยว จะทำการศึกษาอัลกอริทึมที่นำมาใช้ในการค้นหาเส้นทาง เพื่อให้ได้เส้นทางการเดินทางที่รวดเร็วที่สุด

ปัญหาการค้นหาเส้นทางเดินทาง (Travelling Salesman Problem) ศึกษาทั้งในการวิจัยการดำเนินงาน (Operation Research) และในทฤษฎีวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ เป็นปัญหาที่จัดอยู่ในประเภทที่เรียกว่า NP-Hard โดยให้กลุ่มของเมือง และกลุ่มเส้นทางที่เชื่อมถึงกัน จากนั้นตั้งคำถามว่า ควรเลือกใช้เส้นทางใดที่จะผ่านทุกเมือง โดยใช้เส้นทางสั้นที่สุด (Munisvamy. 2009)

สำหรับอัลกอริทึมที่จะทำการศึกษามีดังนี้

- Ant Colony Optimization
- Nearest neighbor Algorithm

สำหรับการทดลองมี ดังนี้

- การทดลองศึกษาเปรียบเทียบการค้นหาเส้นทางด้วยอัลกอริทึม Ant Colony Optimization, Nearest neighbor Algorithm และ Brute Force Algorithm

ก.1 การทดลองค้นหาเส้นทางด้วยอัลกอริทึมต่างๆ เปรียบเทียบกัน

ก.1.1 วัตถุประสงค์ของการทดลอง

เพื่อต้องการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการค้นหาเส้นทางของแต่ละอัลกอริทึม เพื่อเลือกอัลกอริทึมที่เหมาะสมในการนำมาใช้พัฒนาระบบ

ก.1.2 สมมติฐาน

Ant Colony Optimization สามารถหาผลลัพธ์ของเส้นทางได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ก.1.3 ขั้นตอนในการทดลอง

- 1) เพิ่มชุดข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวลงในแผนการท่องเที่ยว
- 2) ทำการสร้างแผนการท่องเที่ยวด้วยอัลกอริทึมทั้งสอง เปรียบเทียบกับอัลกอริทึม Brute Force ที่ให้คำตอบที่ถูกต้อง
- 3) วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก.1.4 โค้ดโปรแกรมที่ใช้ในการทดลอง

ตารางที่ ก.1 pseudocode ของอัลกอริทึม Ant Colony Optimization (Blum, 2005)

```

Initialize Trail
Do While (Stopping Criteria Not Satisfied) – Cycle Loop
    Do Until (Each Ant Completes a Tour) – Tour Loop
        Local Trail Update
    End Do
    Analyze Tours
    Global Trail Update
End Do
  
```

ตารางที่ ก.2 โค้ดที่ใช้คำนวณ Ant Colony Optimization (Engdahl and Tolley, 2009)

```

function tspAntColony() {
    var alfa = 1.0; // The importance of the previous trails
    var beta = 1.0; // The importance of the durations
    var rho = 0.1; // The decay rate of the pheromone trails
    var asymptoteFactor = 0.9; // The sharpness of the reward as the solutions approach the best
    solution
    var pher = new Array(); var nextPher = new Array(); var prob = new Array();
    var numAnts = 10; var numWaves = 10; //กำหนดจำนวนมดต่อรอบ และจำนวนรอบ
    for (var i = 0; i < numActive; ++i) { //สร้างอาร์เรย์ของฟีโรโมนให้กับแต่ละโหนด
        pher[i] = new Array(); nextPher[i] = new Array();
    }
    for (var i = 0; i < numActive; ++i) { //ประกาศค่าเริ่มต้นของฟีโรโมนในทุกเส้นทาง
        for (var j = 0; j < numActive; ++j) {
            pher[i][j] = 1; nextPher[i][j] = 0.0;
        }
    }
    var lastNode = 0; //กำหนด โหนดสิ้นสุดเป็น โหนดแรก
    var startNode = 0; //กำหนด โหนดเริ่มต้นเป็น โหนดแรก
  
```

ตารางที่ ก.2 (ต่อ)

```

var numSteps = numActive - 1;
var numValidDests = numActive;

for (var wave = 0; wave < numWaves; ++wave) { //เริ่มต้นคำนวณหาเส้นทาง
  for (var ant = 0; ant < numAnts; ++ant) { //ปล่อยมดออกหาเส้นทาง
    var curr = startNode;
    var currDist = 0;
    for (var i = 0; i < numActive; ++i) { //กำหนดค่าให้โหนดที่มดยังไม่ได้เดินทางไปเป็น false
      visited[i] = false;
    }
    currPath[0] = curr; //ให้โหนดเริ่มต้นการค้นหาคือโหนดที่มดอยู่
    //หาเส้นทางที่มดตัวนี้จะเดินทางไป
    for (var step = 0; step < numSteps; ++step) {
      visited[curr] = true;
      var cumProb = 0.0;
      //หาค่าฟีโรโมนของเส้นทางที่ยังไม่ได้เดินทางไป
      for (var next = 1; next < numValidDests; ++next) {
        if (!visited[next]) {
          prob[next] = Math.pow(pher[curr][next], alfa) *
            Math.pow(dur[curr][next], 0.0 - beta);
          cumProb += prob[next];
        }
      }
    }
    //ทำการสุ่มหาโหนดถัดไปที่จะเดินทางไป
    var guess = Math.random() * cumProb;
    var nextI = -1;
    for (var next = 1; next < numValidDests; ++next) {
      if (!visited[next]) {
        nextI = next;
        guess -= prob[next];
        if (guess < 0) {
          nextI = next;
        }
      }
    }
  }
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากผู้จัดทำ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.3 โค้ดที่ใช้คำนวณ Nearest Neighbor Algorithm

```

function tspGreedy(mode) {
    var lastNode = 0;
    var startNode = 0;
    var numSteps = numActive - 1;
    var numValidDests = numActive;
    if (mode == 1) {
        lastNode = numActive - 1;
        numSteps = numActive - 2;
        numValidDests = numActive - 1;
    }
    var curr = startNode;
    var currDist = 0;
    for (var i = 0; i < numActive; ++i) {
        visited[i] = false;
    }
    currPath[0] = curr;
    //คำนวณหาเส้นทาง
    for (var step = 0; step < numSteps; ++step) {
        visited[curr] = true;
        var cumProb = 0.0;
        //หาโหนดถัดไปที่ใกล้กับโหนดปัจจุบันมากที่สุด
        for (var next = 1; next < numValidDests; ++next) {
            if (!visited[next]) {
                //โหนดเริ่มต้น
                if(cumProb==0.0){
                    cumProb=dur[curr][next];
                    nextI=next;
                }
                //ระยะทางที่น้อยกว่า
            }else if(dur[curr][next]<cumProb){
                    cumProb=dur[curr][next];
                    nextI=next;
            }
        }
    }
}

```

ตารางที่ ก.3 (ต่อ)

```

    }
    }
    }
    currDist += dur[curr][nextI];
    currPath[step+1] = nextI;
    curr = nextI;
}

currPath[numSteps+1] = lastNode;
currDist += dur[curr][lastNode];

bestPath = currPath;
bestTrip = currDist;
}

```

ตารางที่ ก.4 โค้ดที่ใช้คำนวณ Brute Force (Engdahl and Tolley. 2009)

```

function tspBruteForce(mode, currNode, currLen, currStep) {
    // Set mode parameters:
    var numSteps = numActive;
    var lastNode = 0;
    var numToVisit = numActive;
    if (mode == 1) {
        numSteps = numActive - 1;
        lastNode = numActive - 1;
        numToVisit = numActive - 1;
    }

    // If this route is promising:
    if (currLen + dur[currNode][lastNode] < bestTrip) {

        // If this is the last node:
        if (currStep == numSteps) {

```

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.4 (ต่อ)







```

currLen += dur[currNode][lastNode];
currPath[currStep] = lastNode;
bestTrip = currLen;
for (var i = 0; i <= numSteps; ++i) {
    bestPath[i] = currPath[i];
}
} else {

// Try all possible routes:
for (var i = 1; i < numToVisit; ++i) {
    if (!visited[i]) {
        visited[i] = true;
        currPath[currStep] = i;
        tspBruteForce(mode, i, currLen+dur[currNode][i], currStep+1);
        visited[i] = false;
    }
}
}
}
}
}
}
}
}

```

ก.1.5 ข้อมูลที่ใช้ในการทดลอง

| Day2 (4 พฤษภาคม 2554) | | |
|---|--------------------------------------|---|
|  | 1. มินิเทล (หัวหิน) | |
|  | 2. หัวหิน ซาฟารี | X |
|  | 3. สุภัทรา บายเดอะซี (เขาตะเกียบ) | X |
|  | 4. เขาตะเกียบ | X |
|  | 5. เลทส์ ซี หัวหิน มัลเฟรสโก รีสอร์ท | X |
|  | | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับรูปที่ ก.33 ข้อมูลที่ใช้ในการทดลองเริ่มต้นญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

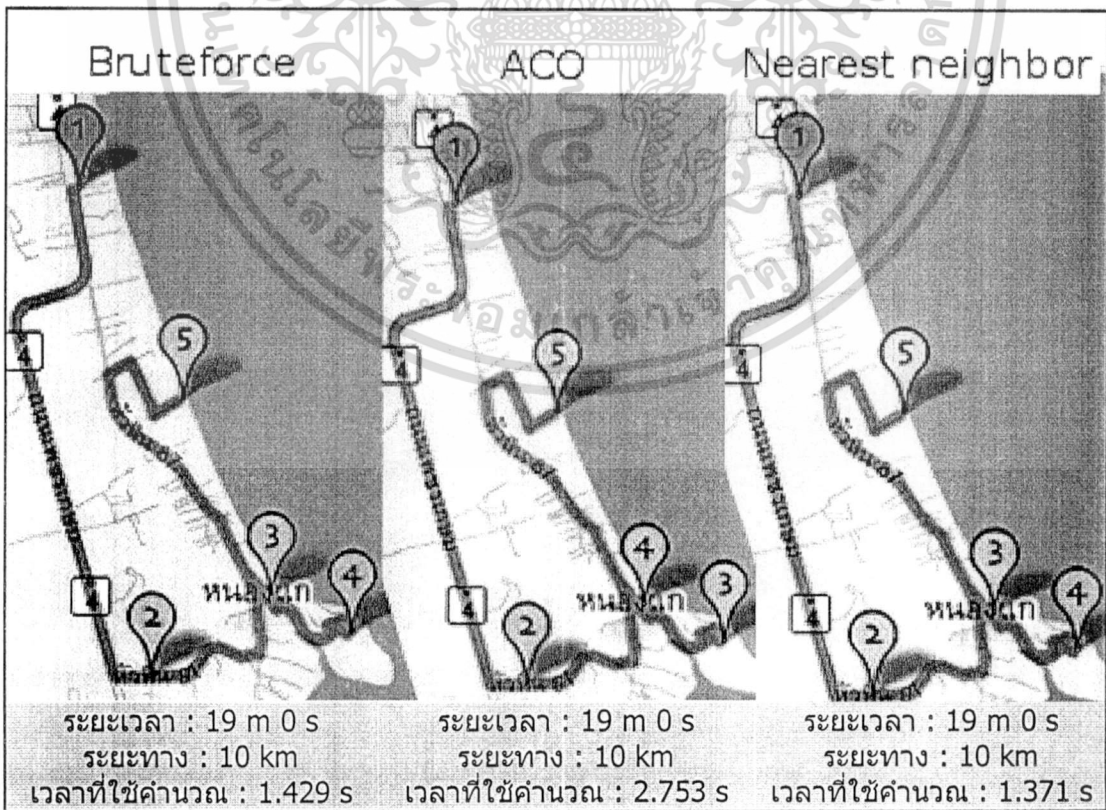
จากรูปที่ ก.1 ทำการเพิ่มจำนวนสถานที่ครึ่งละหนึ่งแห่งจนครบทั้งหมด ดังรูปที่ ก.2

Day2 (4 พฤษภาคม 2554) MAP

| | | |
|-------|---------------------------------------|---|
| START | 1. มินิเทล (หัวหิน) | |
| ↑ ↓ | 2. หัวหิน ชาฟารี | X |
| ↑ ↓ | 3. สุภัทรา บายเดอะซี (เขาตะเกียบ) | X |
| ↑ ↓ | 4. เขาตะเกียบ | X |
| ↑ ↓ | 5. ตลาดโต้รุ่งหัวหิน | X |
| ↑ ↓ | 6. บ้านอิสระ | X |
| ↑ ↓ | 7. สถานีรถไฟหัวหิน | X |
| ↑ ↓ | 8. เพลินวาน | X |
| ↑ ↓ | 9. ชายหาดหัวหิน | X |
| ↑ ↓ | 10. ตลาดฉัตรไชย | X |
| ↑ ↓ | 11. หมู่บ้านช้างหัวหิน | X |
| ↑ ↓ | 12. เขานินเหล็กไฟ | X |
| ↑ ↓ | 13. พระราชวังไกลกังวล | X |
| ↑ ↓ | 14. เลทส์ ซี หัวหิน อัลเฟรสโก รีสอร์ท | X |
| END | | |

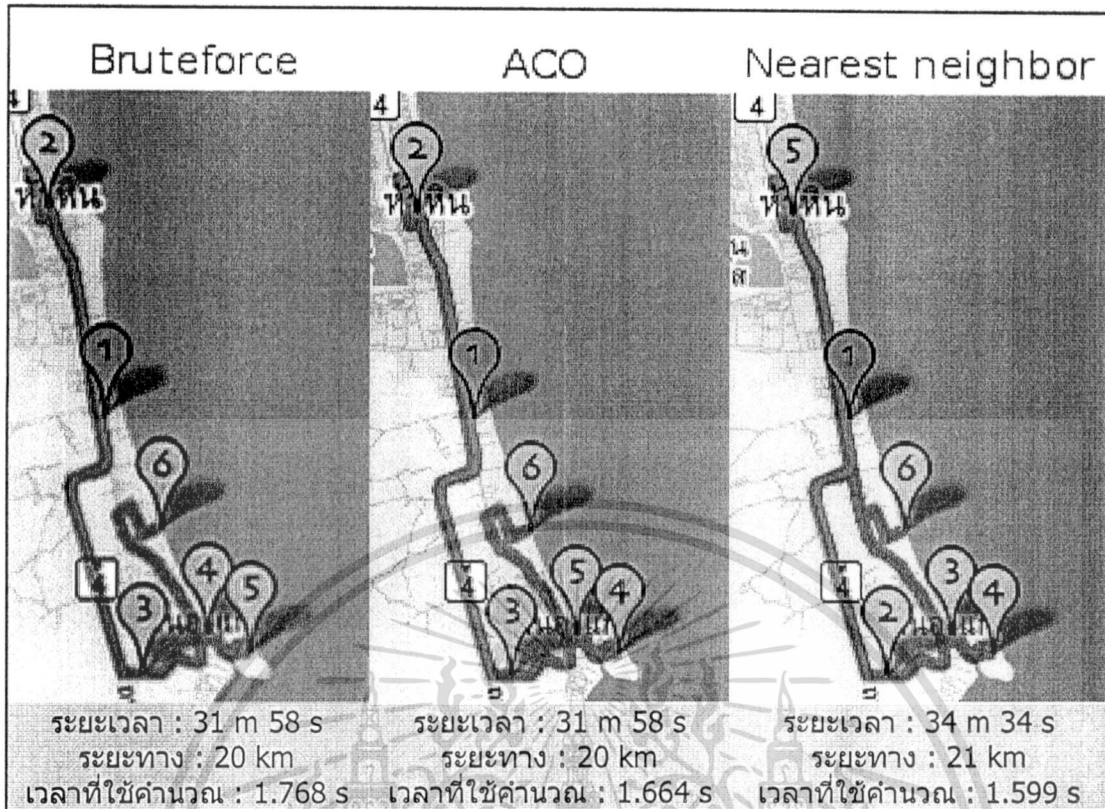
รูปที่ ก.34 ข้อมูลที่ใช้ในการทดลองทั้งหมด

ก.1.6 ผลการทดลอง

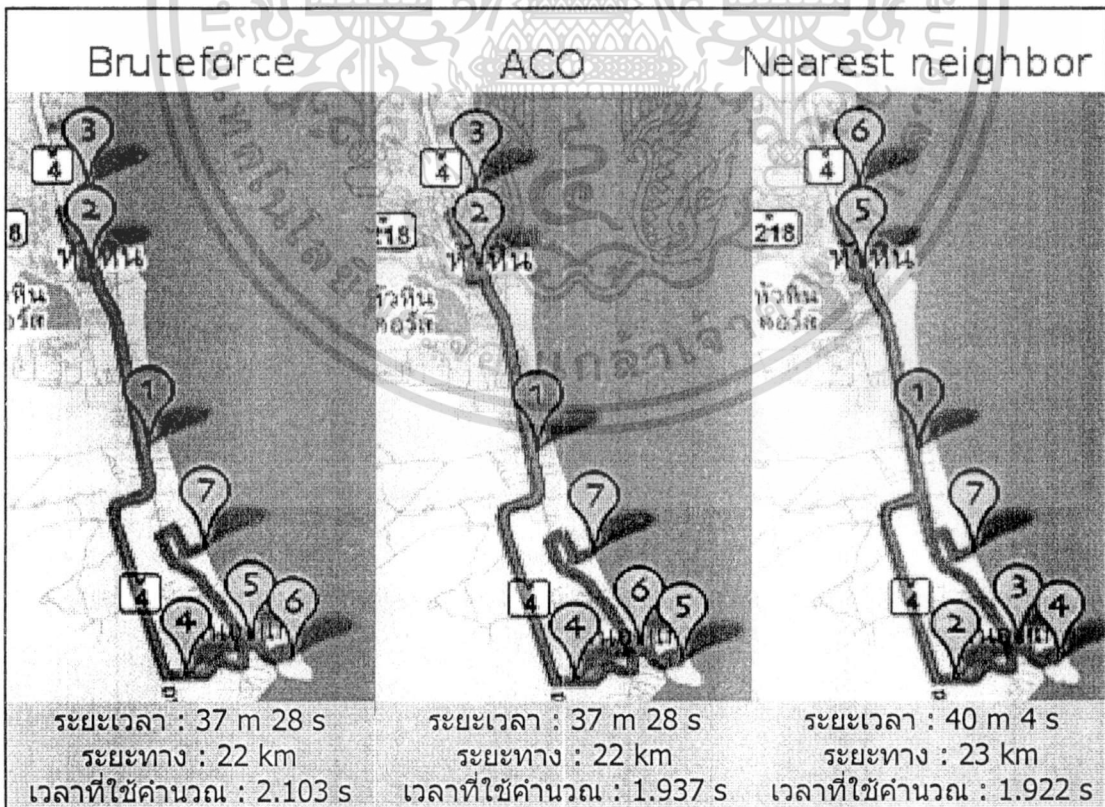


รูปที่ ก.35 ผลการทดลองด้วยสถานที่จำนวน 5 แห่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

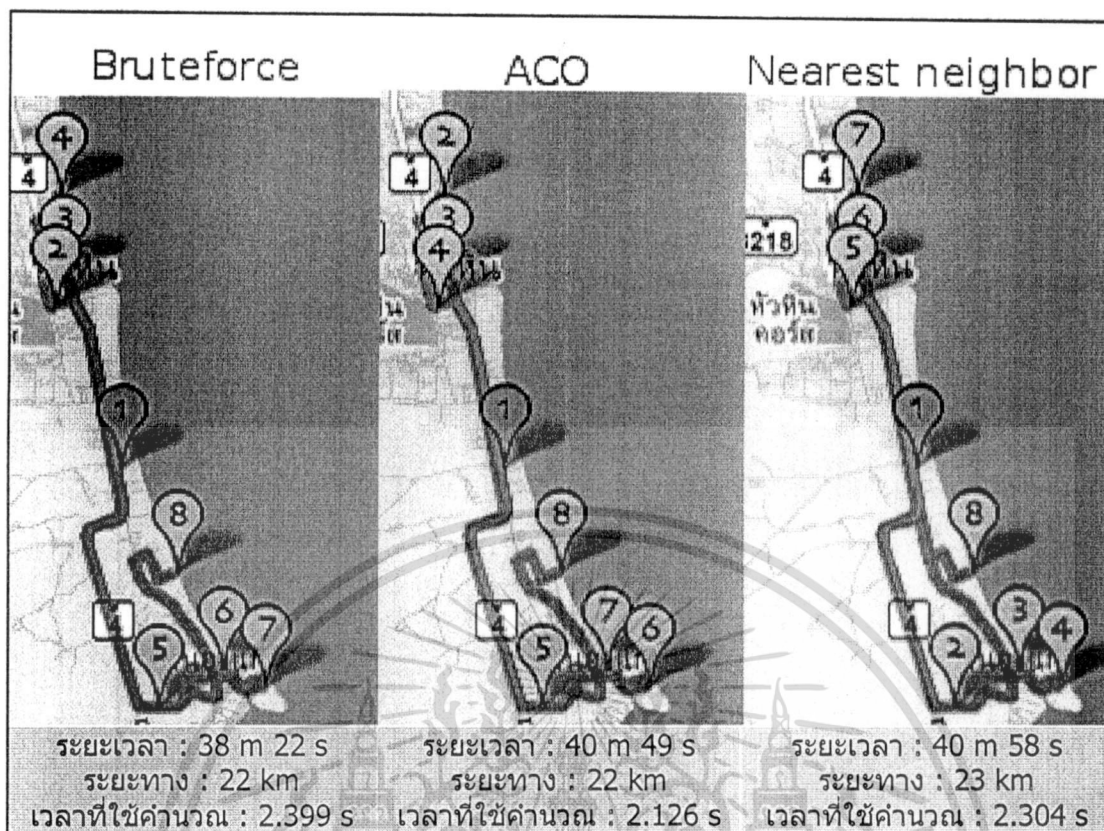


รูปที่ ก.36 ผลการทดลองด้วยสถานีที่จำนวน 6 แห่ง

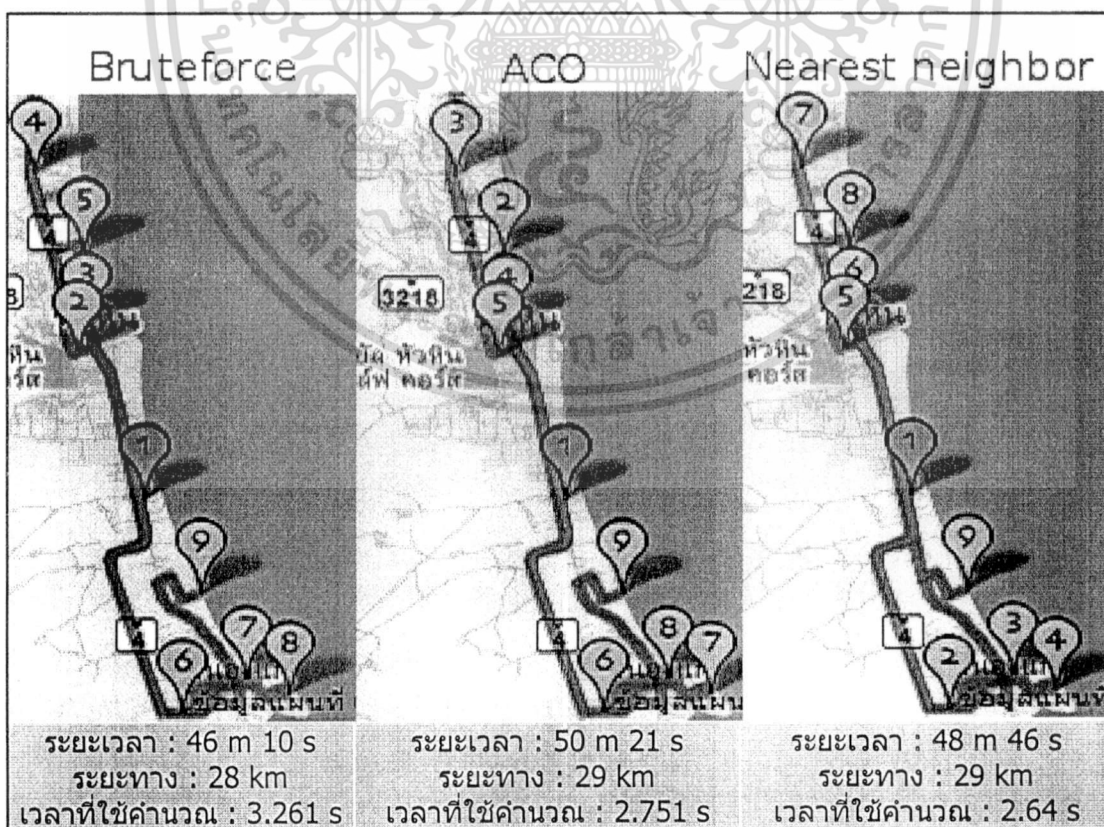


รูปที่ ก.37 ผลการทดลองด้วยสถานีที่จำนวน 7 แห่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

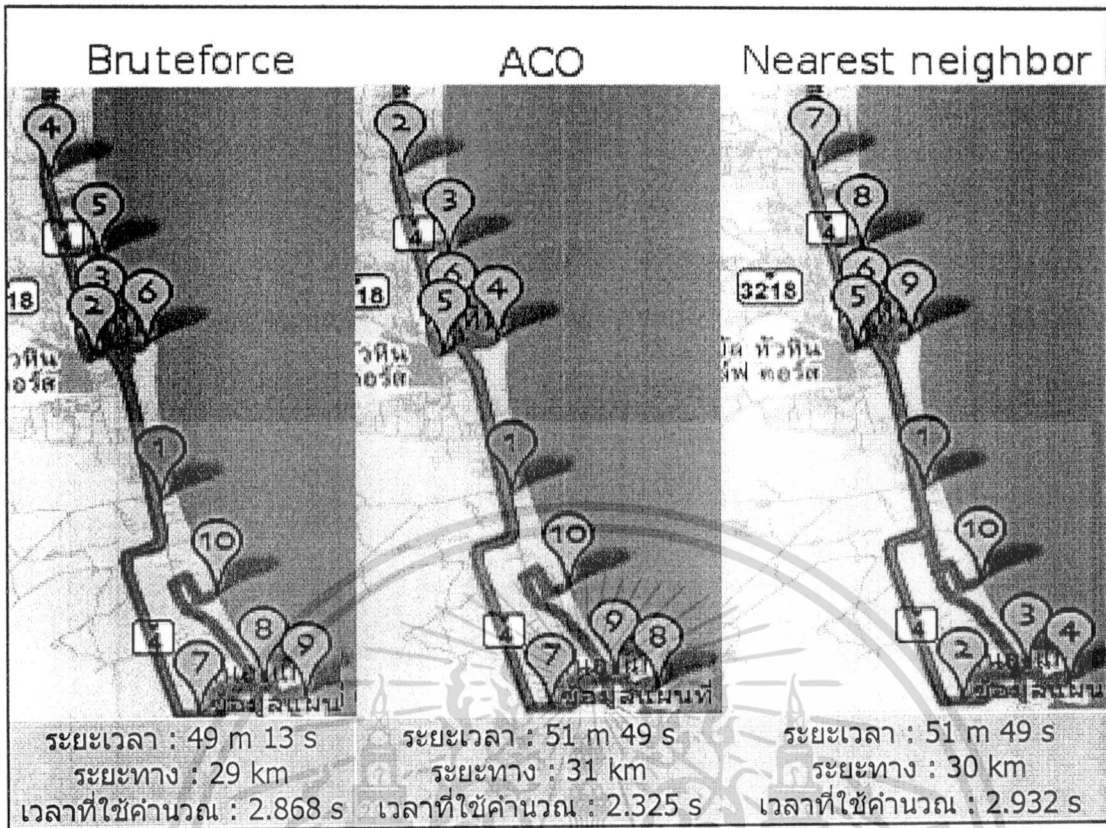


รูปที่ ก.38 ผลการทดลองด้วยสถานที่จำนวน 8 แห่ง

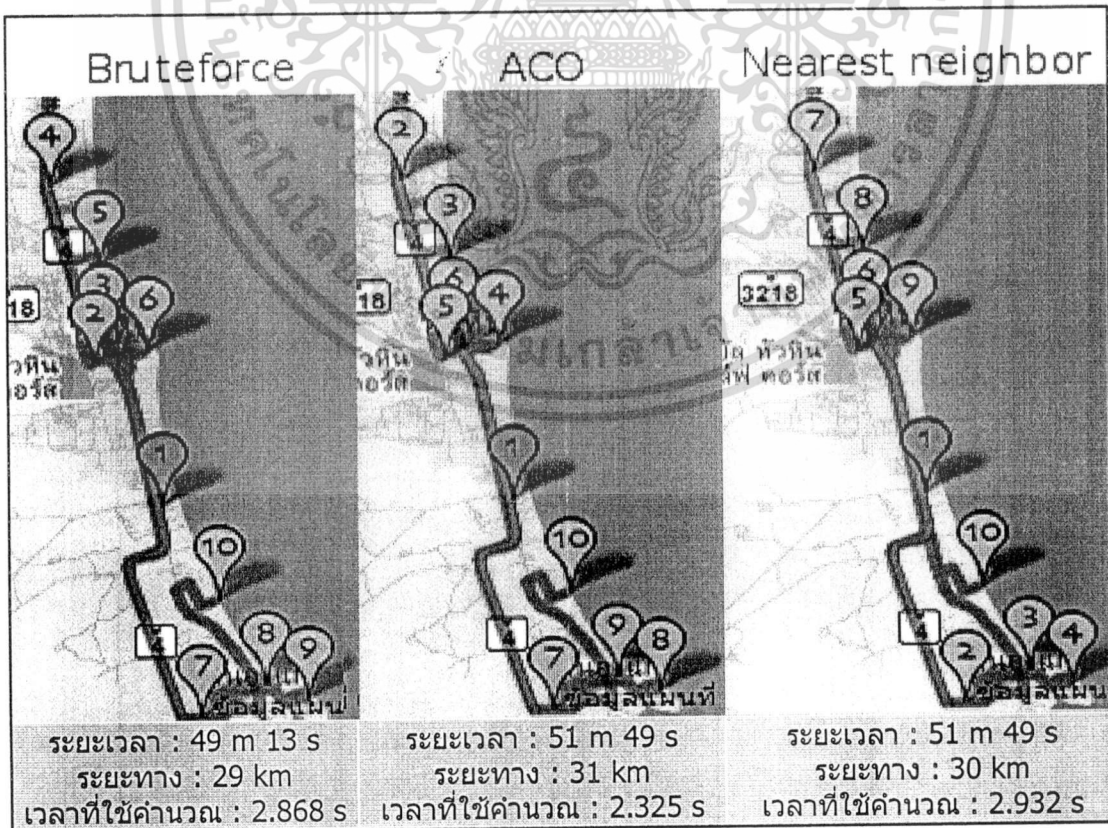


รูปที่ ก.39 ผลการทดลองด้วยสถานที่จำนวน 9 แห่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

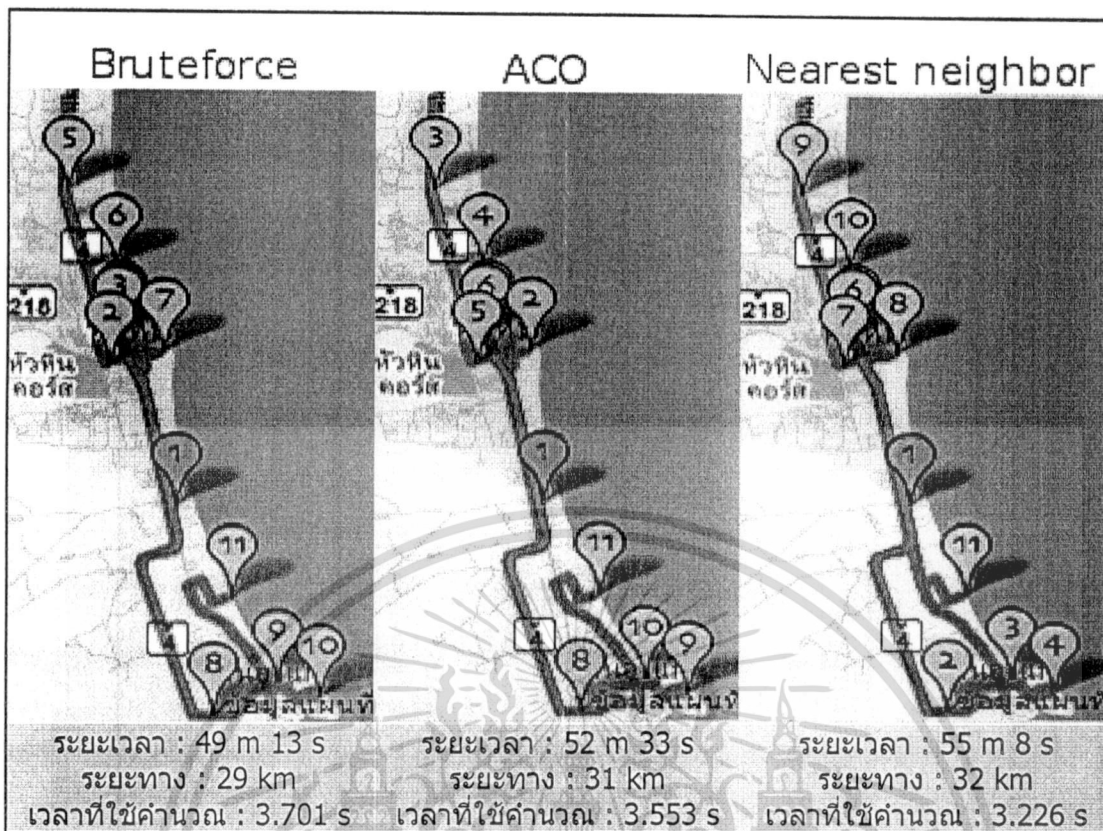


รูปที่ ก.40 ผลการทดลองด้วยสถานที่จำนวน 10 แห่ง

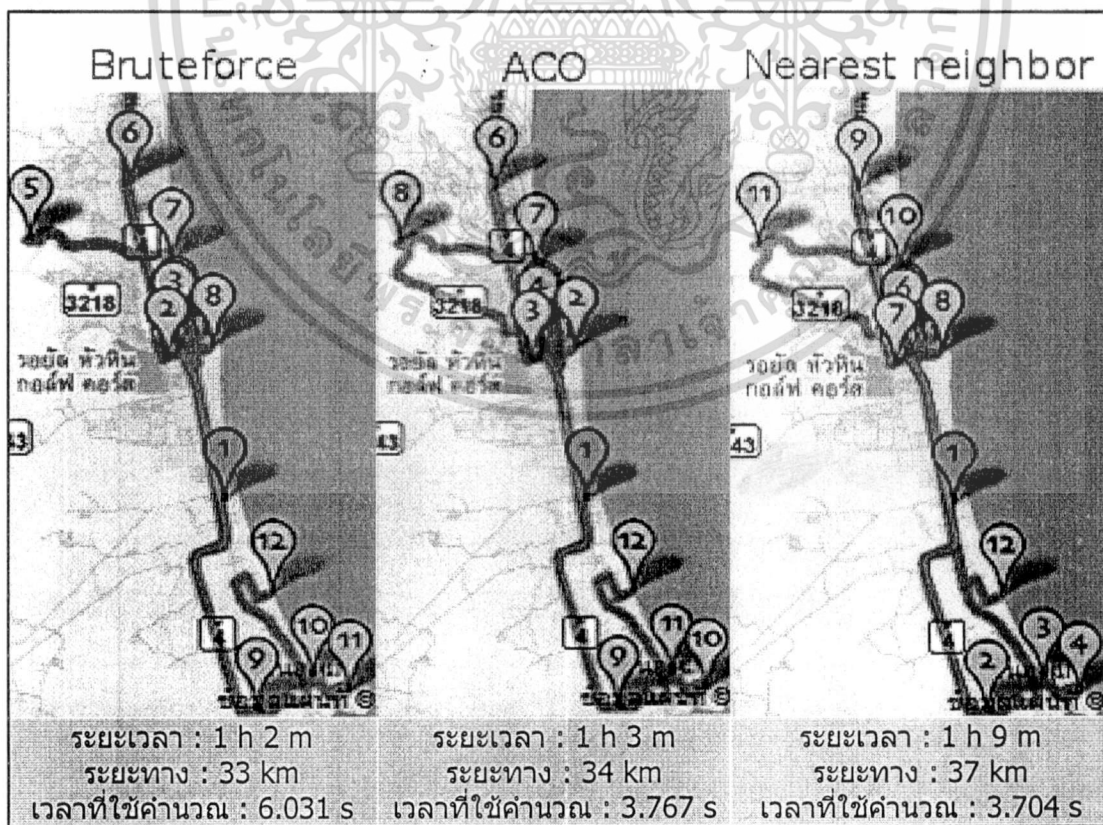


รูปที่ ก.41 ผลการทดลองด้วยสถานที่จำนวน 10 แห่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

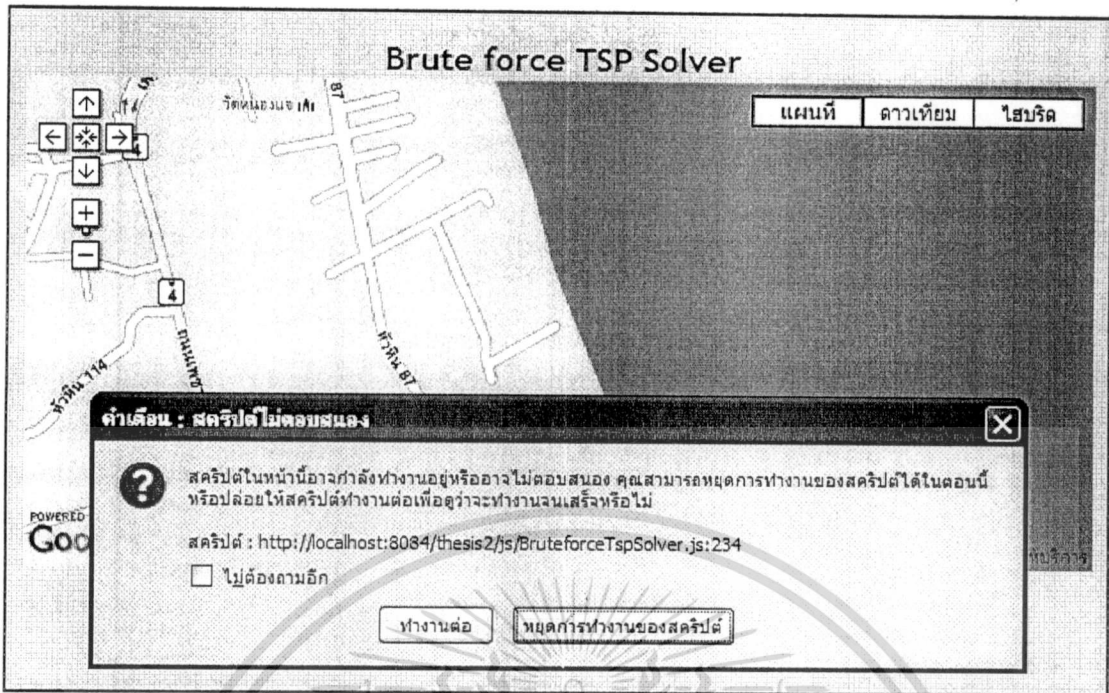


รูปที่ ก.42 ผลการทดลองด้วยสถานที่จำนวน 11 แห่ง

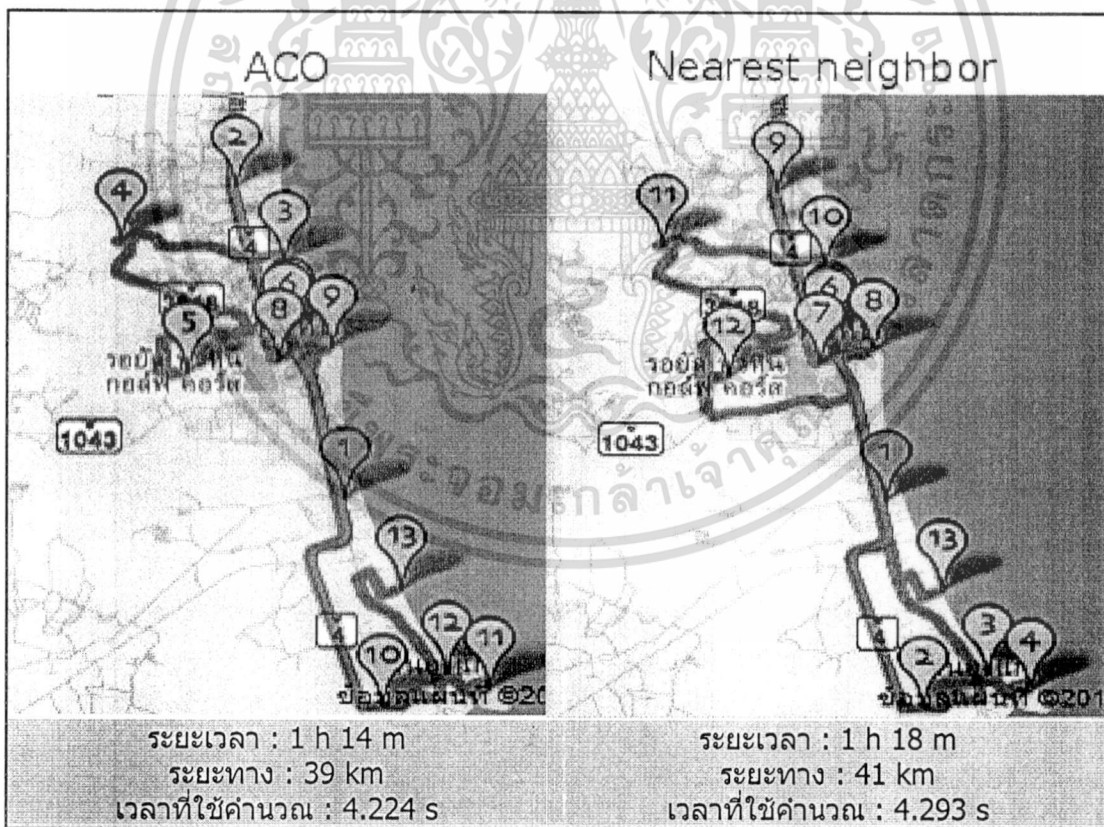


รูปที่ ก.43 ผลการทดลองด้วยสถานที่จำนวน 12 แห่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

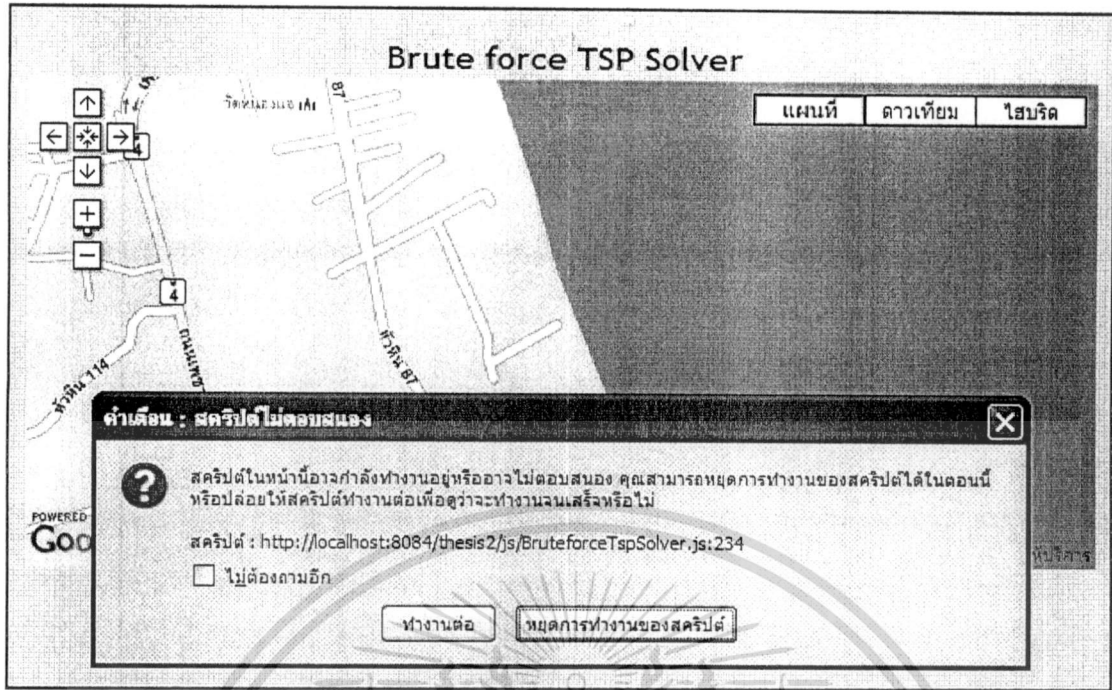


รูปที่ ก.44 ผลการทดลองด้วยวิธี Brute force เมื่อใช้สถานที่จำนวน 13 แห่ง

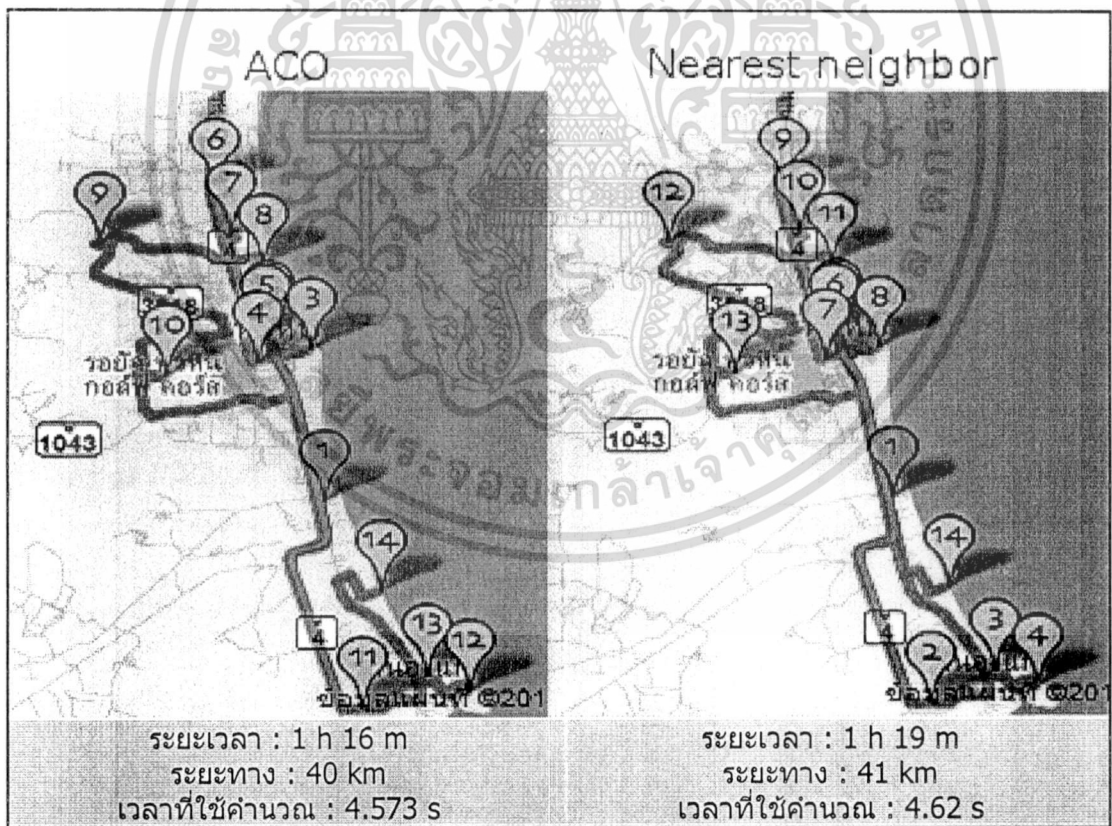


รูปที่ ก.45 ผลการทดลองด้วยสถานที่จำนวน 13 แห่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.46 ผลการทดลองด้วยวิธี Brute force เมื่อใช้สถานที่จำนวน 14 แห่ง



รูปที่ ก.47 ผลการทดลองด้วยสถานที่จำนวน 14 แห่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก.1.7 การวิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง

ตารางที่ ก.5 ระยะเวลาที่ใช้เดินทางท่องเที่ยวจากการคำนวณด้วยอัลกอริทึม

| จำนวนสถานี | Brute Force | Ant Colony Optimization | Nearest neighbor |
|------------|------------------|-------------------------|-------------------|
| 5 | 19 นาที | 19 นาที | 19 นาที |
| 6 | 32 นาที | 32 นาที | 34 นาที |
| 7 | 37 นาที | 37 นาที | 40 นาที |
| 8 | 38 นาที | 40 นาที | 40 นาที |
| 9 | 46 นาที | 50 นาที | 48 นาที |
| 10 | 49 นาที | 51 นาที | 51 นาที |
| 11 | 49 นาที | 52 นาที | 55 นาที |
| 12 | 1 ชั่วโมง 2 นาที | 1 ชั่วโมง 3 นาที | 1 ชั่วโมง 9 นาที |
| 13 | - | 1 ชั่วโมง 14 นาที | 1 ชั่วโมง 18 นาที |
| 14 | - | 1 ชั่วโมง 16 นาที | 1 ชั่วโมง 19 นาที |

จากตารางที่ ก.5 สามารถทำการวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณเส้นทางของอัลกอริทึม พบว่า Brute Force ให้เส้นทางที่ดีที่สุด (Optimal Path) และ Ant Colony Optimization ให้ผลลัพธ์ที่ใกล้เคียงและตรงกับเส้นทางที่ดีที่สุด มากกว่าอัลกอริทึม Nearest neighbor

ตารางที่ ก.6 ระยะเวลาที่ใช้คำนวณแผนการเดินทางจากการคำนวณด้วยอัลกอริทึม (วินาที)

| จำนวนสถานี | Brute Force | Ant Colony Optimization | Nearest neighbor |
|------------|-------------|-------------------------|------------------|
| 5 | 1.429 | 2.753 | 1.371 |
| 6 | 1.768 | 1.664 | 1.599 |
| 7 | 2.103 | 1.937 | 1.922 |
| 8 | 2.399 | 2.126 | 2.304 |
| 9 | 3.261 | 2.751 | 2.640 |
| 10 | 2.868 | 2.325 | 2.932 |
| 11 | 3.701 | 3.553 | 3.226 |
| 12 | 6.031 | 3.767 | 3.704 |
| 13 | - | 4.224 | 4.293 |
| 14 | - | 4.573 | 4.620 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ ก.6 สามารถทำการวิเคราะห์เวลาที่ใช้ในการคำนวณเส้นทางของอัลกอริทึมพบว่า แต่ละอัลกอริทึมใช้เวลาในการคำนวณไม่ต่างกันมากนักโดยแปรผันตามจำนวนสถานที่ แต่เมื่อเพิ่มจำนวนสถานที่จนถึง 12 แห่ง พบว่าอัลกอริทึม Brute Force เริ่มใช้เวลาในการคำนวณเส้นทางมากผิดปกติเมื่อเทียบกับอีกสองอัลกอริทึม และเมื่อเพิ่มจำนวนสถานที่จนถึง 13 แห่ง พบว่าอัลกอริทึม Brute Force ไม่สามารถประมวลผลได้อีกต่อไป เนื่องจากหน่วยความจำไม่เพียงพอ

ดังนั้นในการพัฒนาระบบวางแผนการท่องเที่ยวนี้จะใช้ Brute Force ในการคำนวณหาเส้นทางที่ดีที่สุด แต่เมื่อมีจำนวนสถานที่มากขึ้นจนถึง 10 แห่ง จะนำ Ant Colony Optimization มาใช้แทน ซึ่งให้ผลลัพธ์การค้นหาเส้นทางที่ใกล้เคียงกับวิธี Brute Force มากที่สุด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

การทำงานของระบบส่วนแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว

ในการศึกษาการทำงานของระบบส่วนแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว จะทำการศึกษากลไกที่นำมาใช้ในการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เหมาะสมสำหรับนักท่องเที่ยวแต่ละราย สำหรับกลไกการแนะนำข้อมูลที่จะทำการศึกษา คือ

- กลไกการอนุมานความรู้จากออนโทโลยี

ข.1 การทดลองเปรียบเทียบจำนวนกฎที่ใช้กับการอนุมานความรู้จากออนโทโลยี

ข.1.1 วัตถุประสงค์ของการทดลอง

เพื่อวัดประสิทธิภาพในการอนุมานความรู้จากออนโทโลยี

ข.1.2 สมมติฐาน

เมื่อมีจำนวนกฎที่ใช้ในการอนุมานความรู้มากขึ้น จะต้องใช้เวลาในการอนุมานความรู้จากออนโทโลยีมากขึ้น

ข.1.3 ขั้นตอนในการทดลอง

- 1.) เขียนโปรแกรมเพื่ออนุมานองค์ความรู้จากออนโทโลยี
- 2.) ทำการประมวลผลโดยใช้จำนวนกฎในการอนุมานองค์ความรู้ โดยค่อยๆ เพิ่มจำนวนกฎทีละ 1 กฎ จนครบจำนวนทั้งหมด 5 กฎ
- 3.) วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง

ตารางที่ ข.1 คำสั่งที่ใช้ในการอนุมานองค์ความรู้จากออนโทโลยี

```
Public String excuteRule(){
String result = "";
String dataFileName=travelFile;
String ruleFileName=ruleFile;
loadUserIntoModel();
Model data=(Model) getModel();
```

```
Reasoner owlReasoner = ReasonerRegistry.getOWLReasoner();
```

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.1 (ต่อ)

```

InfModel owlInfModel = ModelFactory.createInfModel(owlReasoner, data);
GenericRuleReasoner reasoner = new
GenericRuleReasoner(Rule.rulesFromURL(ruleFileName));
reasoner.setDerivationLogging(true);
InfModel infModel = ModelFactory.createInfModel(reasoner, owlInfModel);

for (StmtIterator i = infModel.listStatements();i.hasNext(); ) {
    Statement s = i.nextStatement();
    result+=s.toString()+"<br/>";
    for (Iterator id = infModel.getDerivation(s);id.hasNext(); ) {
        Derivation deriv = (Derivation) id.next();
        result+="<font color='red'>" +deriv.toString()+"</font><br/>";
    }
}
return result;
}

```

จากตารางที่ ข.1 เป็นการเรียกใช้ Generic Rule Reasoner ซึ่งเป็นระบบอนุมานความรู้ของ Jena และทำการโหลดองค์ความรู้การทอ่งเทียบ และนักทอ่งเทียบ รวมถึงกฎที่ใช้เพื่อประมวลผล จากนั้นส่งผลลัพธ์ที่ได้แสดงยังหน้าจอสำหรับข้อมูลนักทอ่งเทียบที่จะใช้ในการทดลองแสดงดังรูปที่ ข.1 และกฎการอนุมานแสดงดังรูปที่ ข.2

| | |
|-------------------------------|--|
| ลักษณะการทอ่งเทียบ: | <input type="text" value="คู่รัก/แม่เฒ่า"/> |
| กิจกรรมที่ชอบ: | <input type="text" value="ท่องเที่ยวทั่วไป"/> <input type="button" value="del"/> <input type="text" value="กิจกรรมเชิงศาสนา"/> <input type="button" value="del"/> <input type="button" value="add"/> |
| จุดประสงค์หลักในการทอ่งเทียบ: | <input type="text" value="ต้องการพักผ่อน/เผลียบบรรยากาศ"/> <input type="button" value="del"/> <input type="button" value="add"/> |

รูปที่ ข.1 ข้อมูลนักทอ่งเทียบที่จะใช้ในการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| RuleName | Condition | Then |
|------------|--|---|
| Romantic | tourist ⊗ has_accompany ⊗ Couple tourist ⊗ has_objective ⊗ relaxation tourist ⊗ has_prefer ⊗ Sightseeing | tourist ⊗ has_suggested_accommodation ⊗ boutique tourist ⊗ has_suggested_attraction ⊗ Beaches tourist ⊗ has_suggested_attraction ⊗ Islands tourist ⊗ has_suggested_food ⊗ romantic_food tourist ⊗ has_suggested_food ⊗ private_food |
| Adventurer | tourist ⊗ has_accompany ⊗ Friend tourist ⊗ has_objective ⊗ travel tourist ⊗ has_prefer ⊗ Adventure | tourist ⊗ has_suggested_accommodation ⊗ tent tourist ⊗ has_suggested_attraction ⊗ Mountain tourist ⊗ has_suggested_attraction ⊗ NationalParks tourist ⊗ has_suggested_food ⊗ waterfront_food tourist ⊗ has_suggested_food ⊗ garden_food |
| FamilyMan | tourist ⊗ has_accompany ⊗ Family | tourist ⊗ has_suggested_accommodation ⊗ hotel tourist ⊗ has_suggested_attraction ⊗ Nature tourist ⊗ has_suggested_attraction ⊗ ArtCulture tourist ⊗ has_suggested_attraction ⊗ FloatMarket tourist ⊗ has_suggested_food ⊗ family_food |
| Devout | tourist ⊗ has_prefer ⊗ Religion | tourist ⊗ has_suggested_accommodation ⊗ serviceapartment tourist ⊗ has_suggested_attraction ⊗ Temple |
| WorkingMan | tourist ⊗ has_objective ⊗ business | tourist ⊗ has_suggested_accommodation ⊗ hotel tourist ⊗ has_suggested_food ⊗ corporate_food tourist ⊗ has_suggested_shop ⊗ gift_shop |

รูปที่ ข.2 กฎที่ใช้ในการอนุมานความรู้ จำนวน 5 กฎ

จากรูปที่ ข.2 กฎที่ใช้ในการอนุมานข้อมูลประกอบด้วย

- กฎคนโรแมนติก (Romantic) แสดงดังตารางที่ ข.2
- กฎนักผจญภัย (Adventurer) แสดงดังตารางที่ ข.3
- กฎคนรักครอบครัว (Family Man) แสดงดังตารางที่ ข.4
- กฎคนธรรมะธัมโม (Devout) แสดงดังตารางที่ ข.5
- กฎคนทำงาน (Working Man) แสดงดังตารางที่ ข.6

ตารางที่ ข.2 กฎคนรักครอบครัว

| | |
|---------------------------|---|
| ชื่อกฎ | คนโรแมนติก |
| รายละเอียด | นักท่องเที่ยวที่เดินทางกับคู่รัก |
| เงื่อนไข | นักท่องเที่ยว -> เดินทางกับ -> คู่รัก |
| สถานที่ท่องเที่ยวที่แนะนำ | หมู่เกาะ และชายหาด |
| ที่พักที่แนะนำ | บูติก รีสอร์ท |
| ร้านอาหารที่แนะนำ | ร้านบรรยากาศโรแมนติก และร้านบรรยากาศส่วนตัว |
| ร้านค้าที่แนะนำ | - |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.3 กฎนักผจญภัย

| | |
|---------------------------|--|
| ชื่อกฎ | คนนักผจญภัย |
| รายละเอียด | นักท่องเที่ยวที่เดินทางกับเพื่อน มีวัตถุประสงค์คือชอบการเดินทางและรักกิจกรรมผจญภัย |
| เงื่อนไข | นักท่องเที่ยว -> เดินทางกับ -> เพื่อน นักท่องเที่ยว -> มีวัตถุประสงค์ในการท่องเที่ยว -> ชอบเดินทาง นักท่องเที่ยว -> ชอบกิจกรรม -> ผจญภัย |
| สถานที่ท่องเที่ยวที่แนะนำ | ภูเขา และอุทยานแห่งชาติ |
| ที่พักที่แนะนำ | พื้นที่กางเต็นท์ |
| ร้านอาหารที่แนะนำ | ร้านริมน้ำและร้านในสวน |
| ร้านค้าที่แนะนำ | - |

ตารางที่ ข.4 กฎคนรักครอบครัว

| | |
|---------------------------|---|
| ชื่อกฎ | คนรักครอบครัว |
| รายละเอียด | นักท่องเที่ยวที่เดินทางกับครอบครัว |
| เงื่อนไข | นักท่องเที่ยว -> เดินทางกับ -> ครอบครัว |
| สถานที่ท่องเที่ยวที่แนะนำ | ตลาดน้ำ ธรรมชาติ และศิลปะวัฒนธรรม |
| ที่พักที่แนะนำ | โรงแรม |
| ร้านอาหารที่แนะนำ | ร้านบรรยากาศครอบครัว |
| ร้านค้าที่แนะนำ | - |

ตารางที่ ข.5 กฎคนธรรมะรั้มโม

| | |
|---------------------------|--|
| ชื่อกฎ | คนธรรมะรั้มโม |
| รายละเอียด | นักท่องเที่ยวที่ชอบกิจกรรมเกี่ยวกับศาสนา |
| เงื่อนไข | นักท่องเที่ยว -> ชอบกิจกรรม -> กิจกรรมทางศาสนา |
| สถานที่ท่องเที่ยวที่แนะนำ | วัด |
| ที่พักที่แนะนำ | เซอร์วิสปาร์ทเมนต์ |
| ร้านอาหารที่แนะนำ | - |
| ร้านค้าที่แนะนำ | - |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.6 กฎคนทำงาน

| | |
|---------------------------|--|
| ชื่อกฎ | คนทำงาน |
| รายละเอียด | นักท่องเที่ยวที่มีวัตถุประสงค์หลักคือทำงาน |
| เงื่อนไข | นักท่องเที่ยว -> มีวัตถุประสงค์หลัก -> ทำงาน |
| สถานที่ท่องเที่ยวที่แนะนำ | - |
| ที่พักที่แนะนำ | โรงแรม |
| ร้านอาหารที่แนะนำ | ร้านสำหรับเจรจาธุรกิจ |
| ร้านค้าที่แนะนำ | ร้านของฝาก |

ข.1.4 ผลการทดลอง

เริ่มทำการทดลองโดยใช้กฎในการอนุมานข้อมูล จำนวน 1 กฎ และค่อยๆเพิ่มจำนวนกฎมากขึ้นจนครบทั้ง 5 กฎ ได้ผลลัพธ์ ดังแสดงในรูปที่ ข.3, ข.4, ข.5, ข.6 และ ข.7 ตามลำดับ

Results!

Rule Romantic
[http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#tourist4, http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#has_suggested_food, http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#private_food]

Rule Romantic
[http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#tourist4, http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#has_suggested_food, http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#romantic_food]

Rule Romantic
[http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#tourist4, http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#has_suggested_attraction, http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#Islands]

Rule Romantic
[http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#tourist4, http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#has_suggested_attraction, http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#Beaches]

Rule Romantic
[http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#tourist4, http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#has_suggested_accommodation, http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#boutique]

execute time: 2625 millisec

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนรูปที่ ข.3 ผลลัพธ์ของการอนุมานความรู้ด้วยกฎ 1 กฎ ห้เข้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ ข.3 ใช้เวลาประมวลผล 2,625 มิลลิวินาที และมีความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นใหม่จากการอนุมานความรู้ ดังนี้

- ร้านอาหารที่จะแนะนำ คือร้านอาหารบรรยากาศส่วนตัว และบรรยากาศโรแมนติก ซึ่งเป็นไปตามกฎคนโรแมนติก
- สถานที่ท่องเที่ยวที่จะแนะนำ คือ หมู่เกาะ และชายหาด ซึ่งเป็นไปตามกฎคนโรแมนติก
- ที่พักที่จะแนะนำ คือ บูติกรีสอร์ท

Results!

| |
|--|
| Rule Romantic [http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#tourist4, http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#has_suggested_food, http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#private_food] |
| Rule Romantic [http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#tourist4, http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#has_suggested_food, http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#romantic_food] |
| Rule Romantic [http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#tourist4, http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#has_suggested_attraction, http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#Islands] |
| Rule Romantic [http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#tourist4, http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#has_suggested_attraction, http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#Beaches] |
| Rule Romantic [http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#tourist4, http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#has_suggested_accommodation, http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#boutique] |

execute time: 2468 millisec

เสร็จสิ้น

รูปที่ ข.4 ผลลัพธ์ของการอนุมานความรู้ด้วยกฎ 2 กฎ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ ข.4 ใช้เวลาในการประมวลผล 2,468 มิลลิวินาที และ ไม่มีความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นเพิ่มเติม เนื่องจากเงื่อนไขของกฎไม่สอดคล้องกับนักท่องเที่ยว

Results!

| |
|---|
| Rule Romantic [http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#tourist4 , http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#has_suggested_food , http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#private_food] |
| Rule Romantic [http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#tourist4 , http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#has_suggested_food , http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#romantic_food] |
| Rule Romantic [http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#tourist4 , http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#has_suggested_attraction , http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#Islands] |
| Rule Romantic [http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#tourist4 , http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#has_suggested_attraction , http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#Beaches] |
| Rule Romantic [http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#tourist4 , http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#has_suggested_accommodation , http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#boutique] |

execute time: 2766 millisec

รูปที่ ข.5 ผลลัพธ์ของการอนุมานความรู้ด้วยกฎ 3 กฎ

จากรูปที่ ข.5 ใช้เวลาในการประมวลผล 2,766 มิลลิวินาที และ ไม่มีความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นเพิ่มเติม เนื่องจากเงื่อนไขของกฎไม่สอดคล้องกับนักท่องเที่ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Results!

| |
|--|
| Rule Romantic [http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#tourist4, http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#has_suggested_food, http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#private_food] |
| Rule Romantic [http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#tourist4, http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#has_suggested_food, http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#romantic_food] |
| Rule Romantic [http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#tourist4, http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#has_suggested_attraction, http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#Islands] |
| Rule Romantic [http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#tourist4, http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#has_suggested_attraction, http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#Beaches] |
| Rule Romantic [http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#tourist4, http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#has_suggested_accommodation, http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#boutique] |
| Rule Devout [http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#tourist4, http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#has_suggested_attraction, http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#Temple] |
| Rule Devout [http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#tourist4, http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#has_suggested_accommodation, http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#serviceapartment] |

execute time: 2531 millisec

รูปที่ ข.6 ผลลัพธ์ของการอนุมานความรู้ด้วยกฎ 4 กฎ

จากรูปที่ ข.6 ใช้เวลาในการประมวลผล 2,531 มิลลิวินาที และมีความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นเพิ่มเติม ดังนี้

- ที่พักที่จะแนะนำเพิ่มเติม คือ เซอร์วิสอพาร์ทเมนต์ ซึ่งเป็นไปตามกฎคนธรรมดาหมัโม
- สถานที่ท่องเที่ยวที่จะแนะนำเพิ่มเติม คือ วัด ซึ่งเป็นไปตามกฎคนธรรมดาหมัโม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Results!

| |
|--|
| Rule Romantic [http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#tourist4, http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#has_suggested_food, http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#private_food] |
| Rule Romantic [http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#tourist4, http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#has_suggested_food, http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#romantic_food] |
| Rule Romantic [http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#tourist4, http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#has_suggested_attraction, http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#Islands] |
| Rule Romantic [http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#tourist4, http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#has_suggested_attraction, http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#Beaches] |
| Rule Romantic [http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#tourist4, http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#has_suggested_accommodation, http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#boutique] |
| Rule Devout [http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#tourist4, http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#has_suggested_attraction, http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#Temple] |
| Rule Devout [http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#tourist4, http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#has_suggested_accommodation, http://www.hozo.jp/owl/travel_hozo.owl#serviceapartment] |

execute time: 2562 millisec

รูปที่ ข.7 ผลลัพธ์ของการอนุมานความรู้ด้วยกฎ 5 กฎ

จากรูปที่ ข.7 ใช้เวลาในการประมวลผล 2,562 มิลลิวินาที และ ไม่มีความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นเพิ่มเติม เนื่องจากเงื่อนไขของกฎไม่สอดคล้องกับนักท่องเที่ยง

ข.1.5 การวิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง

จากการทดลองจะเห็นได้ว่าการเพิ่มจำนวนกฎที่ใช้ในการอนุมานความรู้ ไม่มีผลต่อระยะเวลาที่ใช้ในการอนุมานความรู้มากนัก ดังแสดงในตารางที่ ข.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.2 ระยะเวลาที่ใช้ในการอนุมานความรู้เปรียบเทียบกับจำนวนกฎที่ใช้อนุมาน

| จำนวนกฎ | ระยะเวลาที่ใช้ในการอนุมานความรู้ (milliseconds) |
|---------|---|
| 1 | 2,625 |
| 2 | 2,468 |
| 3 | 2,766 |
| 4 | 2,531 |
| 5 | 2,562 |



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

| | |
|-------------------|---|
| ชื่อ-นามสกุล | นายสรรค์ เลิศวีรกุล |
| วัน เดือน ปีเกิด | 20 เมษายน 2530 |
| สถานที่เกิด | กรุงเทพมหานคร |
| ใบรับรองที่ได้รับ | Oracle Database 11g: SQL and PL/SQL Fundamental Certification |
| รางวัลที่ได้รับ | <ol style="list-style-type: none"> รางวัลรองชนะเลิศอันดับ 1 จากการแข่งขัน “Hack@night 2008” รางวัลชมเชย จากการแข่งขัน “Network Security Contest 2008” ผ่านเข้ารอบ 6 ทีมสุดท้าย การแข่งขัน “Imagine Cup 2007” |
| การศึกษา | |
| พ.ศ. 2545 | จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนพระโขนงพิทยาลัย |
| พ.ศ. 2548 | จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนศรีอยุธยา ในพระอุปถัมภ์ฯ |
| พ.ศ. 2552 | จบการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง |
| พ.ศ. 2552 | เข้าศึกษาระดับปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้