

อภิธานการ



สำนักหอสมุด



รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

โปรแกรมค้นหาข้อมูลการท่องเที่ยวด้วยเสียง

โดย

ผศ.ดร.จักรกฤษณ์ เสน่ห์ นมะหุต และคณะ
ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรัตนนคร

กันยายน 2557

สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยรัตนนคร
วันที่ลงทะเบียน 17 ส.ย. 2557
เลขทะเบียน 678296X
เลขเรียกหนังสือ 3 QA
16

13
จ 2165
2557

รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ โปรแกรมค้นหาข้อมูลการท่องเที่ยวด้วยเสียง

คณะผู้วิจัย

1. ผศ.ดร.จักรกฤษณ์ เสน่ห์ นมะหุต
ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
2. Mr. Michael Brueckner
ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากงบประมาณแผ่นดิน

สนับสนุนโดยกองทุนวิจัยมหาวิทยาลัยนเรศวร

รายงานการวิจัย

เรื่อง

โปรแกรมค้นหาข้อมูลการทองเที่ยวด้วยเสียง

โดย

ศศ.ดร.จักรกฤษณ์ เสน่ห์ นมะหุต

ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากงบประมาณแผ่นดิน

กันยายน 2557

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ พัฒนาโปรแกรมค้นหาข้อมูลการท่องเที่ยว ที่เปลี่ยนวิธีการค้นหาจากการใช้คีย์บอร์ด เมาส์ หรืออุปกรณ์ควบคุมอื่นๆ มาเป็นการใช้เสียงในการค้นหา โดยนำระบบรู้จำเสียงพูดภาษาไทยโดยไม่ขึ้นกับผู้พูด (iSpeech) ร่วมกับ Microsoft Agent ซอฟต์แวร์รู้จำเสียงพูด ซึ่งสามารถแสดงปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ ผ่านทาง Microsoft Agent Character เพื่อพัฒนาให้แสดงผลในรูปแบบของภาพและเสียงที่เกิดจากซอฟต์แวร์สังเคราะห์เสียงพูดภาษาไทย (Vaja) พร้อมทั้งแผนที่ รายละเอียดและคำอธิบายของสถานที่ท่องเที่ยว ในงานวิจัยนี้จะใช้ภาษา C# ในการเชื่อมต่อซอฟต์แวร์ต่างๆ ให้สามารถทำงานร่วมกันได้ ในส่วนของการใช้งานโปรแกรม นอกจากค้นหาข้อมูลการท่องเที่ยว ผู้ดูแลระบบสามารถเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว และยังสามารถกำหนดเวลาในการรับคำสั่งเสียงเพื่อให้เหมาะสมกับการใช้คำสั่งที่สั้นหรือยาวได้ ในการทดสอบประสิทธิภาพของโปรแกรม(ซึ่งตั้งเวลาในการรับคำสั่งเสียง 3 วินาที) พบว่าในสภาวะแวดล้อมแบบไม่มีเสียงรบกวน การใช้คำสั่งการค้นหาด้วยเสียงมีค่าเฉลี่ยความถูกต้อง 97.63 เปอร์เซ็นต์ และความถูกต้องของการค้นหาข้อมูลมีค่าเฉลี่ย 98.5 เปอร์เซ็นต์ โดยที่คำสั่งที่สั้นจะมีความถูกต้องมากกว่าคำสั่งที่ยาว ส่วนในสภาวะแวดล้อมแบบมีเสียงรบกวน การใช้คำสั่งการค้นหาด้วยเสียงมีค่าเฉลี่ยความถูกต้อง 83.64 เปอร์เซ็นต์ และการค้นหาข้อมูลมีค่าเฉลี่ยความถูกต้อง 86.4 เปอร์เซ็นต์ โดยที่คำสั่งที่สั้นจะมีความถูกต้องน้อยกว่าคำสั่งที่ยาว

คำสำคัญ: การสืบค้นข้อมูล การรู้จำเสียง ระบบบริหารจัดการ ระบบสารสนเทศ ข้อมูลท่องเที่ยว

Abstract

This research aims at developing a tourist information searching system by speech apart from other search methods by keyboard, mouse or other control devices. Applying Thai speech recognition system (iSpeech) with Vaja supports interaction with users within the system. The system was developed to display the results in form of images and sound along with a map, details and descriptions of attractions. This research is using C# connection with developed software to be able to work together. To test the effectiveness of the program (the time is set to three seconds for the voice commands) was observed in a noise environment and found that using the voice search commands averaged 97.63 percent accuracy and the accuracy of the information with an average of 98.5 percent with a short statement that is accurate over a long command. In noisy environments we found that using the voice search commands reached an average accuracy of 83.64 percent and an average search accuracy of 86.4 percent with a short statement that is less accurate than a long command.

Keyword: Information Retrieval, Speech Recognition, Management System, Information System, Tourist Information

แบบสรุปย่อการวิจัย

เรื่อง

“โปรแกรมค้นหาข้อมูลการท่องเที่ยวด้วยเสียง
Tourist Information Searching System by Speech ”

โดย

ผศ.ดร.จักรกฤษณ์ เสน่ห์ นมะหุต(หัวหน้าโครงการวิจัย)
ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากงบประมาณแผ่นดิน
สนับสนุนโดยกองทุนวิจัยมหาวิทยาลัยนเรศวร

กันยายน 2556

แบบสรุปย่อการวิจัย

1. รายละเอียดเกี่ยวกับโครงการวิจัย

1.1 ชื่อโครงการ

ชื่อโครงการวิจัย (ภาษาไทย) โปรแกรมค้นหาข้อมูลการท่องเที่ยวด้วยเสียง

(ภาษาอังกฤษ) Tourist Information Searching System by Speech

1.2. หัวหน้าโครงการ

ชื่อหัวหน้าโครงการ: ผศ.ดร.จักรกฤษณ์ เสน่ห์ นมะหุด

Asst. Prof. Dr. Chakkrit Snae Namahoot

หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน: 3210300198976

หน่วยงาน: ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี
สารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

สถานที่ติดต่อ: ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี
สารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
อ.เมือง จ.พิษณุโลก รหัสไปรษณีย์ 65000

หมายเลขโทรศัพท์: 0-5526-1000-4 ต่อ 3262-3

มือถือ 0833778080

โทรสาร: 0-55 69-3263

E-mail: chakkrits@nu.ac.th

1.3.ผู้ร่วมงานวิจัย

ชื่อผู้ร่วมงานวิจัย:

ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Mr. Michael Brueckner

คุณวุฒิ. ปริญญาโท

ตำแหน่ง อาจารย์พิเศษ

เลขหมาย Passport 2651147550

หน่วยงาน คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

ที่อยู่ มหาวิทยาลัยนเรศวร อ.เมือง จ.พิษณุโลก 65000

หมายเลขโทรศัพท์: 08 9461 6110

โทรสาร: +55 261025

E-mail address: michaelb@nu.ac.th

2. ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย

เนื่องจากปัจจุบัน อุตสาหกรรมท่องเที่ยวได้กลายมาเป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อระบบเศรษฐกิจไทยไปแล้ว แต่เมื่อเทียบกับหน่วยงาน หรือองค์กรทางธุรกิจที่สนับสนุนการท่องเที่ยวในประเทศ ยังถือว่ามีน้อย สถานที่ท่องเที่ยวบางแห่งยังไม่มีการจัดทำการประชาสัมพันธ์ที่ดีพอ หรือไม่มีการประชาสัมพันธ์ใดๆเลย ในทำนองเดียวกันการประชาสัมพันธ์หรือการนำเสนอข้อมูลต่างๆ อาจไม่สะดวกต่อผู้ใช้งาน การค้นหาข้อมูลการท่องเที่ยวปัจจุบันส่วนมากค้นหาจาก สื่อสิ่งพิมพ์ต่างๆ หรือเว็บไซต์ ซึ่งสิ่งพิมพ์และเว็บไซต์บางเว็บไซต์ยากต่อการเข้าถึง เว็บไซต์ต่างๆ ใช้งานยากในส่วนติดต่อผู้ใช้งาน (Interface) หรือการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบต่างๆ ไม่สะดวกและไม่ทั่วถึง ผู้ใช้ต้องเสียเวลามากในการค้นหาข้อมูล ดังนั้น ถ้าหน่วยงานที่สนับสนุนการท่องเที่ยวไม่มีการสรรหาเทคโนโลยีที่ง่ายต่อการใช้งานและครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย อาจมีผลทางด้านเศรษฐกิจเป็นอย่างยิ่ง

นอกจากความต้องการด้านการท่องเที่ยวแล้วควบคู่กันไปในั้น ความต้องการทางด้านเทคโนโลยีและสารสนเทศก็เพิ่มมากขึ้นเช่นกัน และยังมีความต้องการสิ่งใหม่ๆในการใช้งาน และเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของคอมพิวเตอร์ เพื่อให้เกิดความสะดวกและรวดเร็ว ทำให้มีการพัฒนาความสามารถของประสิทธิภาพการทำงานของคอมพิวเตอร์ระบบเทคโนโลยีและสารสนเทศให้มีความทันสมัยและสะดวกรวดเร็วต่อการใช้งานมากขึ้น ในขณะเดียวกันนั้นยังได้มีการพัฒนาระบบการสั่งการของเครื่องคอมพิวเตอร์ให้เกิดความสะดวกและรวดเร็วในการประมวลผลและควบคุมคำสั่งในการทำงานของคอมพิวเตอร์ การสั่งการให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงานในทุกวันนี้เป็นการสั่งการโดยใช้คีย์บอร์ด เมาส์ หรือจอภาพระบบสัมผัส(Touch Screen) เป็นอุปกรณ์นำเข้าข้อมูล เพื่อที่จะควบคุมและสั่งการให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงาน โดยการควบคุมการสั่งการด้วยอุปกรณ์เหล่านี้ถือได้ว่าง่ายและสะดวกต่อผู้ใช้งานในระดับหนึ่งและนิยมใช้กันโดยทั่วไป ซึ่งอุปกรณ์ควบคุมการสั่งการคอมพิวเตอร์เหล่านี้นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายก็จริง แต่ไม่สามารถที่จะเข้าถึงผู้ที่ต้องการใช้งานได้ทั้งหมดทุกกลุ่มซึ่งผู้ใช้ที่ต้องการใช้งานบางกลุ่มซึ่งไม่สามารถใช้งานอุปกรณ์การนำเข้าข้อมูลพวกนี้ได้ ซึ่งบุคคลเหล่านี้จะเป็นผู้ที่มีความบกพร่องทางร่างกายหรือเป็นผู้ที่มีความพิการ อาทิเช่น การพิการทางแขนขา จึงทำให้ผู้ใช้งานในกลุ่มนี้ยังไม่สามารถเข้าถึงเทคโนโลยีทางด้านนี้ จึงทำให้ต้องมีการใช้อุปกรณ์ สั่งการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ในรูปแบบอื่นๆ ที่เหมาะสมกับผู้ใช้งานที่มีความบกพร่องทางร่างกายพร้อมทั้งเพิ่มความความสะดวกสบายต่อผู้ใช้งานกลุ่มอื่นมากยิ่งขึ้น

ดังนั้นผู้จัดทำจึงมีแนวคิดที่จะนำระบบรู้จำเสียงพูดภาษาไทย (iSpeech: Isolated Speech Recognition) ที่ทางศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติหรือเนคเทค ได้พัฒนาไว้ เป็นระบบวิเคราะห์เสียงพูดภาษาไทย โดยไม่ขึ้นกับผู้พูด และ Microsoft Agent ชุดซอฟต์แวร์รู้จำเสียงพูด ซึ่งมีส่วนติดต่อกับผู้ใช้ผ่านทาง Microsoft Agent Character ซึ่งสามารถแสดงปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ โดยพัฒนาด้วยภาษา C# เพื่อให้แสดงผลในรูปแบบของเสียงที่เกิดจากซอฟต์แวร์สังเคราะห์เสียงพูดภาษาไทย (Vaja) พร้อมทั้งรูปภาพ แผนที่ รายละเอียดและคำอธิบาย โดยโปรแกรมประยุกต์การใช้งานนี้พัฒนาขึ้นเพื่อที่จะอำนวยความสะดวกให้กับผู้ที่ใช้งานทางด้านคอมพิวเตอร์ และเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการท่องเที่ยวภายในประเทศ โดยโปรแกรมประยุกต์นี้จะใช้พื้นฐานด้านการทำงานของการสั่งการ โดยใช้เสียงคือการนำคำสั่งที่ต้องการทำการพูดใส่ไมโครโฟน เพื่อเป็นการนำเสียงเข้าสู่เครื่องหรือการนำคำสั่งเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ คำสั่งเสียงหรือเสียงที่พูดออกมาแล้ว ก็จะมีการแปลงเป็นคำสั่งการจากเสียงพูดนั้นมาเป็นคำสั่งการควบคุมหรือค้นหาข้อมูล การท่องเที่ยวและแสดงผลตามที่เราร้องการได้ โดยที่โปรแกรมนี้จะสามารถทดแทนการสั่งงานเครื่องคอมพิวเตอร์ ด้วยการสัมผัสทางคีย์บอร์ดหรือเมาส์โดยตรง แต่จะเปลี่ยนการทำงานมาเป็นอีกรูปแบบหนึ่งซึ่งเป็นการสั่งงานผ่านอุปกรณ์นำเข้าข้อมูลทางเสียงคือ ไมโครโฟน โดยใช้เสียงของผู้ใช้งานควบคุมการทำงาน

โดยโปรแกรมประยุกต์การสั่งการด้วยเสียงผ่านทางไมโครโฟนนี้ จะทำให้ผู้พิการหรือผู้ที่มีบกพร่องทางด้านร่างกายได้ใช้งานได้เหมือนกับบุคคลปกติ เป็นการเพิ่มกลุ่มผู้ใช้ให้มากขึ้นกว่าปัจจุบัน นอกจากนี้ยังเป็นการเพิ่มความสะดวกสบายในการใช้งานแก่ผู้ใช้งานอื่นๆ มากขึ้น รวมไปถึงบุคคลที่ต้องการใช้ประโยชน์จากโปรแกรมประยุกต์นี้อีกด้วย

3. วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาโปรแกรมค้นหาข้อมูลการท่องเที่ยวด้วยเสียง
2. เพื่อออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้งานในการแสดงผลการค้นหาทั้งในรูปแบบภาพและเสียง
3. เพื่อศึกษาการทำงานของโปรแกรม iSpeech และ Microsoft Agent ประยุกต์ใช้ในการแปลงเสียงพูดเป็นข้อความ
4. เพื่อศึกษาการทำงานของโปรแกรม Vaja และประยุกต์ใช้โปรแกรม Vaja ในการแปลงข้อความเป็นเสียงพูด
5. เพื่อทดสอบความถูกต้องของโปรแกรมในสภาวะแวดล้อมที่มีการรบกวน

4. ระเบียบวิธีการวิจัย (โดยย่อ)

สร้างไฟล์รู้จำเสียงสำหรับวิเคราะห์เสียงพูดชื่อสถานที่ท่องเที่ยวและคำสั่งโปรแกรมให้เป็นข้อความชื่อสถานที่ท่องเที่ยวและคำสั่งโปรแกรม โดยใช้โปรแกรม iSpeech และ ปรับแต่งการ

สังเคราะห์ข้อความที่เป็นเสียงพูดด้วยโปรแกรม Vaja จากนั้นทำการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม ค้นหาข้อมูลการท่องเที่ยวด้วยเสียง ด้วยภาษา C# โดยทำงานร่วมกับการวิเคราะห์เสียงจาก โปรแกรม iSpeech และ Microsoft Agent ไปค้นหาข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว ซึ่งถูกจัดเก็บด้วยฐานข้อมูล MySQL และแสดงผลให้อยู่ในรูปแบบของรูปภาพและเสียงที่ได้จาก โปรแกรม Vaja

5. ผลการดำเนินงานวิจัย

ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอผลของการพัฒนาโปรแกรมค้นหาข้อมูลการท่องเที่ยวด้วยเสียงได้บรรลุตามวัตถุประสงค์ตามที่ตั้งไว้ ซึ่งมีความสามารถสรุปดังต่อไปนี้

1. มีการออกแบบหน้าจอให้ใช้งานง่ายและมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้
2. สามารถสั่งงาน โปรแกรมด้วยเสียงภาษาไทยได้
3. ค้นหาข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวได้ด้วยเสียง
4. อธิบายข้อมูลท่องเที่ยวในรูปแบบทั้งภาพและเสียงได้
5. สามารถเพิ่ม ลบ และแก้ไขข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวได้

6. ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

1. ภาษาที่ใช้ในการสั่งงานควรรองรับภาษาให้ได้มากขึ้นเพื่อผู้ที่ใช้งาน โปรแกรมในการพูดภาษาอื่นๆ
2. การควบคุมการสั่งงานสามารถรองรับได้หลายๆ คนในการสั่งงานในเวลาเดียวกัน โปรแกรมควรทำงานได้หลายๆ สภาวะแวดล้อมของการรบกวน
3. ควรเพิ่มคำสั่งได้โดยไม่จำกัดโดยไม่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพการรู้จำ

7. การนำไปใช้ประโยชน์

สามารถนำงานวิจัยที่สำเร็จจุดมุ่งนี้ไปติดตั้งบนเว็บ ซึ่งจะมีประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับผู้สนใจทั่วไปเพื่อใช้ในการค้นหาสถานที่ท่องเที่ยวด้วยเสียง หรือ จัดอบรม และนิทรรศการบริการความรู้ตามสถานที่ท่องเที่ยวสำคัญต่างๆ ภายใน จังหวัดพิษณุโลกซึ่งสามารถอำนวยความสะดวกได้ดังต่อไปนี้

1. ได้โปรแกรมค้นหาข้อมูลการท่องเที่ยวด้วยเสียงที่มีประสิทธิภาพ ที่สามารถช่วยอำนวยความสะดวกก่อนนักท่องเที่ยว อีกทั้งยังช่วยส่งเสริมและพัฒนาตลาดการท่องเที่ยวและบริการให้เพิ่มมากขึ้นซึ่งจะช่วยกระตุ้นการท่องเที่ยวได้มากขึ้นจากการเพิ่มยอดค่าบริการต่าง ๆ จากจำนวนนักท่องเที่ยวที่เพิ่มมากขึ้น
2. สามารถนำระบบไปพัฒนาร่วมกับงานวิจัยอื่นทั้งภาครัฐและเอกชนได้ เช่นทางด้านการท่องเที่ยว เพื่อช่วยเรื่องของการให้มีทางเลือกใหม่ในการรับบริการด้านท่องเที่ยว

3. ในส่วนของทางด้านเศรษฐกิจ จะได้ระบบที่ช่วยในการค้นหาโดยใช้เสียงที่เป็นของ
ไทยเอง ไม่ต้องสั่งซื้อระบบที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ ซึ่งจะช่วยในการลดต้นทุนการ
ผลิตได้เป็นอย่างดี
4. ลดขั้นตอนการทำงานของผู้เชี่ยวชาญ เนื่องจากสามารถรับบริการได้โดยตรงจากระบบ
ในรูปแบบ Real-Time
5. เป็นการวิจัยพื้นฐานที่จะนำไปสู่การวิจัยต่อยอดต่อไป สำหรับการพัฒนาศักยภาพการ
จัดการข้อมูลทางการท่องเที่ยวต่อไป



บทที่ 1

บทนำ

เนื่องจากปัจจุบัน อุตสาหกรรมท่องเที่ยวได้กลายมาเป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อระบบเศรษฐกิจไทยไปแล้ว แต่เมื่อเทียบกับหน่วยงาน หรือองค์กรทางธุรกิจที่สนับสนุนการท่องเที่ยวในประเทศ ยังถือว่ามีน้อย สถานะที่ท่องเที่ยวบางแห่งยังไม่มีการจัดทำการประชาสัมพันธ์ที่ดีพอ หรือไม่มีการประชาสัมพันธ์ใดๆเลย ในทำนองเดียวกันการประชาสัมพันธ์หรือการนำเสนอข้อมูลต่างๆ อาจไม่สะดวกต่อผู้ใช้งาน การค้นหาข้อมูลการท่องเที่ยวปัจจุบันส่วนมากค้นหาจาก สื่อสิ่งพิมพ์ต่างๆ หรือเว็บไซต์ ซึ่งสิ่งพิมพ์และเว็บไซต์บางเว็บไซต์ยากต่อการเข้าถึง เว็บไซต์ต่างๆ ใช้งานยากในส่วนติดต่อผู้ใช้งาน (Interface) หรือการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบต่างๆ ไม่สะดวกและไม่ทั่วถึง ผู้ใช้ต้องเสียเวลามากในการค้นหาข้อมูล ดังนั้นถ้าหน่วยงานที่สนับสนุนการท่องเที่ยวไม่มีการสรรหาเทคโนโลยีที่ง่ายต่อการใช้งานและครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย อาจมีผลทางด้านเศรษฐกิจเป็นอย่างยิ่ง

นอกจากความต้องการด้านการท่องเที่ยวแล้วควบคู่กันไปด้วยนั้น ความต้องการทางด้านเทคโนโลยีและสารสนเทศก็เพิ่มมากขึ้นเช่นกัน และยังมีความต้องการสิ่งแปลกใหม่ในการใช้งานและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของคอมพิวเตอร์ เพื่อให้เกิดความสะดวกและรวดเร็ว ทำให้มีการพัฒนาความสามารถของประสิทธิภาพการทำงานของคอมพิวเตอร์ระบบเทคโนโลยีและสารสนเทศให้มีความทันสมัยและสะดวกรวดเร็วต่อการใช้งานมากขึ้น ในขณะเดียวกันนั้นยังได้มีการพัฒนาระบบการสั่งการของเครื่องคอมพิวเตอร์ให้เกิดความสะดวกและรวดเร็วในการประมวลผลและควบคุมคำสั่งในการทำงานของคอมพิวเตอร์ การสั่งการให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงานในทุกวันนี้เป็นการสั่งการโดยใช้คีย์บอร์ด เมาส์ หรือจอภาพระบบสัมผัส (Touch Screen) เป็นอุปกรณ์นำเข้าสู่ข้อมูล เพื่อที่จะควบคุมและสั่งการให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงาน โดยการควบคุมการสั่งการด้วยอุปกรณ์เหล่านี้ถือได้ว่าง่ายและสะดวกต่อผู้ใช้งานในระดับหนึ่งและนิยมใช้กันโดยทั่วไป ซึ่งอุปกรณ์ควบคุมการสั่งการคอมพิวเตอร์เหล่านี้นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายก็จริง แต่ไม่สามารถที่จะเข้าถึงผู้ที่ต้องการใช้งานได้ทั้งหมดทุกกลุ่มซึ่งผู้ใช้ที่ต้องการใช้งานบางกลุ่มซึ่งไม่สามารถใช้งานอุปกรณ์การนำเข้าสู่ข้อมูลพวกนี้ได้ ซึ่งบุคคลเหล่านี้จะเป็นผู้ที่มีความบกพร่องทางด้านร่างกายหรือเป็นผู้ที่มีความพิการ อาทิเช่น การพิการทางแขนขา จึงทำให้ผู้ใช้งานในกลุ่มนี้ยังไม่สามารถเข้าถึงเทคโนโลยีทางด้านนี้ จึงทำให้ต้องมีการใช้อุปกรณ์ สั่งการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ในรูปแบบอื่นๆ ที่เหมาะสมกับผู้ใช้งานที่มีความบกพร่องทางด้านร่างกายพร้อมทั้งเพิ่มความความสะดวกสบายต่อผู้ใช้งานกลุ่มอื่นมากยิ่งขึ้น

ดังนั้นผู้จัดทำจึงมีแนวคิดที่จะนำระบบรู้จำเสียงพูดภาษาไทย (iSpeech: Isolated Speech Recognition) ที่ทางศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติหรือเนคเทคได้พัฒนาไว้ เป็นระบบวิเคราะห์เสียงพูดภาษาไทย โดยไม่ขึ้นกับผู้พูด และ Microsoft Agent ชุดซอฟต์แวร์รู้จำเสียงพูด ซึ่งมี

ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ผ่านทาง Microsoft Agent Character ซึ่งสามารถแสดงปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ โดยพัฒนาด้วยภาษา C# เพื่อให้แสดงผลในรูปแบบของเสียงที่เกิดจากซอฟต์แวร์สังเคราะห์เสียงพูดภาษาไทย (Vaja) พร้อมทั้งรูปภาพ แผนที่ รายละเอียดและคำอธิบาย โดยโปรแกรมประยุกต์การใช้งานนี้พัฒนาขึ้นเพื่อที่จะอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้ที่ใช้งานทางด้านคอมพิวเตอร์ และเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการท่องเที่ยวภายในประเทศ โดยโปรแกรมประยุกต์นี้จะใช้พื้นฐานด้านการทำงานของการสั่งการโดยใช้เสียงคือการนำคำสั่งที่ต้องการทำการพูดใส่ไมโครโฟน เพื่อเป็นการนำเสียงเข้าสู่เครื่องหรือการนำคำสั่งเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ คำสั่งเสียงหรือเสียงที่พูดออกมาแล้ว ก็จะมีการแปลงเป็นคำสั่งการจากเสียงพูดนั้นมาเป็นคำสั่งการควบคุมหรือค้นหาข้อมูลการท่องเที่ยวและแสดงผลตามที่เราร้องการได้ โดยที่โปรแกรมนี้จะสามารถทดแทนการสั่งงานเครื่องคอมพิวเตอร์ ด้วยการสัมผัสทางคีย์บอร์ดหรือเมาส์โดยตรง แต่จะเปลี่ยนการทำงานมาเป็นอีกรูปแบบหนึ่งที่เป็นคำสั่งงานผ่านอุปกรณ์นำเข้าสู่ข้อมูลทางเสียงคือ ไมโครโฟนโดยใช้เสียงของผู้ใช้งานควบคุมการทำงาน

โดยโปรแกรมประยุกต์การสั่งการด้วยเสียงผ่านทางไมโครโฟนนี้ จะทำให้ผู้พิการหรือผู้ทุพพ้องทางด้านร่างกายได้ใช้งานได้เหมือนกับบุคคลปกติ เป็นการเพิ่มกลุ่มผู้ใช้ให้มากขึ้นกว่าปัจจุบัน นอกจากนี้ยังเป็นการเพิ่มความสะดวกรสบายในการใช้งานแก่ผู้ใช้งานอื่นๆ มากขึ้น รวมไปถึงบุคคลที่ต้องการใช้ประโยชน์จากโปรแกรมประยุกต์นี้อีกด้วย

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาโปรแกรมค้นหาข้อมูลการท่องเที่ยวด้วยเสียงด้วยการประยุกต์ใช้เทคนิคการแปลงเสียงพูดเป็นข้อความเพื่อใช้ในการค้นหาและการแปลงข้อความเป็นเสียงพูดเพื่อใช้ในการอธิบายผลลัพธ์การค้นหา
2. เพื่อออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้งานในการแสดงผลการค้นหาทั้งในรูปแบบภาพและเสียง
3. เพื่อออกแบบและจัดเก็บข้อมูลการท่องเที่ยวอย่างเป็นระบบ

ขอบเขตของโครงการวิจัย

ขอบเขตด้านโปรแกรม

1. โปรแกรมสามารถนำเสียงพูดของชื่อสถานที่ท่องเที่ยว ไปค้นหาข้อมูลท่องเที่ยวหรือสั่งงานด้วยเสียงได้โดยโปรแกรมสามารถรองรับได้ทั้งชื่อที่เป็นทางการ ชื่อเรียกสั้นๆ ภายในท้องถิ่นหรือชื่อที่มีความคล้ายคลึงกันได้
2. สามารถบันทึกข้อมูล แก้ไขข้อมูลและลบข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวในฐานข้อมูลได้
3. โปรแกรมสามารถแสดงผลการค้นหาในรูปแบบข้อความพร้อมรูปภาพและเสียงอธิบาย

ขอบเขตด้านพื้นที่

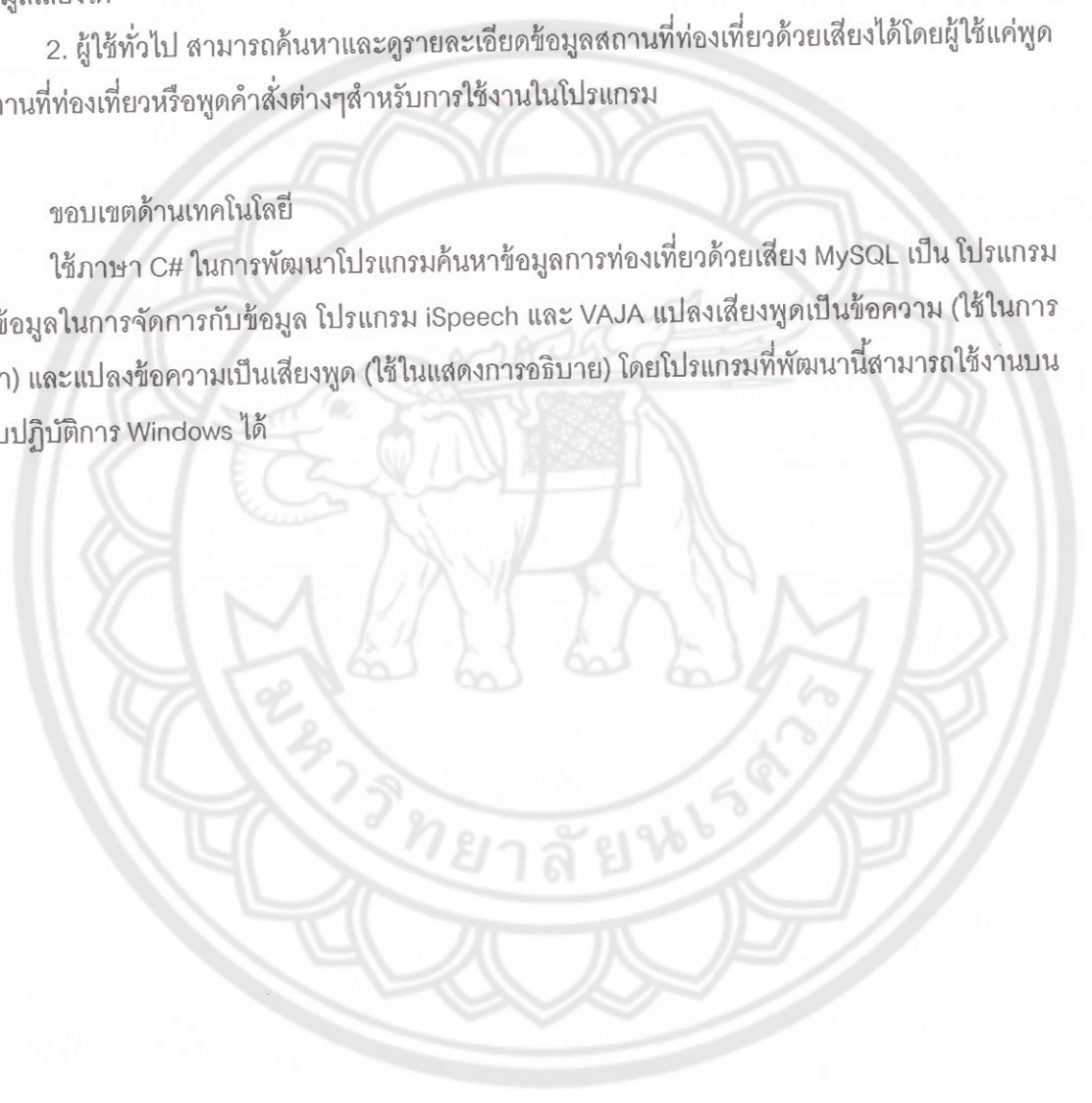
ออกแบบฐานข้อมูลเพื่อจัดเก็บสถานที่ท่องเที่ยวโดยใช้ข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวสำคัญภายในจังหวัดพิษณุโลกมาทำการจัดเก็บและทดสอบการทำงานของโปรแกรม

ขอบเขตของการกำหนดสิทธิ์

1. ผู้ดูแลระบบ สามารถทำการ เพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวได้ และตั้งค่าต่างๆในการรับข้อมูลเสียงได้
2. ผู้ใช้ทั่วไป สามารถค้นหาและดูรายละเอียดข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวด้วยเสียงได้โดยผู้ใช้แค่พูดชื่อสถานที่ท่องเที่ยวหรือพูดคำสั่งต่างๆสำหรับการใช้งานในโปรแกรม

ขอบเขตด้านเทคโนโลยี

ใช้ภาษา C# ในการพัฒนาโปรแกรมค้นหาข้อมูลการท่องเที่ยวด้วยเสียง MySQL เป็น โปรแกรมฐานข้อมูลในการจัดการกับข้อมูล โปรแกรม iSpeech และ VAJA แปลงเสียงพูดเป็นข้อความ (ใช้ในการค้นหา) และแปลงข้อความเป็นเสียงพูด (ใช้ในแสดงการอธิบาย) โดยโปรแกรมที่พัฒนานี้สามารถใช้งานบนระบบปฏิบัติการ Windows ได้



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักการและกระบวนการพัฒนาโปรแกรมค้นหาข้อมูลการท่องเที่ยวด้วยเสียง ทำการศึกษา ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการโปรแกรม iSpeech โปรแกรม Vaja ชุดโปรแกรม Microsoft Agent ฐานข้อมูลโดย ใช้ MySQL ภาษา C# โดยภายในส่วนนี้จะกล่าวถึงทฤษฎีและเทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนา ดังนี้

- โปรแกรม iSpeech
- Microsoft Agent
- Vaja (วาจา)
- ฐานข้อมูล MySQL
- ภาษา C#

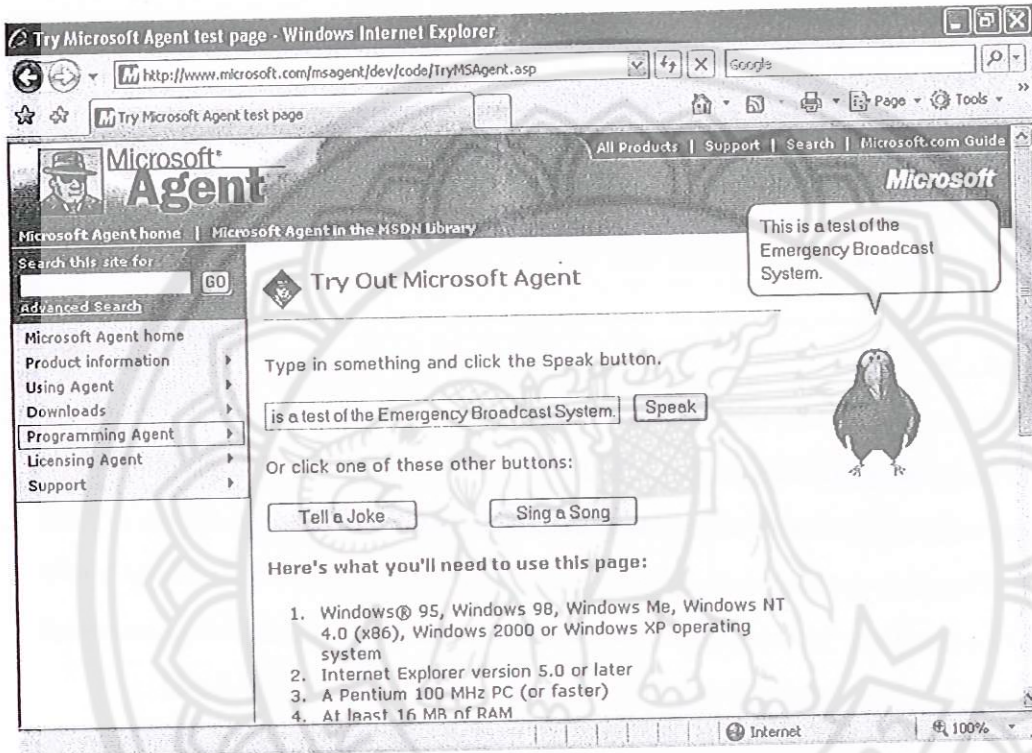
1 โปรแกรม iSpeech

เป็นโปรแกรมรู้จำเสียงพูดที่เป็นคำโดด (Isolated word recognition : IWR) ซึ่งพัฒนาโดย NECTEC เพื่อใช้แปลงเสียงพูดเป็นข้อความ ซึ่งมีหลักการทำงานคือเสียงพูดจะถูกนำไปสกัดค่า Feature สำคัญ แล้วนำมาเปรียบเทียบกับคำอ้างอิง (Reference) ที่เก็บในรูปแบบของ Hidden Markove Model (HMM) ในการเปรียบเทียบจะอาศัย Viterbi algorithm ช่วยในการค้นหาคำที่ใกล้เคียงกับ เสียงพูด ผลการทำงานจะได้คำตอบเป็นคำใดคำหนึ่งที่ปรากฏในพจนานุกรมคำอ่าน (Pronunciation dictionary) (http://vis.nectec.or.th/speech/download/software/ispeech/Manual_iSpeechW1.5.pdf) โดยผู้ใช้สามารถแก้ไข เพิ่มเติม หรือสร้างชุดคำศัพท์ที่ต้องการให้รู้จำได้เอง ในงานวิจัยนี้ได้ใช้โปรแกรม iSpeech ในการรู้จำเสียงข้อมูลท่องเที่ยวโดยมีขั้นตอนคร่าวๆดังต่อไปนี้

- สร้างไฟล์รายการคำศัพท์ของข้อมูลท่องเที่ยว (Word list)
- สร้างไฟล์พจนานุกรมคำอ่าน (Pronunciation dictionary)
- นำพจนานุกรมคำอ่านมาสร้างเป็น Network สำหรับการรู้จำ เรียกว่า Recognition network
- บันทึกไฟล์เสียงที่ได้จากการรู้จำ

2. Microsoft Agent

Microsoft Agent คือ ซอฟต์แวร์ของค่ายไมโครซอฟต์ที่สร้างขึ้น โดยรวมเอา Text to speech , Speech recognition ไว้ด้วยกัน พร้อมทั้งมี Microsoft Agent Character เป็นตัวแสดงที่มีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ สามารถพูด แสดงอาการกับกิริยา และสามารถที่จะถูกวางไว้ในส่วนใดก็ได้ บนหน้าจอ ปัจจุบัน Microsoft Agent มีมากกว่า 50 Characters แต่ล่าสุดมีอยู่ 4 ตัว คือ Robby เป็นหุ่นยนต์, Peedy เป็นนกแก้ว, Merlin เป็นพ่อมดเมอริลิน, Genie เป็นยักษ์จีนี่ ดังรูปที่ 1 และ 2



รูปที่ 1 ตัวอย่างการใช้งาน Microsoft Agent

ที่มา: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Microsoft_Agent_test_page.png



รูปที่ 2 แสดงตัวอย่าง Microsoft Agent Character
ที่มา: <http://www.voxproxy.com/Gallery.GIF>

3 โปรแกรม Vaja (วาจา)

ซอฟต์แวร์สังเคราะห์เสียงพูดภาษาไทย "วาจา" (Vaja) เป็นซอฟต์แวร์ที่แปลงข้อความภาษาไทยให้เป็นเสียงพูด หน่วยปฏิบัติการวิจัยวิทยาการมนุษยภาษา (Human Language Technology Laboratory, HLT) ของ NECTEC ได้พัฒนาเทคนิคการสังเคราะห์เสียงขึ้นมาโดยใช้แบบจำลองทางสถิติ Hidden Markov Model ในการผลิตเสียงร่วมกับส่วนทำนายสัทสัมพันธ์ (prosody prediction module) ที่ช่วยวิเคราะห์ขอบเขตของวลี และทำนายความยาวของหน่วยเสียง ทำให้ได้เสียงสังเคราะห์ที่มีความเป็นธรรมชาติ โดยซอฟต์แวร์สังเคราะห์เสียงพูดภาษาไทยประกอบด้วย 3 ส่วนหลักดังต่อไปนี้

- ส่วนวิเคราะห์ข้อความ (Text analyzer) มีระบบแบ่งคำอัตโนมัติ ซึ่งสามารถสร้างเสียงพูดได้ครอบคลุมคำในภาษาไทย เนื่องจากมีส่วนวิเคราะห์คำอ่านที่สามารถวิเคราะห์ได้แม้แต่คำที่ไม่ปรากฏในพจนานุกรม
- ส่วนทำนายสัทสัมพันธ์ (Prosody prediction) ที่ช่วยในการวิเคราะห์ขอบเขตของวลี และการทำนายความยาวของหน่วยเสียง ทำให้เสียงสังเคราะห์มีความเป็นธรรมชาติดังเช่นเสียงพูดของคน
- ส่วนสังเคราะห์เสียง (Speech synthesis) มีการบีบอัดเสียงต้นแบบเก็บไว้ในแบบจำลองทางสถิติ ในขณะที่สังเคราะห์เสียง แบบจำลองทางสถิตินี้จะผลิตเสียงได้อย่างราบเรียบ ไม่เกิดการสะดุด

4. ฐานข้อมูล MySQL

MySQL คือ โปรแกรมระบบจัดการ ฐานข้อมูล มีหน้าที่เก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ รองรับคำสั่งเอสคิวแอล (SQL = Structured Query Language) เป็นเครื่องมือสำหรับเก็บข้อมูล ที่ต้องใช้ร่วมกับเครื่องมือหรือโปรแกรมอื่นอย่างบูรณาการ เพื่อให้ได้ระบบงานที่รองรับความต้องการของผู้ใช้ เช่นทำงาน

ร่วมกับโปรแกรมประยุกต์ (Application Program) เช่น ภาษาวิซวลเบสิกดอทเน็ต ภาษาจาวา หรือภาษาซีชาร์ป เป็นต้น โปรแกรมถูกออกแบบให้สามารถทำงานได้บนระบบปฏิบัติการที่หลากหลาย และเป็นระบบฐานข้อมูลโอเพนซอร์สที่ถูกรวบรวมไปใช้งานมากที่สุด ความสามารถและข้อดีของ MySQL มีดังนี้

1. MySQL ถือเป็นระบบจัดการฐานข้อมูล (DataBase Management System (DBMS))

ฐานข้อมูลมีลักษณะเป็นโครงสร้างของการเก็บรวบรวมข้อมูล การที่จะเพิ่มเติม เข้าถึงหรือประมวลผลข้อมูลที่เก็บในฐานข้อมูลจำเป็นจะต้องอาศัยระบบจัดการ ฐานข้อมูล ซึ่งจะทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการจัดการกับข้อมูลในฐานข้อมูลทั้งสำหรับการ ใช้งานเฉพาะ และรองรับการทำงานของแอปพลิเคชันอื่นๆ ที่ต้องการใช้งานข้อมูลในฐานข้อมูล เพื่อให้ได้รับความสะดวกในการจัดการกับข้อมูลจำนวนมาก MySQL ทำหน้าที่เป็นทั้งตัวฐานข้อมูลและระบบจัดการฐานข้อมูล

2. MySQL เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลแบบ relational

ฐานข้อมูลแบบ relational จะทำการเก็บข้อมูลทั้งหมดในรูปแบบของตารางแทนการเก็บข้อมูลทั้งหมดลงในไฟล์ เพียงไฟล์เดียว ทำให้ทำงานได้รวดเร็วและมีความยืดหยุ่น นอกจากนี้ แต่ละตารางที่เก็บข้อมูลสามารถเชื่อมโยงเข้าหากันทำให้สามารถรวมหรือจัด กลุ่มข้อมูลได้ตามต้องการ โดยอาศัยภาษา SQL ที่เป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรม MySQL ซึ่งเป็นภาษามาตรฐานในการเข้าถึงฐานข้อมูล

3. MySQL เป็นการใช้งานแบบ open source โดยผู้ใช้งาน MySQL ทุกคนสามารถใช้งานและปรับแต่งการทำงานได้ตามต้องการ สามารถดาวน์โหลดโปรแกรม MySQL และนำมาใช้งานโดยไม่มีค่าใช้จ่ายใดๆ

5. ภาษา C#

ภาษา C# ถูกสร้างขึ้นมาให้มีความสามารถสูงสุด บน .Net Framework โดยรวมแล้วจะมีความคล้ายคลึงกับภาษา Java มาก การทำงานบน .Net Framework ก็เป็นการทำงานแบบ Virtual Machine ในภาษา C# ไม่มีตัวแปรพื้นฐาน จะมีเพียงแค่ Keyword กลุ่มหนึ่งเท่านั้น ตัวแปรทั้งหมดจะเป็นคลาสที่เก็บอยู่ในไลบรารีของ .Net Framework

C# เน้นการใช้ OOP (Object Oriented Programming) ซึ่งมีคลาส object เป็นคลาสพื้นฐาน และคลาสทุกคลาสจะมีการถ่ายทอดยัง object ที่มีการสร้างไว้ โดยลักษณะเด่นของ ภาษา C# มีดังต่อไปนี้

- เป็นภาษาโครงสร้างที่ทำความเข้าใจได้ง่าย
- มีกฎระเบียบข้อบังคับที่รัดกุม อีกทั้งคำสั่งส่วนใหญ่เป็นภาษาอังกฤษจึงมีความหมายตรงตัวในบางคำสั่ง
- สนับสนุนหลักการเขียนโปรแกรมทุกรูปแบบของ OOP
- syntax มีลักษณะ ที่มีความซับซ้อนน้อยกว่า

การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศ (information) ที่เกี่ยวข้อง

ปัจจุบันพบว่าข้อมูลท่องเที่ยวเป็นจำนวนมากที่ถูกนำเสนอบนอินเทอร์เน็ตและมีรูปแบบการนำเสนอที่แตกต่างกันออกไป เช่น รูปแบบภาพ ข้อความ และรูปแบบมัลติมีเดีย เป็นต้น ซึ่งในการค้นหาข้อมูลท่องเที่ยวเพื่อให้ได้ตรงกับความต้องการของนักท่องเที่ยวนั้นจึงมีความสำคัญต่อนักท่องเที่ยวเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะการป้อนคำค้นหาที่บางครั้งมีการเขียนผิดโดยไม่ตั้งใจหรือการเขียนหรือสะกดคำไม่ถูกต้องตามหลักภาษาไทยหรือมีการใช้คำค้นหาที่เป็นชื่อเรียกอื่นๆ ของสถานที่นั้นๆ (Snae et al., 2007) ซึ่งทำให้ได้ผลลัพธ์ของการค้นหาไม่ตรงกับความต้องการหรือไม่พบสถานที่ที่ต้องการค้นหา อีกทั้งผลลัพธ์ที่ได้ไม่ได้ถูกจัดหมวดหมู่ไว้อย่างเหมาะสม ทำให้เสียเวลาในการคัดเลือกข้อมูลท่องเที่ยวเพื่อให้ได้ข้อมูลท่องเที่ยวหรือกิจกรรมท่องเที่ยวที่น่าสนใจในช่วงเวลานั้นๆ ที่ตรงกับความต้องการทั้งหมดและยังทำให้เกิดความไม่สะดวกในการเข้าถึงข้อมูลท่องเที่ยวในเว็บไซต์เดียว (Panawong et al., 2014) ซึ่งการที่นักท่องเที่ยวจะเที่ยวให้ครบทุกที่ในเวลาอันจำกัดย่อมเป็นไปได้ยาก เพราะแต่ละที่ใช้เวลาในการท่องเที่ยวช้าเร็วไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับความสนใจของแต่ละคนและบางสถานที่ท่องเที่ยวยังมีเวลาเปิด ปิดแตกต่างกัน ทำให้นักท่องเที่ยวจะต้องค้นหาข้อมูลเพื่อที่จะวางแผนไว้ล่วงหน้าหรือเลือกเฉพาะสถานที่ท่องเที่ยวที่สนใจเท่านั้น (Sylejmani and Dika, 2011) แม้ว่าการท่องเที่ยวในช่วงเวลาสั้นๆ แต่นักท่องเที่ยวจะค้นหาข้อมูลท่องเที่ยวจากแหล่งข้อมูลที่ต่างกันหรือโทรศัพท์สอบถามข้อมูลเส้นทาง เวลาเปิด/ปิดของสถานที่นั้นๆ ซึ่งจะใช้เวลามากกว่าจะตัดสินใจได้ว่าจะไปเที่ยวยังสถานที่ใดบ้าง เนื่องจากไม่มีระบบที่ช่วยในการวางแผนหรือช่วยตัดสินใจเกี่ยวกับการท่องเที่ยว (Maervoet et al., 2008) การค้นหาข้อมูลท่องเที่ยวอาจมาจากหลายๆ แหล่ง เช่น สื่อสิ่งพิมพ์ แผ่นพับ อินเทอร์เน็ต บางครั้งมีการใช้คำค้นหาที่เป็นชื่อเรียกอื่นๆ ที่ใช้เรียกกันมาตั้งแต่สมัยโบราณของสถานที่นั้นๆ แต่ชื่อเหล่านี้หมายถึงสถานที่เดียวกัน โดยมีชื่อเรียกที่หลากหลายตามวัฒนธรรม พื้นเพ ภูมิลำเนา ลักษณะภูมิประเทศ เช่น วัดใหญ่ หมายถึง วัดพระศรีรัตนมหาธาตุวรมหาวิหาร เมืองสองแคว เมืองออกแตก เมืองพุทธชินราช หมายถึง จังหวัดพิษณุโลก บางครั้งการค้นหาอาจจำเป็นต้องใช้ส่วนประกอบอื่นๆ เช่น คำขวัญ ดอกไม้ ต้นไม้ สัญลักษณ์ ประจำจังหวัดนั้นๆ ทำให้เกิดการค้นหาข้อมูลที่พลาดไป (นฤพนธ์และจักรกฤษณ์, 2554) หรือ บางครั้งในการค้นหาข้อมูลท่องเที่ยวเกี่ยวกับจังหวัดนั้นๆ สถานที่ท่องเที่ยว อาจมีใช้คำค้นหาที่มีการเขียนผิดหรือไม่ถูกต้องตามหลักภาษาไทยและภาษาอังกฤษซึ่งคำเหล่านั้นปรากฏอยู่มากมายในเว็บไซต์ท่องเที่ยว เช่น ค้นหาข้อมูลท่องเที่ยวในจังหวัดพิษณุโลก (Phitsanulok) แต่พบว่าบางเว็บไซต์ใช้คำว่า "พิจสะนุโลก" หรือ "พิษนุโลก" หรือ "พิตโลก" หรือ "พิตสะนุโลก" ซึ่งเป็นการเขียนชื่อจังหวัดพิษณุโลกไม่ถูกต้องตามหลักภาษาไทย และพบว่าบางเว็บไซต์ใช้คำว่า "Phisanulok" หรือ "pitsanulok" หรือ "pisanulok" หรือ "phitsanurok" ซึ่งเป็นการเขียนชื่อจังหวัดพิษณุโลกไม่ถูกต้องตามหลักภาษาอังกฤษ (Snae and Brueckner, 2007) จากปัญหานี้ นฤพนธ์ และ จักรกฤษณ์ (2553) จึงได้พัฒนาระบบสืบค้นข้อมูลออนไลน์จีท่องเที่ยว โดยใช้ Variation

Name Matching Algorithm ในการแก้ปัญหาการเขียนชื่อสถานที่หรือคำที่มีการสะกดคล้ายคลึงกันในเว็บไซต์ต่าง ๆ หรือที่เกี่ยวข้องสามารถค้นหาเจอได้ครบถ้วนมากที่สุด ซึ่งข้อดีของการใช้ Variation Name Matching Algorithm นั้นจะทำให้คำที่เขียนหรือสะกดผิดในเว็บไซต์จะถูกค้นหาเจอในเว็บเดียว แต่อย่างไรก็ตาม วิธีการนี้ทำให้เสียเวลาอย่างมากในกระบวนการค้นหา เนื่องจาก เนื่องจากข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องของคำที่มีการสะกดผิดพบอยู่เป็นจำนวนมาก ทำให้ ณพพันธ์ และ จักรกฤษณ์ (2556) ได้ประยุกต์ใช้อัลกอริทึม ISG ซึ่งเป็น name matching ที่ใช้ในการหาความคล้ายคลึงของตัวอักษรของชื่อ โดย ISG จะทำการกรองข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องเหล่านั้นก่อนนำไปทำการสืบค้นหาข้อมูลในกูเกิ้ล โดยใช้เทคนิค web crawler เพื่อช่วยลดเวลาในการสืบค้นข้อมูลท่องเที่ยวจากชื่อสถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพซึ่งรองรับทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ สำหรับงานวิจัยของ Kongthon et al. (2011) ระบบสืบค้นข้อมูลท่องเที่ยวจะมีความยืดหยุ่นกว่า เนื่องจากสามารถให้ผู้ใช้งานคำถามที่เป็นประโยคเพื่อสอบถามข้อมูลตามความต้องการในการสืบค้นข้อมูลท่องเที่ยวในประเทศไทยได้ เช่น "รบกวนแนะนำที่พักที่เกาะกูดหน่อยครับไปกัน 10 คน" ซึ่งระบบจะมีกระบวนการตัดคำภาษาไทยโดยเทียบจากพจนานุกรมและจัดกลุ่มของคำที่ตัดได้ให้เข้ารูปแบบโครงสร้างของการจัดเก็บข้อมูลในออนโทโลยีท่องเที่ยวเพื่อส่งรูปแบบโครงสร้างคำเหล่านี้ไปสืบค้นข้อมูลท่องเที่ยวที่ถูกเก็บไว้ในออนโทโลยีท่องเที่ยวและแสดงผลพร้อมตามที่ใช้ได้ทำการสอบถามแต่ระบบนี้รองรับแค่ภาษาไทยเท่านั้น เช่นเดียวกันกับงานวิจัยของ Cao et al. (2011) และ Cao and Nguyen (2012) ได้ พัฒนาระบบ STAAR (Semantic Tourist information Access and Recommending) สำหรับค้นหาและแนะนำข้อมูลท่องเที่ยวจากการป้อนคำถามแต่ใช้ได้เฉพาะภาษาอังกฤษเท่านั้น โดยใช้ออนโทโลยีในการเก็บข้อมูลท่องเที่ยวและสามารถประมวลผลผ่านโทรศัพท์มือถือด้วยเทคนิคการประมวลผลภาษาธรรมชาติโดยใช้กระบวนการตัดคำและกระบวนการเทียบจากพจนานุกรมหรือคลังคำศัพท์มาใช้ในการสืบค้นข้อมูลตามโครงสร้างคำถามที่ผู้ใช้ต้องการ

สำหรับการบริการข้อมูลท่องเที่ยว แผนที่ของสถานที่ท่องเที่ยวถือว่าเป็นข้อมูลท่องเที่ยวที่มีความสำคัญมากในการนำไปใช้แสดงผลการสืบค้นของระบบการให้บริการข้อมูลท่องเที่ยว โดยส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปแบบ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) ซึ่งจะเห็นได้จากงานวิจัยของ สุรางค์รัตน์ และ จักรกฤษณ์ (2552) ได้นำเสนอระบบบริหารจัดการข้อมูลและเชื่อมโยงเส้นทางแหล่งท่องเที่ยวในรูปแบบอนิเมชัน (Animation) เพื่อดึงดูดนักท่องเที่ยว ซึ่งใช้แผนที่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) ในการเชื่อมโยงเส้นทางการเดินทางไปแหล่งท่องเที่ยวและสถานที่ให้บริการต่าง ๆ ภายในเขตภาคเหนือ ประกอบด้วย จังหวัดพิษณุโลก สุโขทัย เพชรบูรณ์ และอุตรดิตถ์ โดยใช้ Google Map ในการนำเสนอแผนที่เชื่อมโยงเส้นทางแหล่งท่องเที่ยว รวมทั้งเสนอแหล่งท่องเที่ยวที่ใกล้เคียงเพื่อดึงดูดความสนใจของนักท่องเที่ยว ผลการทำงานทำให้วางแผนการเดินทางได้หลายทางเลือกตามความต้องการ สะดวก รวดเร็ว และยังเป็นต้นแบบสำหรับภูมิภาคอื่น ๆ ได้อีกด้วย เช่นเดียวกันกับงานวิจัยของ Bruecker et al. (2008) ได้ออกแบบระบบ ONTO-GIS โดย

นำ Canonical Name matching Algorithm มาช่วยในการแก้ปัญหาสำหรับค้นหาชื่อสถานที่ในแผนที่ ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ที่สามารถเขียนได้หลากหลายรูปแบบหรือคำที่พ้องรูป พ้องเสียง และใช้หลักการออนไลน์เพื่อสนับสนุนการค้นหาในภาษาไทย ภาษาอังกฤษ และภาษาญี่ปุ่น แล้วใช้ Google Map มาช่วยแสดงแผนที่

สำหรับเทคโนโลยีการส่งงานด้วยเสียงนั้นถือว่าเป็นเทคโนโลยีที่กำลังเป็นที่นิยมในชีวิตประจำวัน ที่ช่วยอำนวยความสะดวกสบายภายในบ้านหรือภายในองค์กร ตัวอย่างเช่น ในงานวิจัยของ จักรพันธ์ จิตรทรัพย์ (2551) ได้พัฒนาการรู้จำเสียงพูดคำไทยด้วยวิธีการรู้จำเสียงแบบ MFCC (Mel-Frequency Cepstral Coefficient) หรือเรียกว่า วิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์เซปสตรัมบนสเกลเมล และโครงข่ายประสาทเทียม โดยนำเสนอหลักการรู้จำเสียงพูดคำไทยเพื่อนำไปใช้การควบคุมโปรแกรมเล่นเพลงวินแอมป์ (Winamp player) โดยมีคำสั่งสำหรับควบคุมโปรแกรมเล่นเพลง 8 คำ ได้แก่ คำว่า "เปิดเครื่อง" "ปิดเครื่อง" "เพลงก่อนหน้า" "เพลงถัดไป" "เพิ่มเสียง" "ลดเสียง" "เล่นเพลง" และ "หยุดเพลง" ซึ่งอัลกอริทึมในส่วนภาคการเตรียมสัญญาณเสียงจะทำการดึงคุณลักษณะเด่นของสัญญาณเสียง 2 ส่วน คือ คุณลักษณะเด่นของสัญญาณเสียงทั้งคำพูดรวม และลักษณะเด่นของสัญญาณเสียงเฉพาะพยางค์แรกของคำพูด โดยในส่วนของการรู้จำ (Recognition) นั้น จะให้ระบบโครงข่ายโครงข่ายประสาทเทียม ประเภทเพอเซปตรอนหลายชั้น (Multilayer perception) และมีการเรียนรู้แบบแพร่กลับ (Backpropagation) เพื่อควบคุมโปรแกรมเล่นเพลงวินแอมป์ และในงานวิจัยของ มนูญรัตน์ อุณนะนันท์ (2549) ได้พัฒนาระบบสืบค้นเลขหมายโทรศัพท์และอินสายอัตโนมัติด้วยคำสั่งเสียง โดยนาระบบรู้จำเสียงพูดภาษาไทยของสถาบันเทคโนโลยีแห่งชาติ หรือเนคเทค ซึ่งเป็นระบบวิเคราะห์เสียงพูดภาษาไทย ประยุกต์ร่วมกับ โปรแกรม Asterisk ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์เสมือนตู้สาขาโทรศัพท์และระบบตอบรับอัตโนมัติด้วยเสียง ผลจากการประเมินโดยแบ่งผู้ใช้งานออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านคอมพิวเตอร์ จำนวน 5 คน และผู้ใช้งานทั่วไป จำนวน 10 คน ระบบที่พัฒนาขึ้นมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก และค่าประสิทธิภาพความถูกต้องเท่ากับ 89.60 เปอร์เซนต์

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

งานวิจัยนี้จะใช้การประยุกต์ระบบรู้จำเสียงกับการสังเคราะห์โปรแกรม แนวทางการพัฒนาจะแบ่งระบบออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ ส่วนของระบบรู้จำเสียงและการสังเคราะห์โปรแกรม

1. ระบบการรู้จำเสียง

สามารถแบ่งออกเป็น 4 ส่วนใหญ่ คือ ส่วนการประมวลผลสัญญาณดิจิทัล (Digital Signal Processing) ส่วนการดึงค่าคุณลักษณะสำคัญ (Speech Feature Extraction) ส่วนการฝึกฝนการรู้จำ (Training) และส่วนการรู้จำเสียง (Recognition)

การสร้างไฟล์รู้จำเสียงสำหรับวิเคราะห์เสียงพูดให้เป็นข้อความใช้โปรแกรม iSpeech ซึ่งมีขั้นตอนการทำดังนี้

1) สร้างไฟล์รายการคำศัพท์ (Word list) คือไฟล์รายการคำศัพท์ที่ต้องการให้ระบบรู้จำ ทำการสร้างไฟล์รายชื่อสถานที่ท่องเที่ยวและคำสั่งโปรแกรม บันทึกชื่อ province.wlist



ภาพที่ 10 ตัวอย่างการสร้างไฟล์ province.wlist

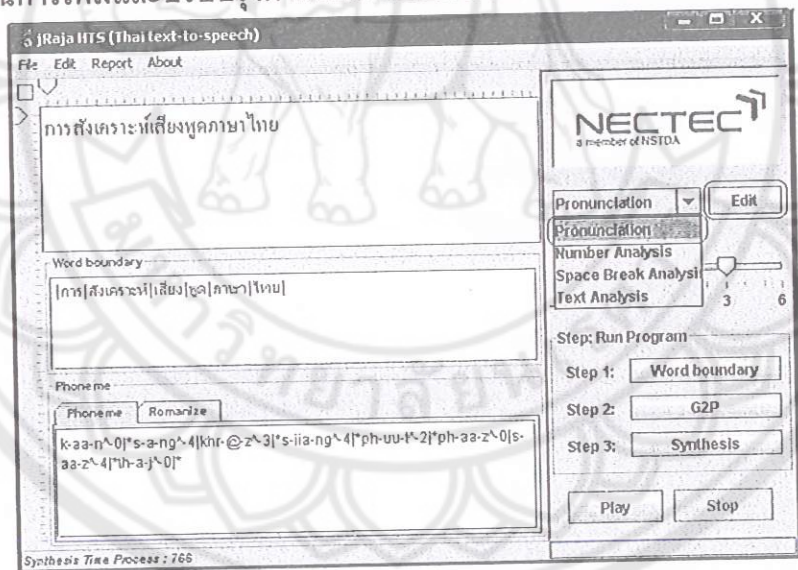
2) สร้างไฟล์พจนานุกรมคำอ่าน (Pronunciation dictionary) เพื่อใช้ในกากรู้จำ จากไฟล์ province.wlist ที่สร้างมาแล้ว และไฟล์ temp.dic ซึ่งโปรแกรมมีให้แล้ว ซึ่งจะได้ไฟล์ temp.dic ซึ่งเป็นรายชื่อที่มีคำอ่านเป็นภาษาอังกฤษของแต่ละชื่อตามหลังภายในประกอบด้วยข้อความดังภาพ

(วัดใหญ่)	wat^ jaj^
(น้ำตกปอย)	n aa m^ t oo k^ p @@j^
...	
(หอศิลป์)	h @@ sin^ l a p a
(สวนนกไทยศึกษา)	s uua n^ n o k^ t h a j^ j a s v k^ s a a

ภาพที่ 11 ตัวอย่างพจนานุกรมคำอ่านของไฟล์ temp.dic

- 3) การสร้างไฟล์ Recognition network (.net) โดยใช้ไฟล์ province.dic และไฟล์รายการ Phoneme (Phone list) ซึ่งแสดง Phoneme ทั้งหมดที่ใช้ในการรู้จำ ในที่นี้คือไฟล์ province.plist ซึ่งได้เอาที่พูดเป็นไฟล์ province.net
- 4) การเตรียมไฟล์ Parameter สำหรับการรู้จำ คือไฟล์ province.prm โดยทำการกำหนดค่าสำคัญๆ

ขั้นตอนการเพิ่มและปรับปรุงคำศัพท์สำหรับการสังเคราะห์เสียงด้วยโปรแกรม Vaja



ภาพที่ 12 แสดงการเพิ่มหรือปรับปรุงคำอ่านสำหรับการสังเคราะห์เสียง

2 แนวทางการพัฒนาระบบสังการโปรแกรม

ส่วนในการสังการโปรแกรม จะรับค่าผลการรู้จำเสียงจากระบบรู้จำเสียงเข้ามาเป็นคำสั่งป้อนเข้า (Input command) และโปรแกรมจะตัดสินใจจากคำสั่งที่ได้รับว่าจะดำเนินการควบคุมการทำงานของ

โปรแกรมแถมอย่างไร ซึ่งในส่วนของโครงการโปรแกรมที่ถูกต้องนั้นจะมีปัจจัยหลักมาจากความถูกต้องของระบบรู้จำเสียงเป็นสำคัญ ในโครงการนี้จึงต้องเน้นให้ความสำคัญกับส่วนรู้จำเสียงมากกว่าส่วนอื่นๆ

ส่วนวิธีการฝึกฝน(Training) และการรู้จำ (Recognition) หลังจากการฝึกฝนแล้ว จะทำระบบมาต่อกับส่วนของโครงการโปรแกรม หากระบบรู้จำเสียงผิดพลาดเพียงเล็กน้อย ก็จะสามารถให้ผลการทำงานของโปรแกรมโดยรวมที่ถูกต้องได้ โปรแกรมจะให้การค้นหาคำสั่งเพียงเฉพาะคำสำคัญ วิธีการนี้จะช่วยเพิ่มร้อยละความถูกต้องของผลการทำงานของระบบได้

3. การออกแบบและพัฒนาระบบ

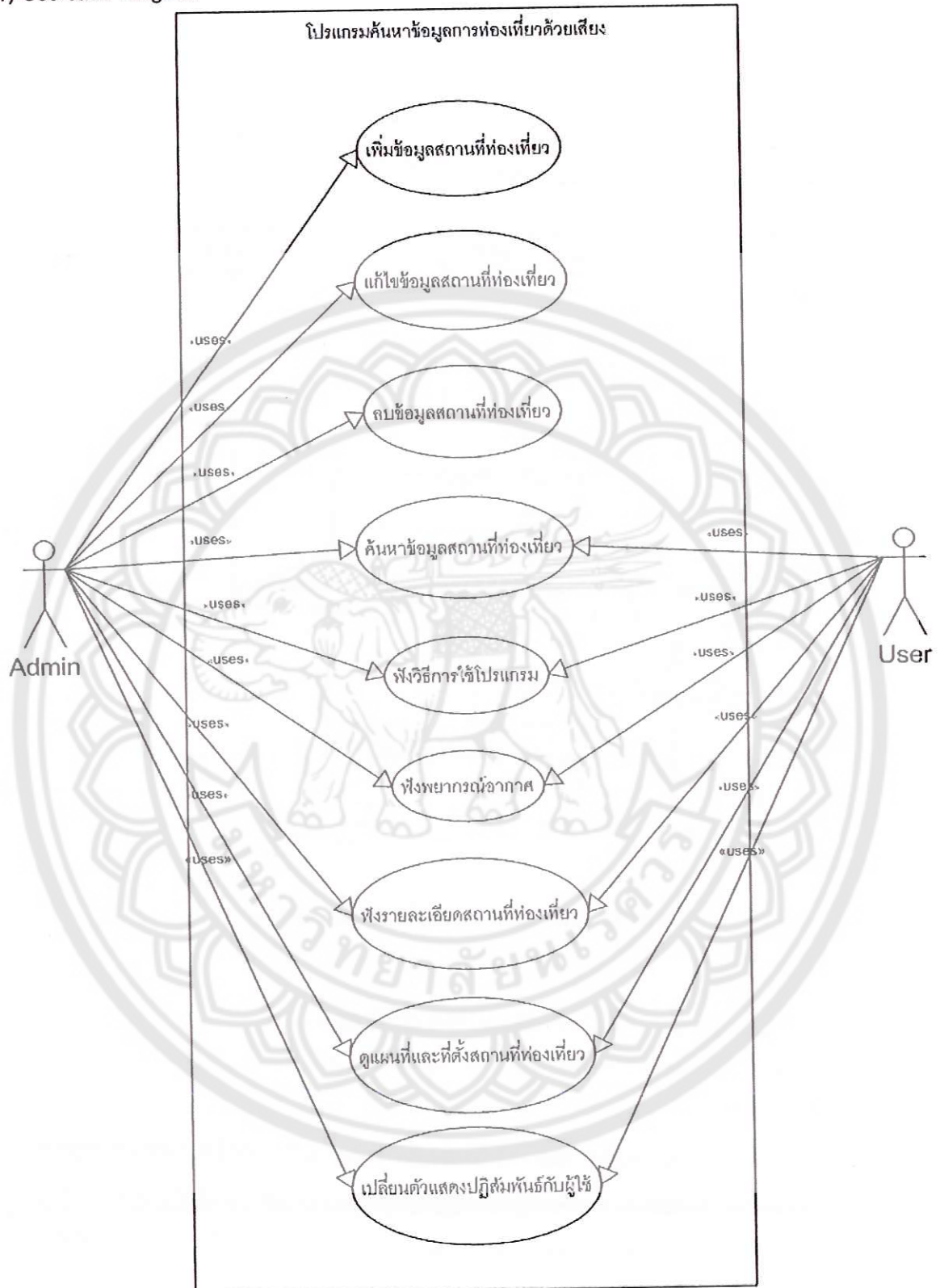
ในงานวิจัยนี้จะใช้ Use-case Diagram (รูปที่ 13) และ Flow Chart Diagram (รูปที่ 2) มาทำการออกแบบการทำงานของระบบ โดยในส่วนของ User case ของระบบจะประกอบไปด้วยในส่วนของ Admin (ผู้ดูแลระบบ) และ User (ผู้ใช้งาน) ดังรายการต่อไปนี้

- 1) เพิ่มข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว
- 2) แก้ไขข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว
- 3) ลบข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว
- 4) ค้นหาข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว
- 5) ฟังวิธีการใช้โปรแกรม
- 6) ฟังพยากรณ์อากาศ
- 7) ฟังรายละเอียดสถานที่ท่องเที่ยว
- 8) ดูแผนที่และที่ตั้งสถานที่ท่องเที่ยว
- 9) เปลี่ยนตัวแสดงปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้

Use case ของ User ที่มี คือ

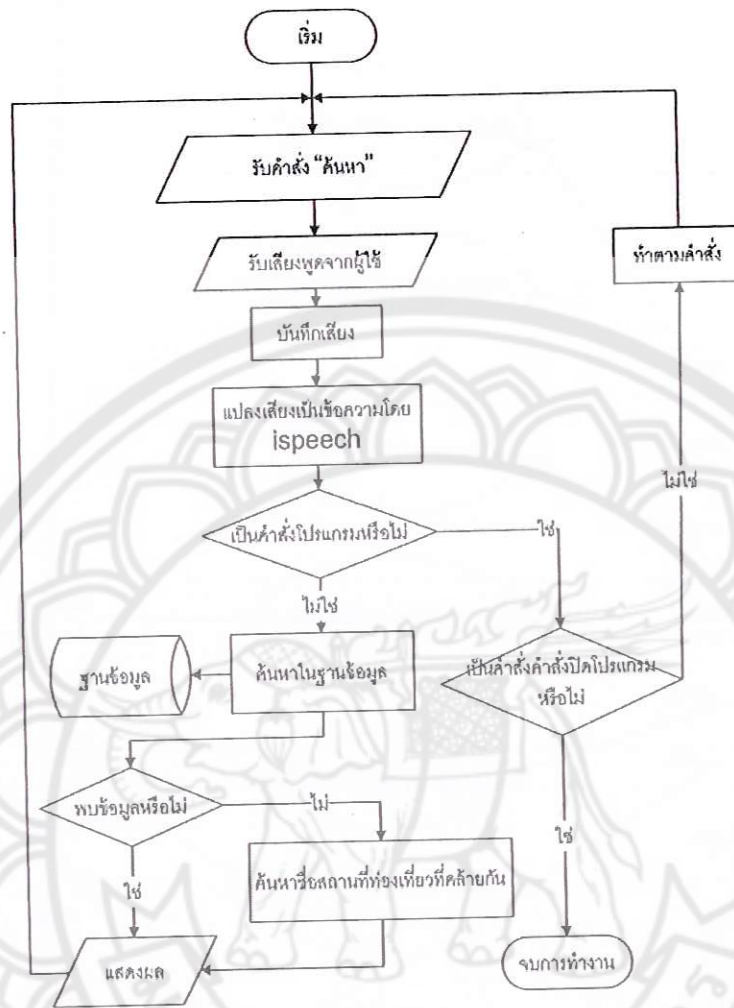
- 1) ค้นหาข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว
- 2) ฟังวิธีการใช้โปรแกรม
- 3) ฟังพยากรณ์อากาศ
- 4) ฟังรายละเอียดสถานที่ท่องเที่ยว
- 5) ดูแผนที่และที่ตั้งสถานที่ท่องเที่ยว
- 6) เปลี่ยนตัวแสดงปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้

1) Use-case Diagram



ภาพ 13 แสดง Use-case Diagram

2) Flow Chart Diagram ของโปรแกรม



ภาพ 14 Flow Chart การทำงานของโปรแกรม

4. การพัฒนาโปรแกรมสำหรับการค้นหาข้อมูลหรือสั่งงานโปรแกรม

การพัฒนาโปรแกรมทั้งหมดพัฒนาโดยภาษา Visual C#.net

1. การรับคำสั่ง "ค้นหา"

การรับคำสั่ง "ค้นหา" จะใช้ Microsoft Agent รับคำสั่งซึ่งจะแปลงเสียงพูดเป็นข้อความภาษาอังกฤษ ในการพัฒนาจึงต้องสร้างคำสั่งภาษาอังกฤษคล้ายกับภาษาคาราโอเกะ เช่น ค้นหา = konha เป็นต้น ซึ่งในการเรียกใช้ Microsoft Agent จะมีคำสั่งดังตัวอย่างได้ต่อไปนี้

การเรียกใช้ Microsoft Agent

```

public String[] m_strNameList = {"konhaa" };//รายการคำสั่ง
public void objMainAgent_Command(object sender,
AxAgentObjects._AgentEvents_CommandEvent e)
{
    AgentObjects.IAgentCtlUserInput objCommand =
((AgentObjects.IAgentCtlUserInput)e.userInput);
    // เปรียบเทียบคำสั่ง
    if (string.Compare(objCommand.Name, "konhaa") == 0)
    {
        m_objMSpeaker.Play("Read");
        Record();
        m_objMSpeaker.Play("Pleased");
    }
}

```

ในที่นี้เมื่อผู้ใช้พูด "ค้นหา" โปรแกรมจะเริ่มบันทึกเสียงทันทีโดยฟังก์ชัน Record()

2.รับเสียงจากผู้ใช้

เมื่อมีการเรียกใช้ฟังก์ชัน Record()โปรแกรมจะทำการบันทึกเสียงผ่าน Microsoft Multimedia Control ดังตัวอย่างโค้ดต่อไปนี้

// เริ่มการบันทึก

```

axMMControl.FileName = "beg.wav";
axMMControl.Command = "Open";
axMMControl.Command = "Record";

```

3.บันทึกเสียง

// หยุดการบันทึกและจัดเก็บไฟล์ในชื่อ sound.wav

```

axMMControl.Command = "Stop";
axMMControl.FileName = "sound.wav";
axMMControl.Command = "Save";
axMMControl.Command = "Close";

```

4.แปลงเสียงเป็นข้อความโดย iSpeech

เมื่อทำการบันทึกเสียงเสร็จ จะนำไฟล์เสียงที่ได้ไปแปลงเป็นข้อความ โดยเรียกใช้ ispeech dll ชื่อ iS2Tdll.dll ดังตัวอย่างโค้ดต่อไปนี้

```
// การ Import DLL
[DllImport("is2Tdll.dll")]
static extern void iINIT(string argv);
[DllImport("is2Tdll.dll")]
static extern void iS2T();
[DllImport("is2Tdll.dll")]
static extern void iEND();

// แปลงเสียงเป็นข้อความ (speech recognition)
iINIT("province.prm");
iS2T();
```

เมื่อแปลงเสียงเป็นข้อความเสร็จจะได้ไฟล์ result.mlf ซึ่งจะมีรูปแบบดังนี้

```
// รูปแบบ result file
"/sound.mfc"
!ENTER
(เปิดโปรแกรม)
!EXIT
```

ข้อความที่ได้จะอยู่ในเครื่องหมาย () การนำไปใช้ต้องจะนำไปเฉพาะข้อความในวงเล็บเท่านั้น ดังตัวอย่างโค้ดต่อไปนี้

```
// การเรียกใช้ result file
public static String Result() {
    StreamReader reader = new StreamReader(@"result.mlf",
System.Text.Encoding.Default);
    string str = reader.ReadToEnd();
    reader.Close();
    string[] arr = str.Split(' ');
    str = arr[1];
    arr = str.Split('(');
    return arr[0];
}
```

5. ตรวจสอบว่าเป็นคำสั่งโปรแกรมหรือไม่

โปรแกรมจะนำข้อความที่ได้แปลงเสียงเป็นข้อความข้างต้น มาตรวจสอบว่าเป็นคำสั่งของโปรแกรมหรือไม่ ถ้าเป็นคำสั่งของโปรแกรมก็จะทำตามคำสั่ง แต่ถ้าใช่คำสั่งโปรแกรมจะนำข้อความนั้นไปค้นหาชื่อสถานที่ท่องเที่ยวในฐานข้อมูล ดังตัวอย่างโค้ดต่อไปนี้

```
//
private void Search(string txtsearch)
{
    if (string.Compare(txtsearch, "อธิบาย") == 0)
    {
        ReadDetail();
        return;
    }
    else if (string.Compare(txtsearch, "แผนที่") == 0)
    {
        System.Diagnostics.ProcessStartInfo startInfo = new
System.Diagnostics.ProcessStartInfo("IEExplore.exe", Maplink);
System.Diagnostics.Process.Start(startInfo);
ReadAddress();
return;
    } else
    {
        Connectdb conn = new Connectdb();// set connect
        sql = "select * from attraction where attractionName1="
+ this.txtsearch + "'";
        dt = Connectdb.Getdata(sql).Tables[0];
        attractionName =
dt.Rows[0]["attractionName1"].ToString();//+count].ToString();
        Showdata();
    }
}
}
```

6. ค้นหาชื่อสถานที่ท่องเที่ยวที่คล้ายกัน

กรณีที่ค้นหาข้อมูลในฐานข้อมูลไปพบ จะนำข้อความไปค้นหาชื่อสถานที่ท่องเที่ยวที่ ถ้าข้อความที่ค้นหาปรากฏส่วนหนึ่งของชื่อสถานที่ท่องเที่ยว โปรแกรมจะนำชื่อสถานที่ท่องเที่ยวอื่นๆ มาแสดงทั้งหมด เช่น ค้นหา "วัด" โปรแกรมจะแสดง

1. วัดใหญ่
2. วัดนางพญา
3. วัด ฯลฯ

โดยตัวอย่างโค้ดต่อไปนี้

```
//
public void Likeword(string txtsearch)
{
    ShowData("SELECT attractionName1 from attraction where attractionName1 like
    '%" + txtsearch + "%' or attractionName2 like '%" + txtsearch + "%' or
    attractionName3 like '%" + txtsearch + "%' or attractionName4 like '%" +
    txtsearch + "%'");
}
}
```

เสียงได้ตอบทั้งหมดในโปรแกรมค้นหาข้อมูลการท่องเที่ยวด้วยเสียง มาจากโปรแกรม
วาจา ซึ่งมีตัวอย่างโค้ดการเรียกใช้ดังนี้

//การเรียกใช้ vaja

1) การ Import DLL

```
[DllImport("CNI_DLL.dll")]
static extern int TTS_Open();// vaja DLL
[DllImport("CNI_DLL.dll")]
static extern int TTS_Play(string str);// vaja DLL
[DllImport("CNI_DLL.dll")]
static extern int TTS_PlayThread(string str);// vaja DLL
[DllImport("CNI_DLL.dll")]
static extern int TTS_SetSpeed(int speed);// vaja DLL
[DllImport("CNI_DLL.dll")]
static extern int TTS_SetOutput(string str);// vaja DLL
[DllImport("CNI_DLL.dll")]
static extern int TTS_Save(string str);// vaja DLL
[DllImport("CNI_DLL.dll")]
static extern int TTS_Stop();// vaja DLL
[DllImport("CNI_DLL.dll")]
static extern int TTS_Close();// vaja DLL
```

2) คำสั่งการสังเคราะห์เสียง

```
int ret_val = TTS_Play("สวัสดีค่ะ ยินดีต้อนรับสู่โปรแกรมค้นหาข้อมูลการท่องเที่ยวด้วยเสียง");
```

5 ทดสอบ ประเมินคุณภาพโปรแกรม

ทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของโปรแกรม โดยทดสอบในสภาวะแวดล้อมแวดล้อมต่างกัน 2 แบบ
คือสภาวะแวดล้อมแบบมีเสียงรบกวน และสภาวะแวดล้อมแบบไม่มีเสียงรบกวน โดยแบ่งความถูกต้อง
ออกเป็นการเรียกใช้คำสั่งของโปรแกรม และความถูกต้องของการค้นหาสถานที่ท่องเที่ยวจากจำนวนผู้ใช้
30 คน โดยคำสั่งที่ใช้สั่งงานโปรแกรมเป็นภาษาไทยทั้งหมด ซึ่งมีคำสั่งดังตารางที่ 1

ตาราง 1 คำสั่งที่ใช้ในการสั่งการโปรแกรม

ลำดับ ที่	คำสั่ง	ลักษณะการทำงาน	หมายเหตุ
1	วิธีใช้	อธิบายวิธีการใช้โปรแกรมด้วยเสียง	
2	สภาพอากาศ	อธิบายสภาพอากาศด้วยเสียง	
3	ค้นหา	เริ่มการค้นหาข้อมูลการท่องเที่ยว	ต้องพูดชื่อสถานที่ ท่องเที่ยวหลังแถบ ค้นหาปรากฏ
4	ถัดไป	เปิดหน้าถัดไป/สถานที่ท่องเที่ยวถัดไป	ต้องค้นหาสถานที่ ท่องเที่ยวก่อนจึงจะ เรียกใช้คำสั่งนี้ได้
5	ย้อนกลับ	เปิดหน้าก่อนหน้า/สถานที่ท่องเที่ยว ก่อนหน้า	ต้องค้นหาสถานที่ ท่องเที่ยวก่อนจึงจะ เรียกใช้คำสั่งนี้ได้
6	แผนที่	เปิดแผนที่ Google map และบอก ที่ตั้ง	ต้องค้นหาสถานที่ ท่องเที่ยวก่อนจึงจะ เรียกใช้คำสั่งนี้ได้
7	อธิบาย	อธิบายรายละเอียดของสถานที่ ท่องเที่ยวหน้าปัจจุบัน	
8	ปิดโปรแกรม	ปิดโปรแกรม	

6. การพัฒนาขั้นตอนการนำโปรแกรมไปใช้งาน

ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม

1. ผู้ใช้อ่านคำแนะนำการใช้ระบบและคำสั่งต่างๆ โดยพูดคำว่า "วิธีใช้"
2. ทุกครั้งที่ จะทำการค้นหาข้อมูลท่องเที่ยว นั้นผู้ใช้จะต้องพูดคำว่า "ค้นหา" ก่อนเสมอ เพื่อระบบ
จะแสดงสถานะขณะรับเสียงของคำค้นหาที่ผู้ใช้พูด
3. เมื่อผู้ใช้พูดคำว่า "ค้นหา" ระบบจะแสดงสถานะเตรียมการรับเสียงของคำค้นหาที่ผู้ใช้พูด
4. จากนั้นระบบจะเริ่มการบันทึกเสียงของผู้ใช้และนำไปใช้ในการแปลงเสียงเป็นข้อความโดย
iSpeech ซึ่งระบบจะนำข้อความที่ได้จากการแปลงสัญญาณเสียงมาเปรียบเทียบและ
ตรวจสอบกับคำสั่งที่มีอยู่ในตัวจำเสียงว่ามี หรือ ตรงกับคำสั่งหรือไม่ ถ้าเป็นคำสั่งของ
โปรแกรม โปรแกรมจะดำเนินการทำงานตามคำสั่งที่ได้มา เพื่อแสดงผลออกมาตามลักษณะ

การทำงานของคำสั่ง ถ้าไม่ใช่คำสั่งของโปรแกรม โปรแกรมจะนำข้อความไปค้นหาจากชื่อของสถานที่ท่องเที่ยวในฐานข้อมูล แล้วแสดงผล แต่ถ้าไม่พบข้อมูลโดยตรงตามข้อความ จะนำข้อความไปค้นหาข้อมูลที่คล้ายกับข้อความนั้นแทน

5. ถ้าผู้ใช้ต้องการให้โปรแกรมทำงานอย่างอื่นตามคำสั่งที่มีอยู่ ก็สามารถพูดคำสั่งที่ได้ออกมาได้เลย เช่น พูดคำว่า "อธิบาย" ระบบจะทำการอธิบายรายละเอียดของสถานที่ท่องเที่ยวหน้าปัจจุบันด้วยเสียงพูดโดย VAJA
6. ผู้ใช้ต้องการจบการทำงาน of โปรแกรม ให้ทำการคลิกปิดหน้าต่างของโปรแกรมหรือสั่ง "ปิดโปรแกรม" โดยใช้เสียง



ผลการวิจัย

การดำเนินงานครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโปรแกรมค้นหาข้อมูลการท่องเที่ยวด้วยเสียง โดยผลของการดำเนินงานมีรายละเอียดดังนี้

- ผลของการพัฒนาโปรแกรม
- ผลของการทดสอบโปรแกรม

4.1 ผลของการพัฒนาโปรแกรม

1. ทำการเปิดโปรแกรม จะพบหน้าจอหลักของโปรแกรมและวิธีใช้พร้อมรับคำสั่งเสียง ดังรูปที่ 15



รูปที่ 15 แสดง หน้าจอของโปรแกรมพร้อมวิธีการใช้ และรับคำสั่งเสียง

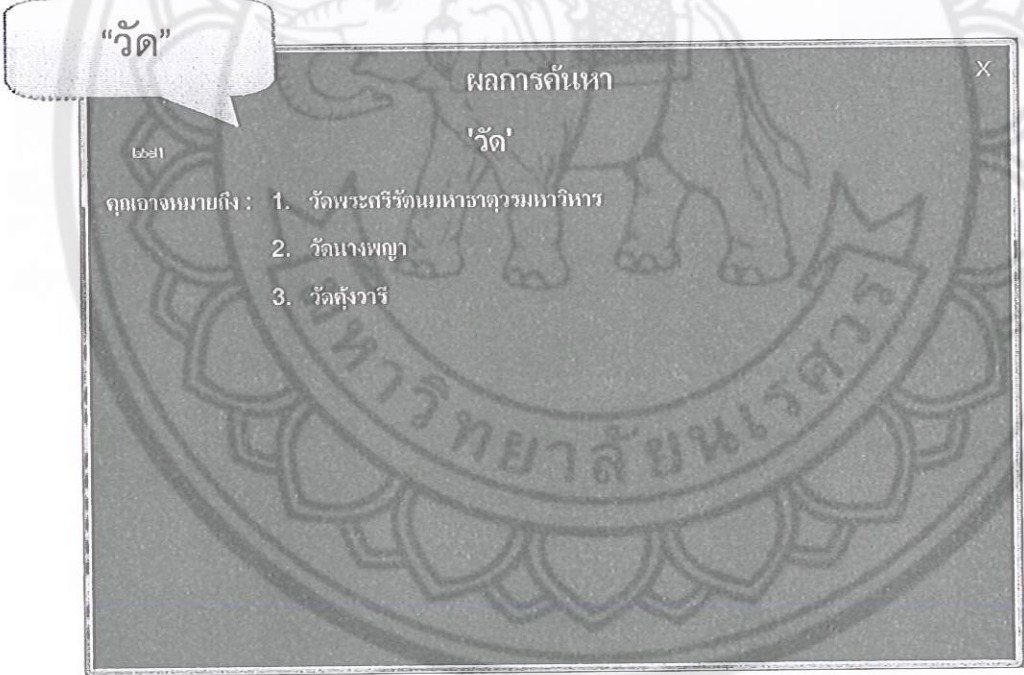
2. เริ่มค้นหาข้อมูลโดยพูดคำว่า "ค้นหา" จากนั้นโปรแกรมจะให้พูดสถานที่ท่องเที่ยว พร้อมแสดงหน้าต่างรับเสียง ดังรูปที่ 16

“ค้นหา”



รูปที่ 16 แสดงแถบค้นหา เมื่อผู้ใช้พูด “ค้นหา” จะแสดงสถานะขณะโปรแกรมรับคำสั่งเสียง

3. ขณะที่ผู้ใช้คำพูดสั้นๆว่า “วัด” และ “อุทยาน” โปรแกรมหน้าต่างแถบค้นหา จะแสดงสถานที่ท่องเที่ยวที่มี คำว่าวัด และ อุทยานอยู่ ดังรูปที่ 17 และ 18 ตามลำดับ



รูปที่ 17 แสดงการค้นหาจากเสียงพูดว่า “วัด”

"อุทยาน"

ผลการค้นหา

'อุทยาน'

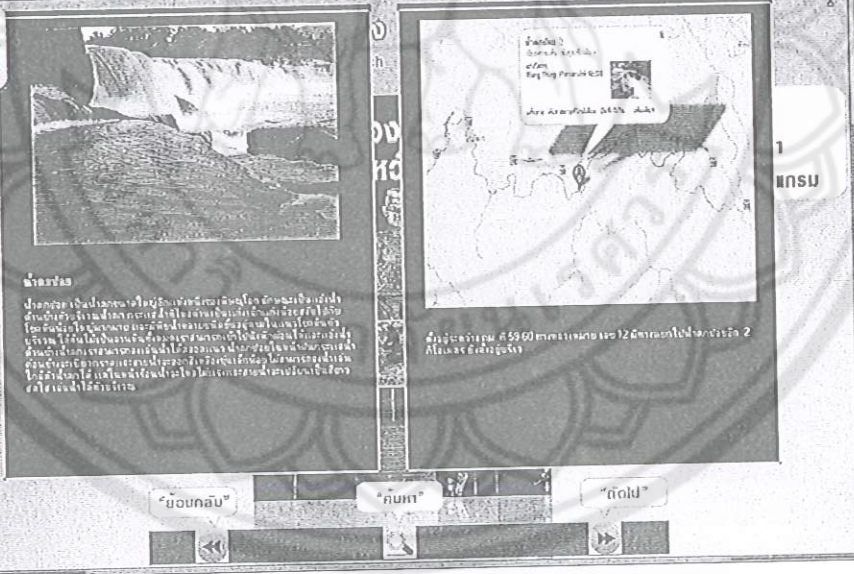
๒๒/๑

- ถูกอาจหมายถึง :
1. อุทยานแห่งชาติแก่งเจ็ดแคว
 2. อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง
 3. อุทยานแห่งชาติภูหินร่องกล้า
 4. อุทยานแห่งชาติภูผอบดาว
 5. อุทยานแห่งชาติไม้ดอกชาติสระธาร

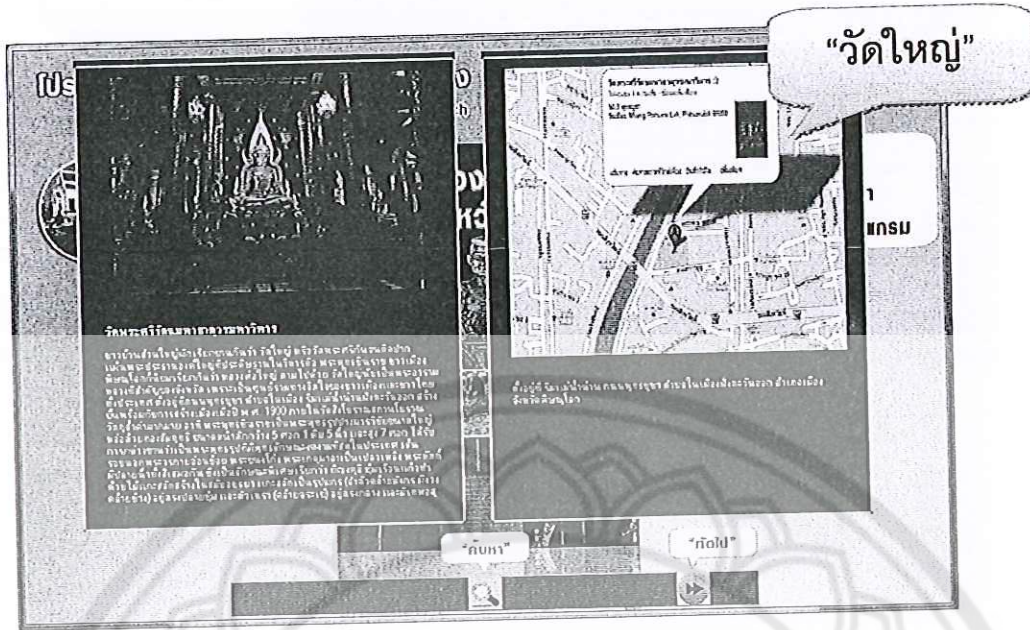
รูปที่ 18 แสดงการค้นหาจากเสียงพูดว่า "อุทยาน"

เมื่อผู้ใช้ระบุสถานที่เฉพาะเจาะจงด้วยเสียงแล้ว โปรแกรมจะทำการค้นหาสถานที่ที่ท่องเที่ยวและแสดงหน้าจอของข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว ดังรูปที่ 19 และ 20 ตามลำดับ

"น้ำตกปอย"

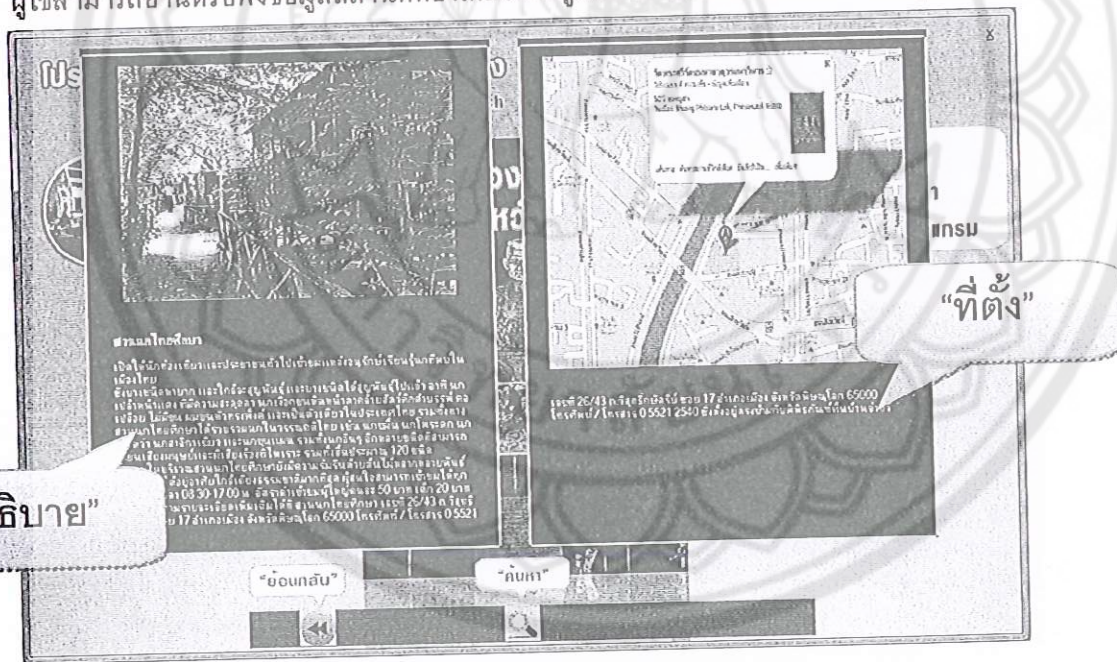


รูปที่ 19 ตัวอย่างหน้าแสดงผลการค้นหา และข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวจากคำพูด "น้ำตกปอย"



รูปที่ 20 ตัวอย่างหน้าแสดงผลการค้นหา และข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวจากคำพูด "วัดใหญ่"

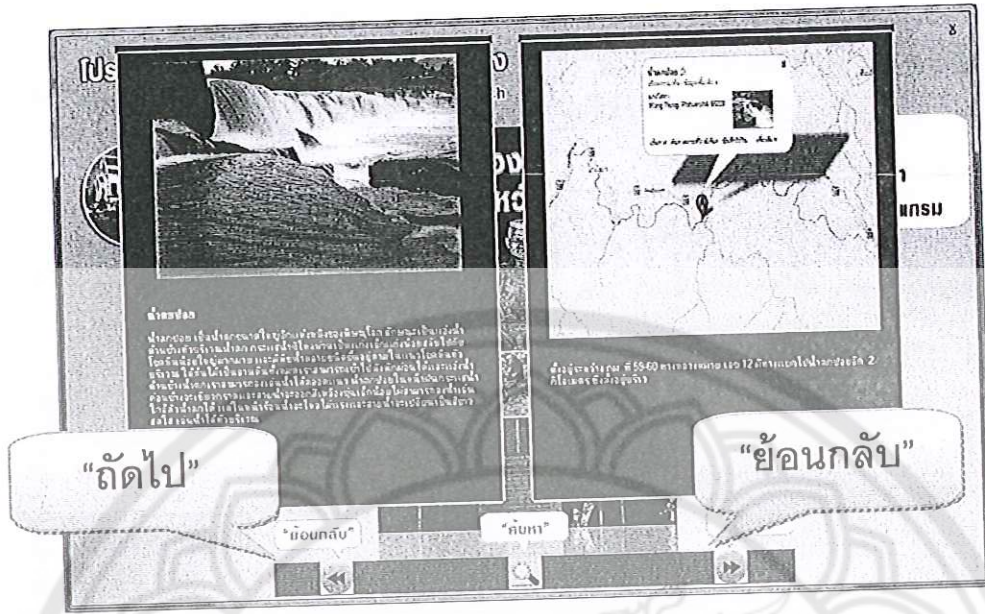
ผู้ใช้สามารถอ่านหรือฟังข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวโดยพูดคำว่า "อธิบาย" และ "ที่ตั้ง" ดังรูปที่ 21



รูปที่ 21 ตัวอย่างหน้าจอแสดงผลอธิบายเมื่อผู้ใช้ต้องการฟังข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวพร้อมตำแหน่งที่ตั้ง



ผู้ใช้สามารถพูดคำว่า "ถัดไป" หรือ "ย้อนกลับ" เพื่อแสดงข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวอื่นๆ ได้ดังรูปที่ 22



รูปที่ 22 ตัวอย่างหน้าจอแสดงผลการเมื่อผู้ใช้พูดว่า "ถัดไป" หรือ "ย้อนกลับ"

4.1.2 การตั้งค่าของโปรแกรม

การตั้งค่าโปรแกรมจะแบ่งสิทธิ์การตั้งค่าโปรแกรมออกเป็น 2 สิทธิ์ คือ User (ผู้ใช้งานทั่วไป) และ Admin (ผู้ดูแลระบบ) ดังนี้

สำหรับ User (ผู้ใช้งานทั่วไป) สามารถเปลี่ยน Agent Character ที่แสดงในหน้าของโปรแกรมได้ ดังนี้



ภาพที่ 23 หน้าต่างสำหรับเลือก Agent Character สำหรับผู้ใช้

สำหรับ Admin (ผู้ดูแลระบบ) สามารถเปลี่ยน Agent Character ตั้งเวลาในการรับคำสั่งเสียง โดยสามารถเลือกเวลาได้ตั้งแต่ 3-10 วินาที และสามารถทำการ เพิ่ม ลบ และแก้ไขข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

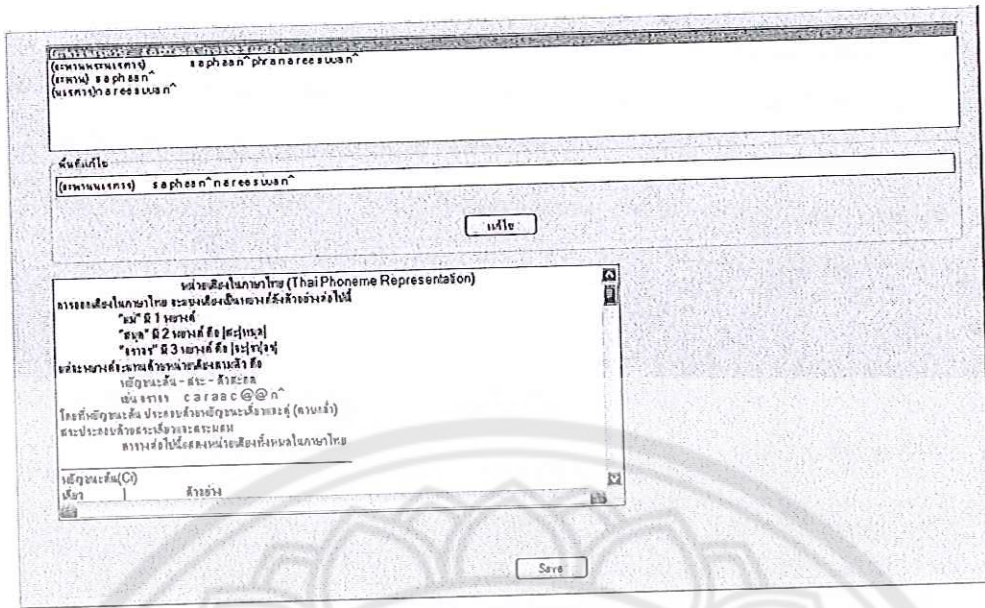
การเพิ่ม ลบ และ แก้ไข ข้อมูล

การเพิ่มคำอ่านของสถานที่ท่องเที่ยวโดยกรกรอรายละเอียดสถานที่ท่องเที่ยวลงไป แล้วทำการบันทึก

The screenshot shows a web application interface for managing tourist locations. At the top, there are navigation tabs: "เพิ่ม Agent Character", "เพิ่มข้อมูล", "แก้ไขข้อมูล", "ลบข้อมูล", and "ดูรายการในกรณีฉุกเฉิน". Below the tabs, there are input fields for "ชื่อสถานที่ท่องเที่ยว:" (Tourist Location Name) and "ชื่อในภาษาไทย:" (Name in Thai). A "ดูประวัติ" (View History) button is also present. On the right, there is a list of existing locations with columns for "ชื่อสถานที่ท่องเที่ยว" (Tourist Location Name) and "ชื่อในภาษาไทย" (Name in Thai). The list contains three entries: "อุทยานแห่งชาติเขาหลวง" (Khao Luang National Park), "สวนรุกขชาติเขาหลวง" (Khao Luang Arboretum), and "น้ำตกเหวนฟ้า" (Huan Fa Waterfall). Below the list, there is a "เพิ่มข้อมูล" (Add Information) button. The main form area contains a "รายละเอียดสถานที่ท่องเที่ยว:" (Tourist Location Details) section with a text area for "คำอธิบายสถานที่ท่องเที่ยว" (Tourist Location Description) and a "ชื่อสถานที่ท่องเที่ยว" (Tourist Location Name) field. To the right of the description field, there are three input fields for "ชื่อในภาษาไทย" (Name in Thai), "ชื่อในภาษาอังกฤษ" (Name in English), and "ชื่อในภาษาจีน" (Name in Chinese). Below these fields, there are three input fields for "ชื่อสถานที่ท่องเที่ยว" (Tourist Location Name), "ชื่อในภาษาไทย" (Name in Thai), and "ชื่อในภาษาอังกฤษ" (Name in English). At the bottom, there are "บันทึก" (Save) and "ลบ" (Delete) buttons. A "กลับไปหน้าหลัก" (Go Back to Home) button is located at the bottom left.

ภาพที่ 24 หน้าต่างแสดงการเพิ่มรายละเอียดสถานที่ท่องเที่ยว

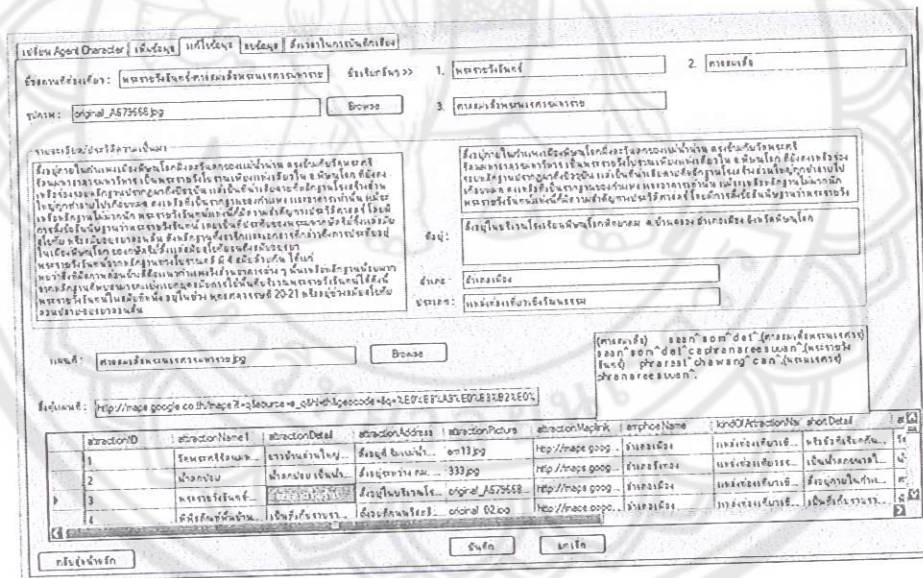
ซึ่งจะพบหน้าต่างเพื่อตรวจสอบคำอ่านที่ถูกต้องของชื่อสถานที่นั้นๆ ก่อนที่จะเพิ่มเข้าไปในพจนานุกรมคำอ่าน โดยตรวจสอบคำอ่านจาก หน่วยเสียงภาษาไทยดังภาพ



ภาพที่ 25 ตรวจสอบคำอ่านที่ถูกต้องของสถานที่ท่องเที่ยว

การแก้ไขข้อมูล

เลือกสถานที่ท่องเที่ยวที่ต้องการแก้ไขจากด้านล่างเพื่อทำการแก้ไข เมื่อทำการแก้ไขเรียบร้อยแล้วให้กดบันทึกภาพ



ภาพที่ 26 แสดงการแก้ไขข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว

4.2 ผลของการทดสอบโปรแกรม

ผลการทดสอบประสิทธิภาพของโปรแกรมโดยทดสอบในสภาวะแวดล้อมแวดล้อมต่างกัน 2 แบบ คือสภาวะแวดล้อมแบบไม่มีเสียงรบกวน และสภาวะแวดล้อมแบบไม่มีเสียงรบกวน โดยแบ่งความถูกต้อง ออกเป็นการเรียกใช้คำสั่งของโปรแกรม และความถูกต้องของการค้นหาสถานที่ท่องเที่ยวจากจำนวนผู้ใช้ 30 คน ซึ่งสามารถสรุปผลได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 สรุปผลการทดลอง

ความถูกต้อง	สภาวะแวดล้อม	
	ไม่มีเสียงรบกวน	มีเสียงรบกวน
การสั่งงานโปรแกรม	97.63%	83.64%
การค้นหาข้อมูล	98.50%	86.40%
เฉลี่ย	98.07%	85.02%

จากผลการทดสอบประสิทธิภาพของโปรแกรมค้นหาข้อมูลท่องเที่ยวด้วยเสียงนี้ พบว่าในสภาวะแวดล้อมแบบไม่มีเสียงรบกวน การสั่งงานโปรแกรมมีค่าความถูกต้อง 97.63 เปอร์เซ็นต์ และการค้นหาข้อมูลมีค่าความถูกต้อง 98.50 เปอร์เซ็นต์ โดยมีค่าความถูกต้องเฉลี่ย 98% โดยประมาณ ส่วนในสภาวะแวดล้อมแบบมีเสียงรบกวน การสั่งงานโปรแกรมมีค่าความถูกต้อง 83.64 เปอร์เซ็นต์ และการค้นหาข้อมูลมีค่าความถูกต้อง 86.40 เปอร์เซ็นต์ โดยมีค่าความถูกต้องเฉลี่ย 85%

บทที่ 5

บทสรุป

ผลการพัฒนาโปรแกรมค้นหาข้อมูลการท่องเที่ยวด้วยเสียงที่พัฒนาเสร็จสมบูรณ์บรรลุตามวัตถุประสงค์ตามที่ตั้งไว้ โดยใช้ภาษา C# เป็นภาษาหลักในการเขียนโปรแกรม และใช้ฐานข้อมูล MySQL ในการเก็บข้อมูลต่างๆ โดยโปรแกรมไลบรารีของ iSpeech ทำหน้าที่ในการแปลงเสียงพูดเป็นข้อความภาษาไทยและ Vaja ในการสังเคราะห์เสียงพูดภาษาไทยสำหรับโต้ตอบกับผู้ใช้ นอกจากนี้ยังใช้ Microsoft Agent ในการรับข้อมูลเสียง

5.1 สรุปผลการศึกษา

การพัฒนาโปรแกรมค้นหาข้อมูลการท่องเที่ยวด้วยเสียงได้บรรลุตามวัตถุประสงค์ตามที่ตั้งไว้ โดยโปรแกรมมีการออกแบบหน้าจอให้ใช้งานง่ายและมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ที่สามารถสั่งงานโปรแกรมด้วยเสียงภาษาไทย ไม่ว่าจะใช้คำสั่งสั้นๆ หรือ คำเต็มของสถานที่ท่องเที่ยว โดยโปรแกรมจะทำการค้นหาข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวได้อย่างถูกต้องสูงถึง 98% โดยประมาณ ในสภาวะแวดล้อมแบบไม่มีเสียงรบกวน โดยโปรแกรมสามารถแสดงข้อมูลในรูปแบบทั้งภาพและเสียงสำหรับการอธิบายข้อมูลท่องเที่ยวได้อย่างรวดเร็ว อีกทั้งโปรแกรมยังรองรับการ เพิ่ม ลบ และแก้ไข คำศัพท์เสียง ข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวต่างๆ ได้ อีกด้วย

5.2 อภิปรายผล

จากผลการทดสอบประสิทธิภาพของโปรแกรมพบว่าในสภาวะที่ไม่มีเสียงรบกวน คำสั่งที่สั้นจะมีความถูกต้องมากกว่าคำสั่งที่ยาว แต่ในสภาวะที่มีเสียงรบกวนคำสั่งที่สั้นจะมีความถูกต้องน้อยกว่าคำสั่งที่ยาว ซึ่งสรุปได้ว่าระยะเวลาในการบันทึกเสียงและความยาวของคำสั่ง มีความสอดคล้องกัน เช่น ถ้าคำสั่งสั้นแต่ใช้เวลาในการบันทึกเสียงมากหรือคำสั่งที่ยาวแต่ใช้เวลาในการบันทึกเสียงน้อย ความถูกต้องก็จะลดลง แต่อย่างไรก็ตามบางครั้งสภาพแวดล้อมที่มีเสียงรบกวนที่มากเกินไปทำให้โปรแกรมไม่สามารถทำงานได้ อีกทั้งปัญหาและอุปสรรคทางด้านปริมาณของคำศัพท์ที่ใช้ในการรู้จำ ถ้าคำศัพท์มีมากจะทำให้ความถูกต้องลดลง และใช้เวลาค่อนข้างมากในการสร้างไฟล์ของการรู้จำ และปัญหาจากการเก็บข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวบางพื้นที่ทำได้ยากเนื่องจากไม่มีการจัดหมวดหมู่และเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ

5.3 ข้อเสนอแนะ

1. ควรเพิ่มข้อมูลท่องเที่ยวหมวดอื่นๆเข้าไปด้วยเช่น ร้านอาหาร โรงแรม เป็นต้น และควรจัดหมวดหมู่คำศัพท์ของข้อมูลท่องเที่ยวให้มีความหลากหลายทางด้านภาษา (เช่น เหนือ อีสาน และได้และให้เป็นระบบมากยิ่งขึ้น

2. ควรมีระบบตรวจสอบสภาวะแวดล้อมของการรบกวนของเสียงว่าอยู่ในระดับที่โปรแกรมสามารถทำงานได้หรือไม่ ก่อนที่จะมีการการส่งงานด้วยเสียงสำหรับการค้นหา

3. ควรเพิ่มคำสั่งอื่นๆที่เป็นประโยชน์ต่อการค้นหาและการแสดงผลโดยไม่จำกัดและไม่มีผลต่อประสิทธิภาพการรู้จำของโปรแกรม

4. ควรเพิ่มภาษาที่ใช้ในการส่งงานด้วยเสียงเพื่อรองรับผู้ใช้งานที่พูดภาษาอื่นๆ เช่น ภาษาพื้นบ้านของตนเอง (ภาษาเหนือ อีสาน และได้) และภาษาอังกฤษ เป็นต้น



เอกสารอ้างอิงของโครงการวิจัย

- กนกกาญจน์ และ จักรกฤษณ์, 2555. ระบบบริหารการจัดการข้อมูลท่องเที่ยวในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน. วารสารเกษตรศาสตร์ประยุกต์. ปีที่ 6 ฉบับที่ 1.
- จักรพันธ์ จิตรทรัพย์. 2551. การรู้จำเสียงพูดคำไทยด้วยวิธีการเอมเอ็มพีซีซีและโครงข่ายประสาทเทียม. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมมหาบัณฑิต. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- นฤพนธ์ พนาวงศ์ และจักรกฤษณ์ เสน่ห์. 2554. การพัฒนาระบบสืบค้นข้อมูลออนโทโลยีท่องเที่ยวด้วยภาษา SPARQL. การประชุมทางวิชาการนเรศวรวิจัย ครั้งที่ 7, 195-204.
- นฤพนธ์ พนาวงศ์ และ จักรกฤษณ์ เสน่ห์. 2553. ระบบค้นหาสถานที่ท่องเที่ยวในประเทศไทยด้วยหลักการออนโทโลยีและเนมแมตชิ่ง. วารสารวิชาการทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ, ปีที่ 1 ฉบับที่ 2. 60-69.
- นฤพนธ์ พนาวงศ์ และจักรกฤษณ์ เสน่ห์ นมะหุด. 2556. การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของระบบสืบค้นข้อมูลออนโทโลยีท่องเที่ยวด้วยอัลกอริทึม ISG และ Name Variation Matching. วารสารวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, ปีที่ 9. ฉบับที่ 2. 47-64.
- บรรพตวัฒน์ สิงห์ดี และนงลักษณ์ แท้สูงเนิน. 2551. การสั่งงานคอมพิวเตอร์ด้วยเสียง. โครงการวิทยาศาสตร์บัณฑิต มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.
- มนัญญรัตน์ อุณณะนันท์. 2549. ระบบสืบค้นเลขหมายโทรศัพท์และไอเอสเอ็มเอสอัตโนมัติด้วยคำสั่งเสียง. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สุรางค์รัตน์ เชาวโคกสูง และ จักรกฤษณ์ เสน่ห์. 2552. A Web-Based Geographic Information System & Tourist Information System by Animation, การประชุมวิชาการ เทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศแห่งชาติ.
- Brückner, M., Snae, C. and Payakpate, J. 2008. Ontology-based name matching of toponyms for Geographical Information Systems (ONTO-GIS). IADIS International Conference ICT, Society, and Human Beings. 108-114.
- Cao, T., Nguyen, Q., Nguyen, A. and Le, T. 2011. Integrating open data and generating travel itinerary in semantic-aware tourist information system. In proceedings of the 13th International Conference on Information Integration and Web-based Applications and Services. 214-221.
- Cao, T. and Nguyen, Q. 2012. Semantic approach to travel information search and

Itinerary recommendation. *International Journal of Web Information Systems*.

Vol 8. No.3, 256-277.

- Castillo, L., Armengol, E., Onaindia, E., Sebastia, L., Gonzalez-Boticario, J., Rodriguez, A., Fernandez, S., Arias, J.D., and Borrajo, D. 2008. SAMAP: An user-oriented adaptive system for planning tourist visits. *Expert Systems with Applications*. Volume 34. No. 2. 1318-1332.
- Kongthon, A., Kongyoung, S., Haruechaiyasak, C. and Palingoon, P. 2011. A Semantic Based Question Answering System for Thailand Tourism Information. In proceedings of the KRAQ11 Workshop: Knowledge and Reasoning for Answering Questions. 38-42.
- Lehto, Xinran Y., O'Leary, Joseph T., and Morrison, Alastair M. 2004. The Effect of Prior Experience on Vacation Behavior. *Annals of Tourism Research*. Vol. 31. No. 4. 801-818.
- Maervoet, J., Souffriau, W., Berghe, G. V. and Oudheusden, D. V. 2008. Tourist Decision Support for Mobile Navigation Systems: a Demonstration, *Applied Artificial Intelligence*. Vol. 22. No. 10. 964-985
- Molina, A., and Esteban, A. 2006. Tourism Brochures. *Annals of Tourism Research*. Vol. 33. No. 4. 1036-1056.
- Panawong, N., Snae Namahoot, C. and Michael Brueckner. 2014. Classification of Tourism Web with Modified Naïve Bayes Algorithm. *Advanced Materials Research*. Vol. 931-932, 1360-1364.
- Snae, C. and Brueckner, M. 2007. LOWCOST: Local organization search with consolidated ontologies for name, space and time. *Proceedings of the 25th conference on IASTED International Multi-Conference: Software Engineering*. 43-48.
- Snae, C., Brückner, M. and Wongthongtham, P. 2007. Local Organization and Business Ontology (LOBO). *IEEE International Conference on Digital Ecosystems and Technologies*. 292-295.
- Sylejmani, K. and Dika, A. 2011. Solving touristic trip planning problem by using taboo search approach. *IJCSI International Journal of Computer Science Issues*, Vol. 8. No.3. 139-149.

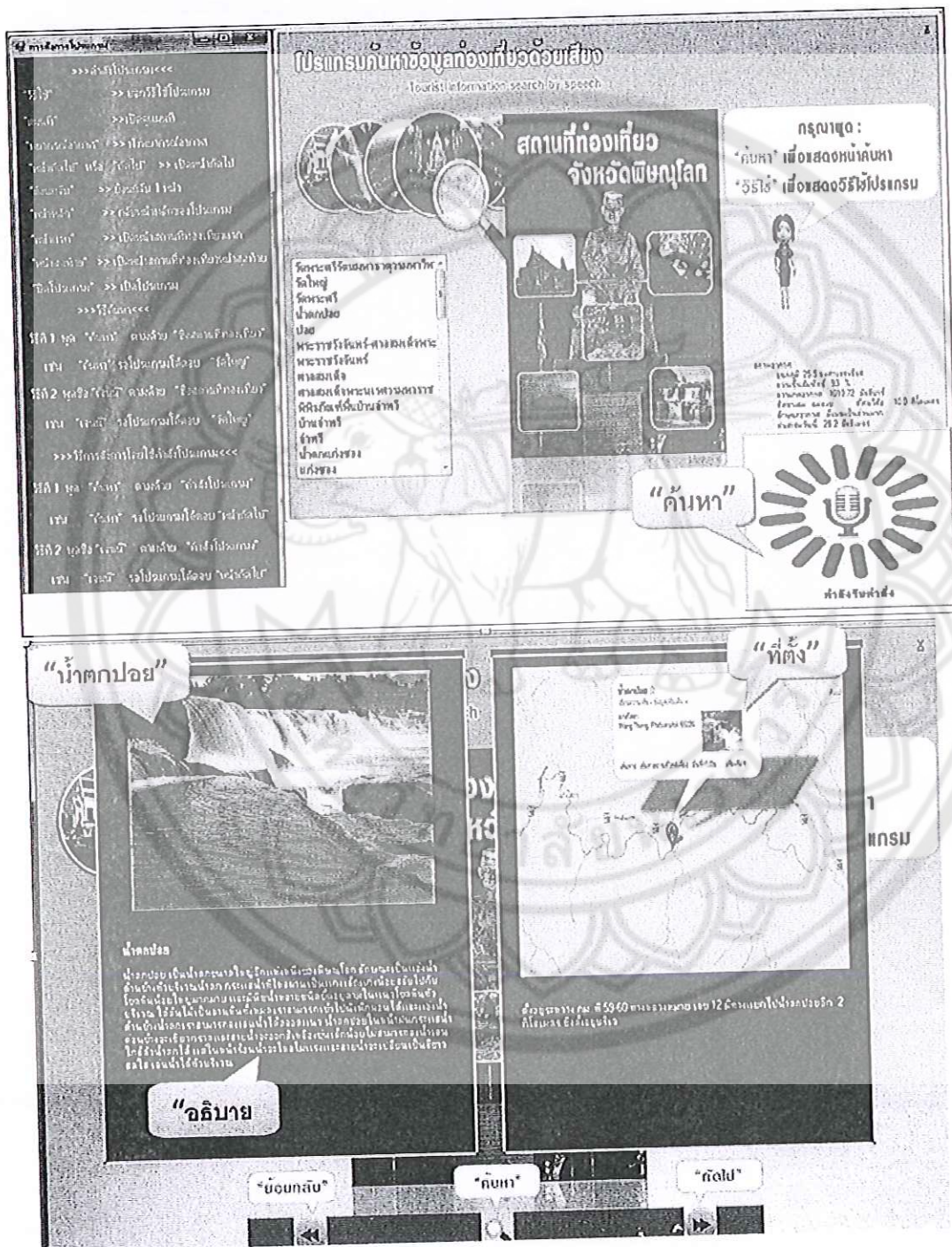
Output ที่ได้จากโครงการ

- ได้ Software ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ต่อไป
- จักรกฤษณ์ เสน่ห์ นมะหุต . (มกราคม-มิถุนายน/2558) . ระบบสารสนเทศสำหรับการสืบค้นข้อมูลท่องเที่ยวด้วยเสียง. วารสารบริหารธุรกิจเทคโนโลยีมหานคร. มกราคม-มิถุนายน/2558 (2) : 1-24. (Impact Factor :0.1)



ภาคผนวก

- Software ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้





มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร
MAHANAKORN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

ที่ มทม (บธ) ๕๗ / ๐๕๙

๑๕ กันยายน ๒๕๕๗

เรื่อง แจ้งการตีพิมพ์บทความ

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จักรกฤษณ์ เสน่ห์ นมะหุต

ตามที่ กองบรรณาธิการวารสารบริหารธุรกิจเทคโนโลยีมหานคร ได้รับบทความจากท่านเป็นที่เรียบร้อยแล้ว นั้น กองบรรณาธิการฯ จึงได้ส่งบทความฉบับสมบูรณ์ของท่าน ชื่อ “ระบบสารสนเทศสำหรับการสืบค้นข้อมูล ท้องเที่ยวด้วยเสียง” เข้าสู่กระบวนการประเมินบทความโดยคณะผู้ทรงคุณวุฒิ และท่านได้ดำเนินการปรับแก้ตาม ผลการประเมินเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ดังนั้นคณะผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าวจึงมีมติให้กองบรรณาธิการฯ ดำเนินการตีพิมพ์ บทความดังกล่าวได้

กองบรรณาธิการฯ จึงพร้อมตีพิมพ์บทความของท่านลงในวารสารบริหารธุรกิจเทคโนโลยีมหานคร ภายใน ปีที่ ๑๒ ฉบับที่ ๑ (มกราคม - มิถุนายน ๒๕๕๘)

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ขอแสดงความนับถือ

ชิตวันพัทธ์ วีระชัย

(อาจารย์ ชิตวันพัทธ์ วีระชัย)

บรรณาธิการวารสารบริหารธุรกิจเทคโนโลยีมหานคร



ระบบสารสนเทศสำหรับการสืบค้นข้อมูลท่องเที่ยวด้วยเสียง

Tourist Information Searching System by Speech

พศ.ดร.จักรกฤษณ์ เสน่ห์ นมะหุต^{1,*}

¹ Ph.D., ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ อ.เมือง จ.พิจิตร 65000

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ พัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับการสืบค้นข้อมูลการท่องเที่ยวที่เปลี่ยนวิธีการค้นหาจากการใช้คีย์บอร์ด เมาส์ หรืออุปกรณ์ควบคุมอื่นๆ มาเป็นการใช้เสียงในการค้นหา โดยการประยุกต์ใช้ระบบรู้จำเสียงพูดภาษาไทย (iSpeech) ร่วมกับ ซอฟต์แวร์สังเคราะห์เสียงพูดภาษาไทย (Vaja) ซึ่งสามารถแสดงปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ภายในระบบ เพื่อพัฒนาให้แสดงผลในรูปแบบของภาพและเสียง พร้อมทั้งแผนที่ รายละเอียดและคำอธิบายของสถานที่ท่องเที่ยว ในงานวิจัยนี้จะใช้ภาษา C# ในการเชื่อมต่อซอฟต์แวร์ต่างๆ ให้สามารถทำงานร่วมกันได้ ในส่วนของการใช้งานโปรแกรม นอกจากค้นหาข้อมูลการท่องเที่ยวแล้ว ผู้ดูแลระบบสามารถเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวและยังสามารถกำหนดเวลาในการรับคำสั่งเสียงเพื่อให้เหมาะสมกับการใช้คำสั่งที่สั้นหรือยาวได้ ในการทดสอบประสิทธิภาพของระบบ (ซึ่งตั้งเวลาในการรับคำสั่งเสียง 3 วินาที) พบว่าในสภาวะแวดล้อมแบบไม่มีเสียงรบกวน การใช้คำสั่งการค้นหาด้วยเสียงมีความถูกต้อง 97.63 เปอร์เซ็นต์ และการค้นหาข้อมูลมีความถูกต้อง 98.5 เปอร์เซ็นต์ โดยที่คำสั่งที่สั้นจะมีความถูกต้องมากกว่าคำสั่งที่ยาว ส่วนในสภาวะแวดล้อมแบบมีเสียงรบกวน การใช้คำสั่งการค้นหาด้วยเสียงมีความถูกต้อง 83.64 เปอร์เซ็นต์ และการค้นหาข้อมูลมีความถูกต้อง 86.4 เปอร์เซ็นต์ โดยที่คำสั่งที่สั้นจะมีความถูกต้องน้อยกว่าคำสั่งที่ยาว

คำสำคัญ: การสืบค้นข้อมูล การรู้จำเสียง ระบบบริหารจัดการ ระบบสารสนเทศ ข้อมูลท่องเที่ยว

* E-mail address: Chakkrits@nu.ac.th

ABSTRACT

This research aims at developing a tourist information searching system by speech apart from other search methods by keyboard, mouse or other control devices. Applying Thai speech recognition system (iSpeech) with speech synthesis software (Vaja) supports interaction with users within the system. The system was developed to display the results in form of images and sound along with a map, details and descriptions of attractions. This research is using C# connection with developed software to be able to work together. To test the effectiveness of the system (the time is set to three seconds for the voice commands) was observed in a noise environment and found that using the voice search commands reached 97.63 percent accuracy and the accuracy of the information was 98.5 percent with a short statement that is accurate over a long command. In noisy environments we found that using the voice search commands reached an accuracy of 83.64 percent and a search accuracy of 86.4 percent with a short statement that is less accurate than a long command.

Keywords: Information Retrieval, Speech Recognition, Management System, Information System, Tourist Information

บทนำ

การท่องเที่ยวภายในประเทศนั้นได้เริ่มเป็นที่นิยมในหมู่นักท่องเที่ยวชาวไทยในปัจจุบัน และได้กลายเป็นธุรกิจที่มีแนวโน้มเจริญเติบโตเพิ่มมากขึ้นในแวดวงอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว ซึ่งหน่วยงานที่ดูแลแหล่งท่องเที่ยว รวมทั้งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้คำนึงถึงการส่งเสริมการตลาดมากยิ่งขึ้น เช่น การประชาสัมพันธ์ผ่านการใช้แผ่นพับการท่องเที่ยว (Tourism Brochures) เนื่องจากมีอิทธิพลต่อการเลือกสถานที่ท่องเที่ยว โดยจะเห็นได้จากการศึกษาของ Molina and Esteban (2006) ที่ได้ทำการศึกษาเรื่อง ภาพลักษณ์และประโยชน์ของแผ่นพับการท่องเที่ยว และพบว่า แผ่นพับการท่องเที่ยวมีความสัมพันธ์กับการก่อเกิดภาพลักษณ์และการเลือกสถานที่ท่องเที่ยว โดยแผ่นพับควรมีสีสันที่ดึงดูด มีรูปแบบที่มองเห็นได้ และมีภาพที่สวยงาม ซึ่งจะสามารถก่อให้เกิดภาพลักษณ์ของสถานที่ท่องเที่ยว อีกทั้งควรมีการจัดทำเว็บไซต์ที่น่าสนใจสำหรับนักท่องเที่ยวที่เคยมาเที่ยวครั้งแรกและนักท่องเที่ยวที่มาเที่ยวซ้ำ ดังจะเห็นได้จากผลการวิจัยของ Lehto (Lehto et. al, 2004) ที่ได้ทำการศึกษาเรื่องผลกระทบของประสบการณ์ครั้งก่อนๆ ต่อพฤติกรรมการท่องเที่ยวในวันหยุด ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่าการใช้อินเทอร์เน็ตเป็นสื่อในการสร้างโอกาสที่ดีที่จะเสนอทางเลือกของสถานที่ท่องเที่ยวต่างๆ แก่นักท่องเที่ยวซึ่งมีประสบการณ์ในระดับต่างๆ กัน ดังนั้น จึงควรมีการพัฒนา

ค้นหาหรือ แนะนำแหล่งท่องเที่ยวที่มีความหลากหลายและดึงดูดนักท่องเที่ยว โดยให้บริการความสะดวกในการค้นหา รับข้อมูลข่าวสารการท่องเที่ยว และข้อมูลการท่องเที่ยวต่างๆ ในรูปแบบที่ง่ายและได้อย่างกว้างขวางยิ่งขึ้น อีกทั้งยังสามารถเข้าไปสู่ชุมชนท้องถิ่นมากขึ้น ซึ่งเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายกับบุคคลทั่วไป ไม่ว่าจะเป็นการสืบค้นข้อมูล ทำธุรกิจซื้อขาย โฆษณา รวมถึงไปถึงประชาสัมพันธ์ต่างๆ สามารถที่จะกระทำได้อย่างรวดเร็ว และสะดวกสบาย รวมไปถึงธุรกิจทางด้านการท่องเที่ยว นักท่องเที่ยว สามารถที่จะสืบค้นข้อมูลแหล่งท่องเที่ยว ที่พัก หรือ ร้านค้า ร้านขายของที่ระลึกต่างๆ การประชาสัมพันธ์ จำเป็นต่อการสนับสนุนการท่องเที่ยว ซึ่งข้อมูลในปัจจุบันเมื่อเทียบกับหน่วยงานที่สนับสนุนการท่องเที่ยว หรือองค์กรทางธุรกิจที่มีอยู่จริง ยังมีน้อยอยู่ บางแห่งยังไม่มีการจัดทำประชาสัมพันธ์ที่ดีเพียงพอ หรือไม่มีการประชาสัมพันธ์ใดๆ เลย ดังนั้น ถ้าหน่วยงานที่สนับสนุนการท่องเที่ยว ร้านค้า หรือองค์กรทางธุรกิจใดๆ ไม่มีการประชาสัมพันธ์ หรือเผยแพร่ข้อมูลผ่านเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต อาจผลทั้งต่อด้านธุรกิจ เป็นอย่างยิ่ง เพราะถ้าไม่มีการประชาสัมพันธ์ที่ดีแล้ว จะทำให้นักท่องเที่ยวไม่ไปเที่ยวแหล่งที่ไม่มีข้อมูล

นอกจากนี้ การประชาสัมพันธ์ โดยทั่วไปทำได้หลายรูปแบบ ทั้งผ่านสื่อ โทรทัศน์ วิทยุ รวมไปถึงการจัดทำเว็บไซต์ให้ข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต ซึ่งแต่ละรูปแบบ ล้วนแล้วแต่เสียค่าใช้จ่ายสูง โดยเฉพาะการประชาสัมพันธ์ทางเว็บไซต์ ผู้ประกอบการธุรกิจส่วนมาก มีความรู้ความเข้าใจในการสร้าง หรือ พัฒนาเว็บไซต์ไม่มากนัก อาจจะต้องจ้างผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจมาจัดทำเว็บไซต์ขึ้นในราคาที่สูง ซึ่งองค์กรทางธุรกิจ หรือหน่วยงานบางแห่ง ไม่สามารถจัดทำในส่วนนี้ได้เพราะปัญหาด้านงบประมาณ จึงอาจทำให้เกิดการเสียโอกาสด้านธุรกิจอย่างน่าเสียดาย (กนกกาญจน์ และ จักรกฤษณ์, 2555)

เนื่องจากปัจจุบัน อุตสาหกรรมท่องเที่ยวได้กลายมาเป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อระบบเศรษฐกิจไทย แต่เมื่อเทียบกับหน่วยงาน หรือองค์กรทางธุรกิจที่สนับสนุนการท่องเที่ยวในประเทศไทย ยังถือว่ามีน้อยมากต่อความต้องการ สถานที่ท่องเที่ยวบางแห่งยังไม่มีการจัดทำ การประชาสัมพันธ์ที่ดีพอ หรือไม่มีการประชาสัมพันธ์ใดๆเลย ในทำนองเดียวกันการประชาสัมพันธ์หรือ การนำเสนอข้อมูลต่างๆ อาจไม่สะดวกต่อผู้ใช้งาน การค้นหาข้อมูลการท่องเที่ยวปัจจุบันส่วนมาก ค้นหาจาก สื่อสิ่งพิมพ์ต่างๆ หรือเว็บไซต์ ซึ่งสิ่งพิมพ์และเว็บไซต์บางเว็บไซต์ยากต่อการเข้าถึง เว็บไซต์ต่างๆ ใช้งานยากในส่วนติดต่อผู้ใช้งาน (Interface) หรือการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบต่างๆ ไม่สะดวกและไม่ทั่วถึง ผู้ใช้ต้องเสียเวลามากในการค้นหาข้อมูล ดังนั้น หน่วยงานที่สนับสนุนการท่องเที่ยวจึงควรมุ่งเน้นให้มีการสรรหาเทคโนโลยีที่ง่ายต่อการใช้งานและครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สำหรับการพัฒนาระบบการจัดการและบริการที่ดีในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของหน่วยงานท่องเที่ยวที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เกิดความสะดวกและรวดเร็ว มีความทันสมัยต่อการใช้งานมากขึ้น

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้พัฒนาระบบค้นหาข้อมูลการท่องเที่ยว ที่เปลี่ยนวิธีการค้นหาจากการใช้ คีย์บอร์ด เม้าส์ หรืออุปกรณ์ควบคุมอื่นๆ มาเป็นการใช้เสียงในการค้นหา โดยการประยุกต์ใช้ระบบรู้จำ เสียงพูดภาษาไทย ที่ทางศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติหรือเนคเทคได้พัฒนาไว้ มาทำงานร่วมกันกับระบบการจัดการ ซึ่งสามารถแสดงปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ ผ่านทาง Microsoft

Agent Character เพื่อทำการสืบค้นข้อมูลท่องเที่ยวและแสดงผลในรูปแบบของภาพและเสียงที่ได้จากค้นหา พร้อมทั้งแผนที่ รายละเอียดและคำอธิบายของสถานที่ท่องเที่ยว โดยระบบค้นหาข้อมูลการท่องเที่ยวท่องเที่ยวด้วยเสียงนี้ สามารถที่จะติดตั้งตามหน่วยงานที่สนับสนุนการท่องเที่ยว หรือองค์กรต่างๆที่เกี่ยวข้องได้ง่าย และสามารถเป็นทางเลือกสำหรับผู้พิการหรือผู้ที่บกพร่องทางด้านร่างกายได้ใช้งานได้เหมือนกับบุคคลปกติ นอกจากนี้ยังเป็นการเพิ่มความสะดวกสบายในการใช้งานแก่ผู้ใช้งาน โดยที่ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องมีความรู้ทางด้านเทคโนโลยี อีกทั้งยังช่วยกระตุ้นเศรษฐกิจและฟื้นฟูด้านการท่องเที่ยวในการอำนวยความสะดวกด้านการบริการและการจัดการข้อมูลท่องเที่ยว

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับการสืบค้นข้อมูลการท่องเที่ยวด้วยเสียงด้วยการประยุกต์ใช้เทคนิคการแปลง เสียงพูดเป็นข้อความเพื่อใช้ในการค้นหาและการแปลงข้อความเป็นเสียงพูดเพื่อใช้ในการอธิบายผลลัพธ์ของการค้นหา
2. เพื่อออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้งานในการแสดงผลการค้นหาทั้งในรูปแบบภาพและเสียง
3. เพื่อออกแบบและจัดเก็บข้อมูลการท่องเที่ยวอย่างเป็นระบบ

ประโยชน์ของการวิจัย

1. ได้ระบบสารสนเทศสำหรับการสืบค้นข้อมูลการท่องเที่ยวด้วยเสียงที่มีประสิทธิภาพ ที่สามารถช่วยอำนวยความสะดวกต่อนักท่องเที่ยว อีกทั้งยังช่วยส่งเสริมและพัฒนาตลาดการท่องเที่ยวและการบริการให้เพิ่มมากขึ้นซึ่งจะช่วยกระตุ้นการท่องเที่ยวได้มากขึ้นจากการเพิ่มยอดค่าบริการต่าง ๆ จากจำนวนนักท่องเที่ยวที่เพิ่มมากขึ้น
2. สามารถนำระบบไปพัฒนาร่วมกับงานวิจัยอื่นทั้งภาครัฐและเอกชนได้ เช่นทางด้านการท่องเที่ยว เพื่อช่วยเรื่องของการให้มีทางเลือกใหม่ในการรับบริการด้านท่องเที่ยว
3. ในส่วนของทางด้านเศรษฐกิจ จะได้ระบบที่ช่วยในการค้นหาโดยใช้เสียงที่เป็นของไทยเอง ไม่ต้องสั่งซื้อระบบที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ ซึ่งจะช่วยให้ลดต้นทุนการผลิตได้เป็นอย่างดี
4. ลดขั้นตอนการทำงานของผู้เชี่ยวชาญหรือพนักงานที่ให้บริการข้อมูลท่องเที่ยว เนื่องจากสามารถรับบริการได้โดยตรงจากระบบ ในรูปแบบ Real-Time

การทบทวนวรรณกรรม

ปัจจุบันพบว่าข้อมูลท่องเที่ยวเป็นจำนวนมากที่ถูกนำเสนอบนอินเทอร์เน็ตและมีรูปแบบการนำเสนอที่แตกต่างกันออกไป เช่น รูปแบบภาพ ข้อความ และรูปแบบมัลติมีเดีย เป็นต้น ซึ่งในการค้นหาข้อมูลท่องเที่ยวเพื่อให้ได้ตรงกับความต้องการของนักท่องเที่ยวนั้นจึงมีความสำคัญต่อ

นักท่องเที่ยวเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะการบ่อนคำค้นหาที่บางครั้งมีการเขียนผิดโดยไม่ตั้งใจหรือการเขียนหรือสะกดคำไม่ถูกต้องตามหลักภาษาไทยหรือมีการใช้คำค้นหาที่เป็นชื่อเรียกอื่นๆ ของสถานที่นั้นๆ (Snae et al., 2007) ซึ่งทำให้ได้ผลลัพธ์ของการค้นหาไม่ตรงกับความต้องการหรือไม่พบสถานที่ที่ต้องการค้นหา อีกทั้งผลลัพธ์ที่ได้ไม่ได้ถูกจัดหมวดหมู่ไว้อย่างเหมาะสม ทำให้เสียเวลาในการคัดเลือกข้อมูลท่องเที่ยวเพื่อให้ได้ข้อมูลท่องเที่ยวหรือกิจกรรมท่องเที่ยวที่น่าสนใจในช่วงเวลานั้นๆ ที่ตรงกับความต้องการทั้งหมดและยังทำให้เกิดความไม่สะดวกในการเข้าถึงข้อมูลท่องเที่ยวในเว็บไซต์เดี๋ยว (Panawong et al., 2014) ซึ่งการที่นักท่องเที่ยวจะเที่ยวให้ครบทุกที่ในเวลาอันจำกัดย่อมเป็นไปได้ยาก เพราะแต่ละที่ใช้เวลาในการท่องเที่ยวช้าเร็วไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับความสนใจของแต่ละคนและบางสถานที่ท่องเที่ยวยังมีเวลาเปิด ปิดแตกต่างกัน ทำให้นักท่องเที่ยวจะต้องค้นหาข้อมูลเพื่อที่จะวางแผนไว้ล่วงหน้าหรือเลือกเฉพาะสถานที่ท่องเที่ยวที่สนใจเท่านั้น (Sylejmani and Dika, 2011) แม้ว่าการท่องเที่ยวในช่วงเวลาสั้นๆ แต่นักท่องเที่ยวจะค้นหาข้อมูลท่องเที่ยวจากแหล่งข้อมูลที่ต่างกันไปหรือโทรศัพท์สอบถามข้อมูลเส้นทาง เวลาเปิด/ปิดของสถานที่นั้นๆ ซึ่งจะใช้เวลามากกว่าจะตัดสินใจได้ว่าจะไปเที่ยวยังสถานที่ใดบ้าง เนื่องจากไม่มีระบบที่ช่วยในการวางแผนหรือช่วยตัดสินใจเกี่ยวกับการท่องเที่ยว (Maervoet et al., 2008) การค้นหาข้อมูลท่องเที่ยวอาจมาจากหลายๆ แหล่ง เช่น สื่อสิ่งพิมพ์ แผ่นพับ อินเทอร์เน็ต บางครั้งมีการใช้คำค้นหาที่เป็นชื่อเรียกอื่นๆ ที่ใช้เรียกกันมาตั้งแต่สมัยโบราณของสถานที่นั้นๆ แต่ชื่อเหล่านี้หมายถึงสถานที่เดียวกัน โดยมีชื่อเรียกที่หลากหลายตามวัฒนธรรม พื้นเพ ภูมิภาค ลักษณะภูมิประเทศ เช่น วัดใหญ่ หมายถึง วัดพระศรีรัตนมหาธาตุวรมหาวิหาร เมืองสองแคว เมืองเอกแตก เมืองพุทธชินราช หมายถึง จังหวัดพิษณุโลก บางครั้งการค้นหาอาจจำเป็นต้องใช้ส่วนประกอบอื่นๆ เช่น คำขวัญ ดอกไม้ ต้นไม้ สัญลักษณ์ ประจำจังหวัดนั้นๆ ทำให้เกิดการค้นหาข้อมูลที่พลาดไป (นฤพนธ์และจักรกฤษณ์, 2554) หรือ บางครั้งในการค้นหาข้อมูลท่องเที่ยวเกี่ยวกับจังหวัดนั้นๆ สถานที่ท่องเที่ยว อาจมีใช้คำค้นหาที่มีการเขียนผิดหรือไม่ถูกต้องตามหลักภาษาไทยและภาษาอังกฤษซึ่งคำเหล่านั้นปรากฏอยู่มากมายในเว็บไซต์ท่องเที่ยว เช่น ค้นหาข้อมูลท่องเที่ยวในจังหวัดพิษณุโลก (Phitsanulok) แต่พบว่าบางเว็บไซต์ใช้คำว่า "พิชสะณุโลก" หรือ "พิษณุโลก" หรือ "พิดโลก" หรือ "พิดสะณโลก" ซึ่งเป็นการเขียนชื่อจังหวัดพิษณุโลกไม่ถูกต้องตามหลักภาษาไทย และพบว่าบางเว็บไซต์ใช้คำว่า "Phisanulok" หรือ "pitsanulok" หรือ "pisanulok" หรือ "phitsanulok" ซึ่งเป็นการเขียนชื่อจังหวัดพิษณุโลกไม่ถูกต้องตามหลักภาษาอังกฤษ (Snae and Brueckner, 2007) จากปัญหานี้ นฤพนธ์ และ จักรกฤษณ์ (2553) จึงได้พัฒนาระบบสืบค้นข้อมูลออนไลน์ท่องเที่ยว โดยใช้ Variation Name Matching Algorithm ในการแก้ปัญหาการเขียนชื่อสถานที่หรือคำที่มีการสะกดคล้ายคลึงกันในเว็บไซต์ต่าง ๆ หรือที่เกี่ยวข้องสามารถค้นหาเจอได้ครบถ้วนมากที่สุด ซึ่งข้อดีของการ ใช้ Variation Name Matching Algorithm นั้นจะทำให้คำที่เขียนหรือสะกดผิดในเว็บไซต์จะถูกค้นหาเจอในเว็บไซต์เดี๋ยว แต่อย่างไรก็ตาม วิธีการนี้ทำให้เสียเวลาอย่างมากในกระบวนการค้นหา เนื่องจาก เนื่องจากข้อมูลมีที่ไม่เกี่ยวข้องของคำที่มีการสะกดผิดพบอยู่เป็นจำนวนมากมาก ทำให้ นฤพนธ์ และ จักรกฤษณ์ (2556) ได้ประยุกต์ใช้อัลกอริทึม ISG ซึ่งเป็น name matching ที่ใช้ในการหาความสัมพันธ์ของตัวอักษรของชื่อ โดย ISG จะทำการกรองข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องเหล่านั้นก่อนนำไปทำการสืบค้นหาข้อมูลในกูเกิ้ล โดยใช้เทคนิค web crawler เพื่อช่วยลดเวลาในการสืบค้นหาข้อมูลท่องเที่ยว

จากชื่อสถานที่ท่องเที่ยวต่างๆได้อย่างมีประสิทธิภาพซึ่งรองรับทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ สำหรับงานวิจัยของ Kongthon et al. (2011) ระบบสืบค้นข้อมูลท่องเที่ยวจะมีความยืดหยุ่นกว่า เนื่องจากสามารถให้ผู้ใช้งานคำถามที่เป็นประโยคเพื่อสอบถามข้อมูลตามความต้องการในการสืบค้นข้อมูลท่องเที่ยวในประเทศไทยได้ เช่น "รบกวนแนะนำที่พักที่เกาะกูดหน่อยครับไปกัน 10 คน" ซึ่งระบบจะมีกระบวนการตัดคำภาษาไทยโดยเทียบจากพจนานุกรมและจัดกลุ่มของคำที่ตัดได้ให้เข้ารูปแบบโครงสร้างของการจัดเก็บข้อมูลในออนโทโลยีท่องเที่ยวเพื่อส่งรูปแบบโครงสร้างคำเหล่านี้ไปสืบค้นข้อมูลท่องเที่ยวที่ถูกเก็บไว้ในออนโทโลยีท่องเที่ยวและแสดงผลลัพธ์ตามที่ผู้ใช้ได้ทำการสอบถาม แต่ระบบนี้รองรับแค่ภาษาไทยเท่านั้น เช่นเดียวกับงานวิจัยของ Cao et al. (2011) และ Cao and Nguyen (2012) ได้พัฒนาระบบ STAAR (Semantic Tourist information Access and Recommending) สำหรับค้นหาและแนะนำข้อมูลท่องเที่ยวจากการป้อนคำถามแต่ใช้ได้เฉพาะภาษาอังกฤษเท่านั้น โดยใช้ออนโทโลยีในการเก็บข้อมูลท่องเที่ยวและสามารถประมวลผลผ่านโทรศัพท์มือถือด้วยเทคนิคการประมวลผลภาษาธรรมชาติโดยใช้กระบวนการตัดคำและกระบวนการเทียบจากพจนานุกรมหรือคลังคำศัพท์มาใช้ในการสืบค้นข้อมูลตามโครงสร้างคำถามที่ผู้ใช้ต้องการ

สำหรับการบริการข้อมูลท่องเที่ยว แผนที่ของสถานที่ท่องเที่ยวถือว่าเป็นข้อมูลท่องเที่ยวที่มีความสำคัญมากในการนำไปใช้แสดงผลการสืบค้นของระบบการให้บริการข้อมูลท่องเที่ยว โดยส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปแบบ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) ซึ่งจะเห็นได้จากงานวิจัยของ สุรางค์รัตน์ และ จักรกฤษณ์ (2552) ได้นำเสนอระบบบริหารจัดการข้อมูลและเชื่อมโยงเส้นทางแหล่งท่องเที่ยวในรูปแบบอนิเมชัน (Animation) เพื่อดึงดูดนักท่องเที่ยว ซึ่งใช้แผนที่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) ในการเชื่อมโยงเส้นทางการเดินทางไปแหล่งท่องเที่ยวและสถานที่ให้บริการต่าง ๆ ภายในเขตภาคเหนือ ประกอบด้วย จังหวัด พิษณุโลก สุโขทัย เพชรบูรณ์ และอุตรดิตถ์ โดยใช้ Google Map ในการนำเสนอแผนที่เชื่อมโยงเส้นทางแหล่งท่องเที่ยวรวมทั้งเสนอแหล่งท่องเที่ยวที่ใกล้เคียงเพื่อดึงดูดความสนใจของนักท่องเที่ยว ผลการทำงานทำให้วางแผนการเดินทางได้หลายทางเลือกตามความต้องการ สะดวก รวดเร็ว และยังใช้เป็นต้นแบบสำหรับภูมิภาคอื่น ๆ ได้อีกด้วย เช่นเดียวกับงานวิจัยของ Bruecker et al. (2008) ได้ออกแบบระบบ ONTO-GIS โดยนำ Canonical Name matching Algorithm มาช่วยในการแก้ปัญหาสำหรับค้นหาชื่อสถานที่ในแผนที่ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ที่สามารถเขียนได้หลากหลายรูปแบบหรือคำที่พ้องรูป พ้องเสียง และใช้หลักการออนโทโลยีเพื่อสนับสนุนการค้นหาในภาษาไทย ภาษาอังกฤษ และภาษาญี่ปุ่น แล้วใช้ Google Map มาช่วยแสดงแผนที่

สำหรับเทคโนโลยีการสั่งงานด้วยเสียงนั้นถือว่าเป็นเทคโนโลยีที่กำลังเป็นที่นิยมในชีวิตประจำวันที่ช่วยอำนวยความสะดวกสบายภายในบ้านหรือภายในองค์กร ตัวอย่างเช่น ในงานวิจัยของ จักรพันธ์ จิตรทรัพย์ (2551) ได้พัฒนาการรู้จำเสียงพูดคำไทยด้วยวิธีการรู้จำเสียงแบบ MFCC (Mel-Frequency Cepstral Coefficient) หรือเรียกว่า วิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์เซปสตรัมบนสเกลเมล และโครงข่ายประสาทเทียม โดยนำเสนอหลักการรู้จำเสียงพูดคำไทยเพื่อนำไปใช้การควบคุมโปรแกรมเล่นเพลงวินแอมป์ (Winamp player) โดยมีคำสั่งสำหรับควบคุมโปรแกรมเล่นเพลง 8 คำ ได้แก่ คำว่า "เปิดเครื่อง" "ปิดเครื่อง" "เพลงก่อนหน้า" "เพลงถัดไป" "เพิ่มเสียง" "ลดเสียง" "เล่นเพลง" และ "หยุด

เพลง" ซึ่งอัลกอริทึมในส่วนภาคการเตรียมสัญญาณเสียงจะทำการดึงคุณลักษณะเด่นของสัญญาณเสียง 2 ส่วน คือ คุณลักษณะเด่นของสัญญาณเสียงทั้งคำพูดรวม และลักษณะเด่นของสัญญาณเสียงเฉพาะ พยางค์แรกของคำพูด โดยในส่วนของ การรู้จำ (Recognition) นั้น จะใช้ระบบโครงสร้างเครือข่ายประสาทเทียม ประเภทเพอเซปตรอนหลายชั้น (Multilayer perception) และมีการเรียนรู้แบบแพร่กลับ (Backpropagation) เพื่อควบคุมโปรแกรมเล่นเพลงวินแอมป์ และในงานวิจัยของ มนูญวรรณ์ อุณหะนันท์ (2549) ได้พัฒนาระบบสืบค้นเลขหมายโทรศัพท์และโอนสายอัตโนมัติด้วยคำสั่งเสียง โดยนำระบบรู้จำเสียงพูดภาษาไทยของสถาบันเทคโนโลยีแห่งชาติ หรือเนคเทค ซึ่งเป็นระบบวิเคราะห์เสียงพูดภาษาไทย ประยุกต์ร่วมกับ โปรแกรม Asterisk ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์เสมือนตู้สาขาโทรศัพท์และระบบตอบรับอัตโนมัติด้วยเสียง ผลจากการประเมินโดยแบ่งผู้ใช้งานออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านคอมพิวเตอร์ จำนวน 5 คน และผู้ใช้งานทั่วไป จำนวน 10 คน ระบบที่พัฒนาขึ้นนี้มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก และค่าประสิทธิภาพความถูกต้องเท่ากับ 89.60 เปอร์เซ็นต์

กรอบแนวคิด

ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงหลักการและกรอบแนวคิดในการพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับการสืบค้นข้อมูล การท่องเที่ยวด้วยเสียง ซึ่งมีหลักการแนวคิดและเทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนา ดังนี้

1. โปรแกรม iSpeech (<http://www.hlt.nectec.or.th/products/ispeech.php>)

เป็นโปรแกรมรู้จำเสียงพูดที่เป็นคำโดด (Isolated word recognition : IWR) ซึ่งพัฒนาโดยNECTEC เพื่อใช้แปลงเสียงพูดเป็นข้อความ ซึ่งมีหลักการทำงานคือเสียงพูดจะถูกนำไปสกัดค่า Feature สำคัญ แล้วนำมาเปรียบเทียบกับคำอ้างอิง (Reference) ที่เก็บในรูปแบบของ Hidden Markov Model (HMM) ในการเปรียบเทียบจะอาศัย Viterbi algorithm ช่วยในการค้นหาคำที่ใกล้เคียงกับ เสียงพูด ผลการทำงานจะได้คำตอบเป็นคำใดคำหนึ่งที่ปรากฏในพจนานุกรมคำอ่าน (Pronunciation dictionary) (http://tvis.nectec.or.th/speech/download/software/ispeech/Manual_iSpeechW1.5.pdf)

โดยผู้ใช้งานสามารถแก้ไข เพิ่มเติม หรือสร้างชุดคำศัพท์ที่ต้องการให้รู้จำได้เอง ในงานวิจัยนี้ได้ใช้โปรแกรม iSpeech ในการรู้จำเสียงข้อมูลท่องเที่ยวโดยมีขั้นตอนคร่าว ๆ ดังต่อไปนี้

- สร้างไฟล์รายการคำศัพท์ของข้อมูลท่องเที่ยว (Word list)
- สร้างไฟล์พจนานุกรมคำอ่าน (Pronunciation dictionary)
- นำพจนานุกรมคำอ่านมาสร้างเป็น Network สำหรับการรู้จำ เรียกว่า Recognition network
- บันทึกไฟล์เสียงที่ได้จากการรู้จำ

2. โปรแกรม Vaja (วาจา) ซอฟต์แวร์สังเคราะห์เสียงพูดภาษาไทย "วาจา" (Vaja) เป็นซอฟต์แวร์ที่แปลงข้อความภาษาไทยให้เป็นเสียงพูด หน่วยปฏิบัติการวิจัยวิทยาการมนุษยภาษา (Human Language Technology Laboratory, HLT) ของ NECTEC ได้พัฒนาเทคนิคการสังเคราะห์เสียงขึ้นมาโดยใช้แบบจำลองทางสถิติ Hidden Markov Model ในการผลิตเสียงร่วมกับส่วนทำนายสัทสัมพันธ์ (prosody prediction module) ที่ช่วยวิเคราะห์ขอบเขตของวลี และทำนายความยาวของหน่วยเสียง ทำให้ได้เสียงสังเคราะห์ที่มีความเป็นธรรมชาติ โดยซอฟต์แวร์สังเคราะห์เสียงพูดภาษาไทยประกอบด้วย 3 ส่วนหลักดังต่อไปนี้

- ส่วนวิเคราะห์ข้อความ (Text analyzer) มีระบบแบ่งคำอัตโนมัติ ซึ่งสามารถสร้างเสียงพูดได้ครอบคลุมคำในภาษาไทย เนื่องจากมีส่วนวิเคราะห์คำอ่านที่สามารถวิเคราะห์ได้แม้แต่คำที่ไม่ปรากฏในพจนานุกรม
- ส่วนทำนายสัทสัมพันธ์ (Prosody prediction) ที่ช่วยในการวิเคราะห์ขอบเขตของวลี และการทำนายความยาวของหน่วยเสียง ทำให้เสียงสังเคราะห์มีความเป็นธรรมชาติ ดังเช่นเสียงพูดของคน
- ส่วนสังเคราะห์เสียง (Speech synthesis) มีการบีบอัดเสียงต้นแบบเก็บไว้ในแบบจำลองทางสถิติ ในขณะที่สังเคราะห์เสียง แบบจำลองทางสถิตินี้จะผลิตเสียงได้อย่างราบเรียบ ไม่เกิดการสะดุด

3. ภาษา C# ถูกสร้างขึ้นมาให้มีความสามารถบน .Net Framework ซึ่งเป็นการทำงานแบบ Virtual Machine โดยในภาษา C# ไม่มีตัวแปรพื้นฐาน จะมีเพียงแต่ Keyword กลุ่มหนึ่งเท่านั้น ตัวแปรทั้งหมดจะเป็นคลาสที่เก็บอยู่ในไลบรารีของ .Net Framework ภาษา C# เน้นการใช้ OOP (Object Oriented Programming) ซึ่งมีคลาส object เป็นคลาสพื้นฐาน และคลาสทุกคลาสจะมีการถ่ายทอดยัง object ที่มีการสร้างไว้ โดยลักษณะเด่นของ ภาษา C# มีดังต่อไปนี้

- เป็นภาษาโครงสร้างที่ทำความเข้าใจได้ง่าย
- มีกฎระเบียบข้อบังคับที่รัดกุม อีกทั้งคำสั่งส่วนใหญ่เป็นภาษาอังกฤษจึงมีความหมายตรงตัวในบางคำสั่ง
- สนับสนุนหลักการเขียนโปรแกรมทุกรูปแบบของ OOP
- syntax มีลักษณะ ที่มีความซับซ้อนน้อยกว่า

4. ฐานข้อมูล MySQL MySQL คือ โปรแกรมระบบจัดการ ฐานข้อมูล มีหน้าที่เก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ รองรับคำสั่งเอสคิวแอล (SQL = Structured Query Language) เป็นเครื่องมือสำหรับเก็บข้อมูล ที่ต้องใช้ร่วมกับเครื่องมือหรือโปรแกรมอื่นอย่างบูรณาการ เพื่อให้ได้ระบบงานที่รองรับความต้องการของผู้ใช้ เช่นทำงานร่วมกับโปรแกรมประยุกต์ (Application Program) เช่น ภาษาวิซวลเบสิก ดอทเน็ต ภาษาจาวา หรือภาษาซีชาร์ป เป็นต้น โปรแกรมถูกออกแบบให้สามารถทำงานได้บนระบบปฏิบัติการที่หลากหลาย และเป็นระบบฐานข้อมูลโอเพนซอร์สที่ถูกนำไปใช้งานมากที่สุด ความสามารถและข้อดีของ MySQL มีดังนี้

- เป็นระบบจัดการฐานข้อมูล (DataBase Management System (DBMS)) ซึ่งฐานข้อมูลมีลักษณะเป็นโครงสร้างของการเก็บรวบรวมข้อมูล การที่จะเพิ่มเติม เข้าถึงหรือประมวลผลข้อมูลที่เก็บในฐานข้อมูลจำเป็นจะต้องอาศัยระบบจัดการ ฐานข้อมูล ซึ่งจะทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการจัดการกับข้อมูลในฐานข้อมูลทั้งสำหรับการใช้งานเฉพาะ และรองรับการทำงานของแอปพลิเคชันอื่นๆ ที่ต้องการใช้งานข้อมูลในฐานข้อมูล เพื่อให้ได้รับความสะดวกในการจัดการกับข้อมูลจำนวนมาก MySQL ทำหน้าที่เป็นทั้งตัวฐานข้อมูลและระบบจัดการฐานข้อมูล
- เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลแบบ relational ซึ่งจะทำให้การเก็บข้อมูลทั้งหมดในรูปแบบของตารางแทนการเก็บข้อมูลทั้งหมดลงในไฟล์ เพียงไฟล์เดียว ทำให้ทำงานได้รวดเร็ว และมีความยืดหยุ่น นอกจากนี้ แต่ละตารางที่เก็บข้อมูลสามารถเชื่อมโยงเข้าหากัน ทำให้สามารถรวมหรือจัด กลุ่มข้อมูลได้ตามต้องการ โดยอาศัยภาษา SQL ที่เป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรม MySQL ซึ่งเป็นภาษามาตรฐานในการเข้าถึงฐานข้อมูล
- เป็นการใช้งานแบบ open source โดยผู้ใช้งาน MySQL ทุกคนสามารถใช้งานและปรับแต่งการทำงานได้ตามต้องการ สามารถดาวน์โหลดโปรแกรม MySQL และนำมาใช้งานโดยไม่มีค่าใช้จ่ายใดๆ

เหตุผลที่นำเอา MySQL มาใช้ในการจัดเก็บข้อมูลท่องเที่ยว นั้นเนื่องจาก เป็นซอฟต์แวร์แบบเปิดเผยแพร่ (Open Source) ที่ช่วยลดต้นทุนการดำเนินงาน กล่าวคือเป็นโปรแกรมที่ฟรี ซึ่งสามารถ Download มาใช้งานได้ฟรี ทั้งตัว Source Cod และเอกสารอ้างอิง อีกทั้งยังมีประสิทธิภาพการทำงานสูง ทำงานได้รวดเร็ว ซึ่งสามารถรองรับการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object Oriented Programming) ของ ภาษา C# อีกด้วย และ มีความสามารถที่ติดต่อกับฐานข้อมูลได้หลายโมเดล และการจัดการฐานข้อมูลด้วย MySQL ซึ่งสามารถจัดการฐานข้อมูลผ่าน Web Browser โดยใช้โปรแกรม PHPMYAdmin ทำให้สะดวกต่อการนำมาใช้งาน และสามารถรองรับข้อมูลขนาดใหญ่

กรอบแนวคิดในการพัฒนาระบบ

ขอบเขตด้านระบบ

1. ระบบสามารถนำเสียงพูดของชื่อสถานที่ท่องเที่ยว ไปค้นหาข้อมูลท่องเที่ยวหรือส่งงานด้วยเสียงได้โดยระบบสามารถรองรับได้ทั้งชื่อที่เป็นทางการ ชื่อเรียกสั้นๆ ภายในท้องถิ่นหรือชื่อที่มีความคล้ายคลึงกันได้
2. สามารถบันทึกข้อมูล แกะไขข้อมูลและลบข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวในฐานข้อมูลได้
3. ระบบสามารถแสดงผลการค้นหาในรูปแบบข้อความพร้อมรูปภาพและเสียงอธิบาย

ขอบเขตด้านพื้นที่

ออกแบบฐานข้อมูลเพื่อจัดเก็บสถานที่ท่องเที่ยวโดยใช้ข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวสำคัญภายในจังหวัดพิษณุโลกมาทำการจัดเก็บและทดสอบการทำงานของระบบ

ขอบเขตของการกำหนดสิทธิ์

1. ผู้ดูแลระบบ สามารถทำการ เพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวได้ และตั้งค่าต่างๆในการรับข้อมูลเสียงได้
2. ผู้ใช้ทั่วไป สามารถค้นหาและดูรายละเอียดข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวด้วยเสียงได้โดยผู้ใช้แค่พูดชื่อสถานที่ท่องเที่ยวหรือพูดคำสั่งต่างๆสำหรับการใช้งานในระบบ

ขอบเขตด้านเทคโนโลยี

ใช้ภาษา C# ในการพัฒนาระบบค้นหาข้อมูลการท่องเที่ยวด้วยเสียง MySQL เป็น โปรแกรมฐานข้อมูลในการจัดการกับข้อมูล โปรแกรม iSpeech และ VAJA แปลงเสียงพูดเป็นข้อความ (ใช้ในการค้นหา) และแปลงข้อความเป็นเสียงพูด (ใช้ในแสดงการอธิบาย) โดยระบบที่พัฒนานี้สามารถใช้งานบนระบบปฏิบัติการ Windows ได้

ระเบียบวิธีการวิจัย

ขั้นตอนการวิจัยของระบบสารสนเทศสำหรับการสืบค้นข้อมูลการท่องเที่ยวด้วยเสียงสามารถสรุปเป็นขั้นตอนได้ดังต่อไปนี้

1. ศึกษาเครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว
2. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ
3. สร้างไฟล์รู้จำเสียงสำหรับวิเคราะห์เสียงพูดของชื่อสถานที่ท่องเที่ยวและคำสั่งระบบ โดยใช้โปรแกรม iSpeech และ ทำการทดลองการแปลงข้อความเป็นเสียงพูดด้วยโปรแกรม VAJA จากนั้นทำการทดสอบประสิทธิภาพการรู้จำ และการสังเคราะห์เสียงพูด
4. พัฒนาระบบสำหรับการนำข้อความไปค้นหาข้อมูลหรือสั่งงานระบบด้วยภาษา C# สำหรับนำข้อความที่ได้จากการวิเคราะห์เสียงจากโปรแกรม iSpeech ไปค้นหาข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว ซึ่งถูกจัดเก็บด้วยฐานข้อมูล MySQL และแสดงผลให้อยู่ในรูปแบบของรูปภาพและอธิบายรายละเอียดของข้อมูลท่องเที่ยวด้วยเสียงที่ได้จากการสังเคราะห์จากโปรแกรม VAJA
5. ทดสอบ ประเมินคุณภาพระบบ

ในหัวข้อต่อไปนี้จะแสดงการออกแบบในแต่ละส่วนการทำงานของของระบบสารสนเทศสำหรับการสืบค้นข้อมูลการท่องเที่ยวด้วยเสียง ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

การออกแบบคำสั่งที่ใช้ในการสั่งการระบบ

ในงานวิจัยนี้จะใช้คำสั่งการสั่งงานของระบบเป็นภาษาไทยทั้งหมด ซึ่งมีคำสั่งหลักๆ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 คำสั่งที่ใช้ในการสั่งการระบบ

คำสั่ง	ลักษณะการทำงาน	หมายเหตุ
วิธีใช้	อธิบายวิธีการใช้ระบบด้วยเสียง	
สภาพอากาศ	อธิบายสภาพอากาศด้วยเสียง	
ค้นหา	เริ่มการค้นหาข้อมูลการท่องเที่ยว	ต้องพูดชื่อสถานที่ท่องเที่ยวหลังแถบค้นหาปรากฏ
ถัดไป	เปิดหน้าถัดไป/สถานที่ท่องเที่ยวถัดไป	ต้องค้นหาสถานที่ท่องเที่ยวก่อนจึงจะเรียกใช้คำสั่งนี้ได้
ย้อนกลับ	เปิดหน้าก่อนหน้า/สถานที่ท่องเที่ยวก่อนหน้า	ต้องค้นหาสถานที่ท่องเที่ยวก่อนจึงจะเรียกใช้คำสั่งนี้ได้
แผนที่	เปิดแผนที่ Google map และบอกที่ตั้ง	ต้องค้นหาสถานที่ท่องเที่ยวก่อนจึงจะเรียกใช้คำสั่งนี้ได้
อธิบาย	อธิบายรายละเอียดของสถานที่ท่องเที่ยวหน้าปัจจุบัน	
ปิดโปรแกรม	ปิดการทำงานของระบบ	

การออกแบบและพัฒนาระบบ

ในงานวิจัยนี้จะใช้ Use-case Diagram (รูปที่ 1) และ Flow Chart Diagram (รูปที่ 2) มาทำการออกแบบการทำงานของระบบ โดยในส่วนของ User case ของระบบจะประกอบไปด้วยในส่วนของ Admin (ผู้ดูแลระบบ) และ User (ผู้ใช้งาน) ดังรายการต่อไปนี้

รายการ Use case ของ Admin มีดังต่อไปนี้

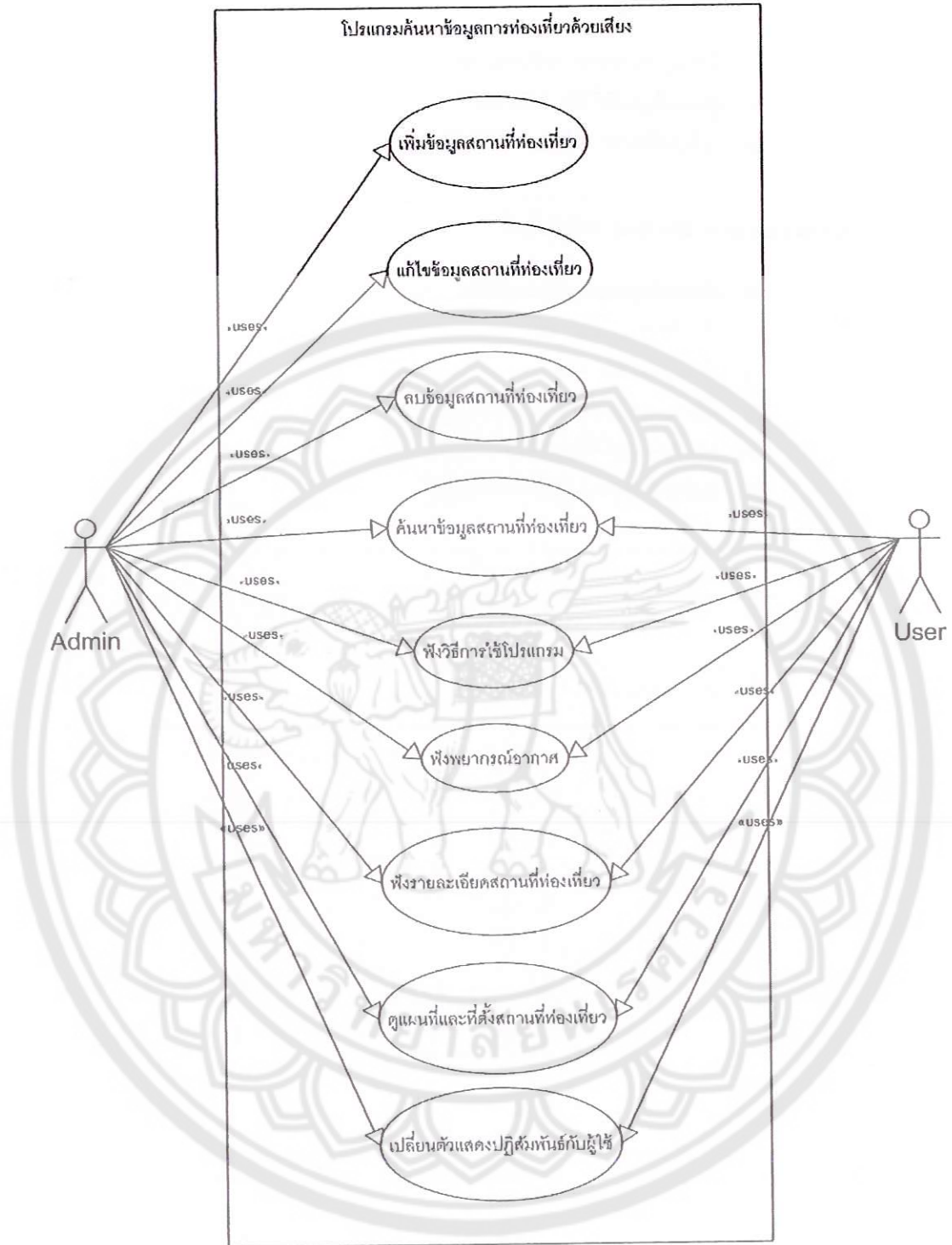
- 1) เพิ่มข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว
- 2) แก้ไขข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว
- 3) ลบข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว
- 4) ค้นหาข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว
- 5) ฟังวิธีการใช้โปรแกรม

- 6) ฟังพยากรณ์อากาศ
- 7) ฟังรายละเอียดสถานที่ท่องเที่ยว
- 8) ดูแผนที่และที่ตั้งสถานที่ท่องเที่ยว
- 9) เปลี่ยนตัวแสดงปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้

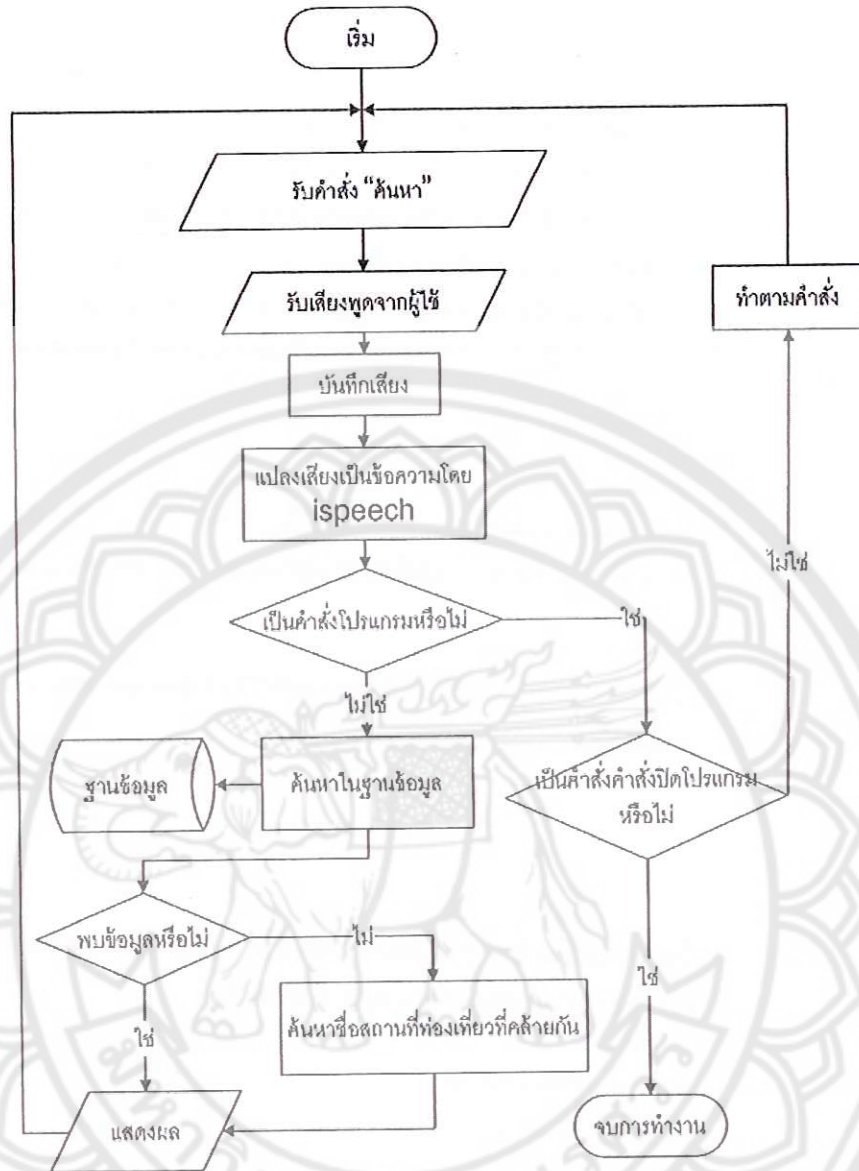
รายการ Use case ของ User มีดังต่อไปนี้

- 1) ค้นหาข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว
- 2) ฟังวิธีการใช้โปรแกรม
- 3) ฟังพยากรณ์อากาศ
- 4) ฟังรายละเอียดสถานที่ท่องเที่ยว
- 5) ดูแผนที่และที่ตั้งสถานที่ท่องเที่ยว
- 6) เปลี่ยนตัวแสดงปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้





รูปที่ 1 แสดง Use-case Diagram ของระบบ



รูปที่ 2 แสดง Flow Chart การทำงานของระบบ

จากรูปที่ 2 สามารถอธิบายการทำงานของระบบได้ดังต่อไปนี้

1. ผู้ใช้อ่านคำแนะนำการใช้ระบบและคำสั่งต่างๆ โดยพูดคำว่า "วิธีใช้"
2. ทุกครั้งที่ จะทำการค้นหาข้อมูลท่องเที่ยววนั้นผู้ใช้จะต้องพูดคำว่า "ค้นหา" ก่อนเสมอ เพื่อระบบจะแสดงสถานะขณะรับเสียงของคำค้นหาที่ผู้ใช้พูด

3. เมื่อผู้ใช้พูดคำว่า "ค้นหา" ระบบจะแสดงสถานะเตรียมการรับเสียงของคำค้นหาที่ผู้ใช้พูด
4. จากนั้นระบบจะเริ่มการบันทึกเสียงของผู้ใช้และนำไปใช้ในการแปลงเสียงเป็นข้อความโดย iSpeech ซึ่งระบบจะนำข้อความที่ได้จากการแปลงสัญญาณเสียงมาเปรียบเทียบกับคำศัพท์ที่มีอยู่ในตัวรู้จำเสียงว่ามี หรือ ตรงกับคำศัพท์หรือไม่ ถ้าเป็นคำศัพท์ของระบบ ระบบจะดำเนินการทำงานตามคำศัพท์ที่ได้มา เพื่อแสดงผลออกมาตามลักษณะการทำงานของคำศัพท์ ถ้าไม่ใช่คำศัพท์ของระบบ ระบบจะนำข้อความไปค้นหาจากชื่อของสถานที่ท่องเที่ยวในฐานข้อมูล แล้วแสดงผล แต่ถ้าไม่พบข้อมูลโดยตรงตามข้อความ จะนำข้อความไปค้นหาข้อมูลที่คล้ายกับข้อความนั้นแทน และถ้าข้อความที่ค้นหาปรากฏเป็นส่วนหนึ่งส่วนใดของชื่อสถานที่ท่องเที่ยว ระบบจะนำชื่อสถานที่ท่องเที่ยวที่ตรงนั้นๆ มาแสดงทั้งหมด เช่น ค้นหา "วัด" ระบบจะแสดงผลัพท์ ทั้ง วัดใหญ่ วัดนางพญา และสถานที่อื่นๆที่มีคำว่า "วัด" อยู่
5. ถ้าผู้ใช้ต้องการให้ระบบทำงานอย่างอื่นตามคำศัพท์ที่มีอยู่ ก็สามารถพูดคำศัพท์ได้เลย เช่น พูดคำว่า "อธิบาย" ระบบจะทำการอธิบายรายละเอียดของสถานที่ท่องเที่ยวหน้าปัจจุบันด้วยเสียงพูดโดย VAJA
6. ผู้ใช้ต้องการจบการทำงานของระบบ ให้ทำการคลิกปิดหน้าต่างของโปรแกรมหรือสั่ง "ปิดโปรแกรม" โดยใช้เสียง

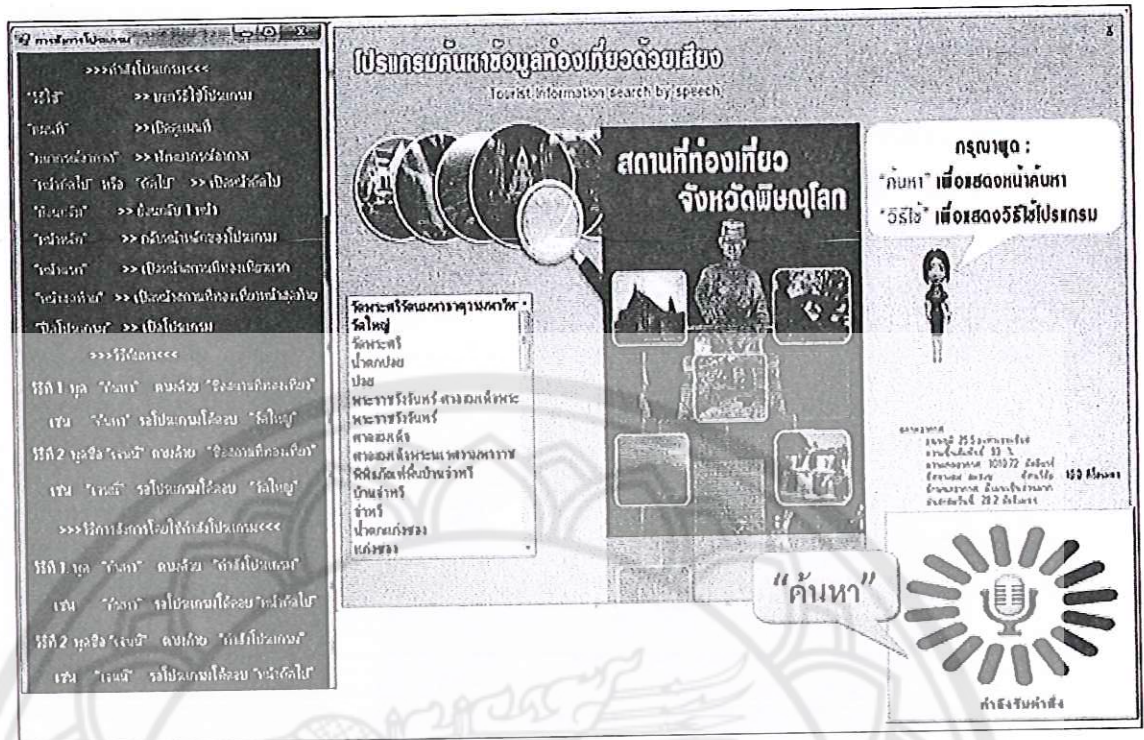
ผลการวิจัย

ในหัวข้อนี้จะแสดงผลลัพธ์จากการพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับการสืบค้นข้อมูลการท่องเที่ยวด้วยเสียง โดยผลการวิจัยจะประกอบด้วย 2 ส่วนหลักดังนี้

- ผลของการพัฒนาระบบ
- ผลของการทดสอบระบบ

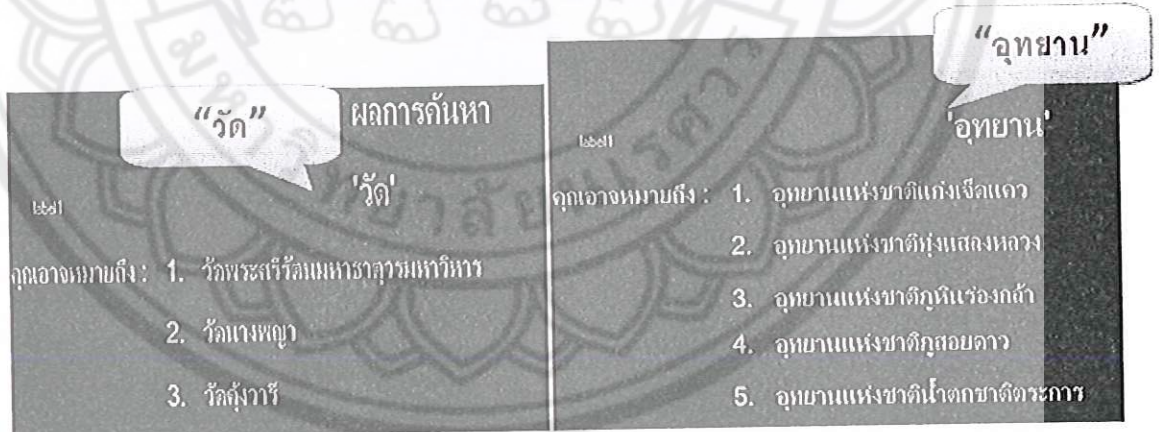
ผลของการพัฒนาระบบ

เมื่อติดตั้งและเข้าใช้ระบบ จะพบหน้าจอหลักของระบบและวิธีใช้ เมื่อพูดคำว่า "ค้นหา" ระบบพร้อมจะรับคำสั่งเสียง โดยจะให้พูดสถานที่ท่องเที่ยว พร้อมแสดงหน้าต่างรับเสียง ดังรูปที่ 3



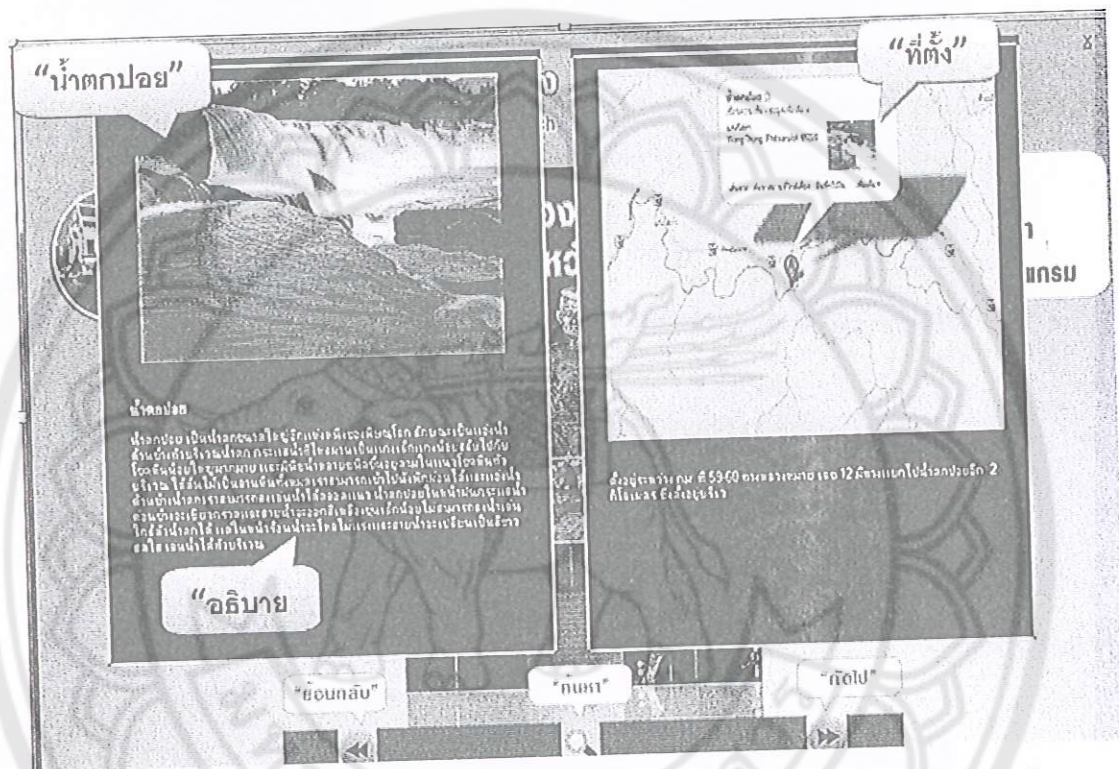
รูปที่ 3 แสดงหน้าจอของระบบพร้อมวิธีการใช้ และการรับคำสั่งเสียงเมื่อพูดคำว่า "ค้นหา"

เมื่อผู้ใช้ทำการค้นหาโดยพูดสั้น ๆ ว่า "วัด" หรือ "อุทยาน" ระบบจะแสดงผลัพท์ของสถานที่ท่องเที่ยวที่มีคำว่าวัด หรือ อุทยาน ที่มีอยู่ในฐานข้อมูลท่องเที่ยว ดังรูปที่ 5

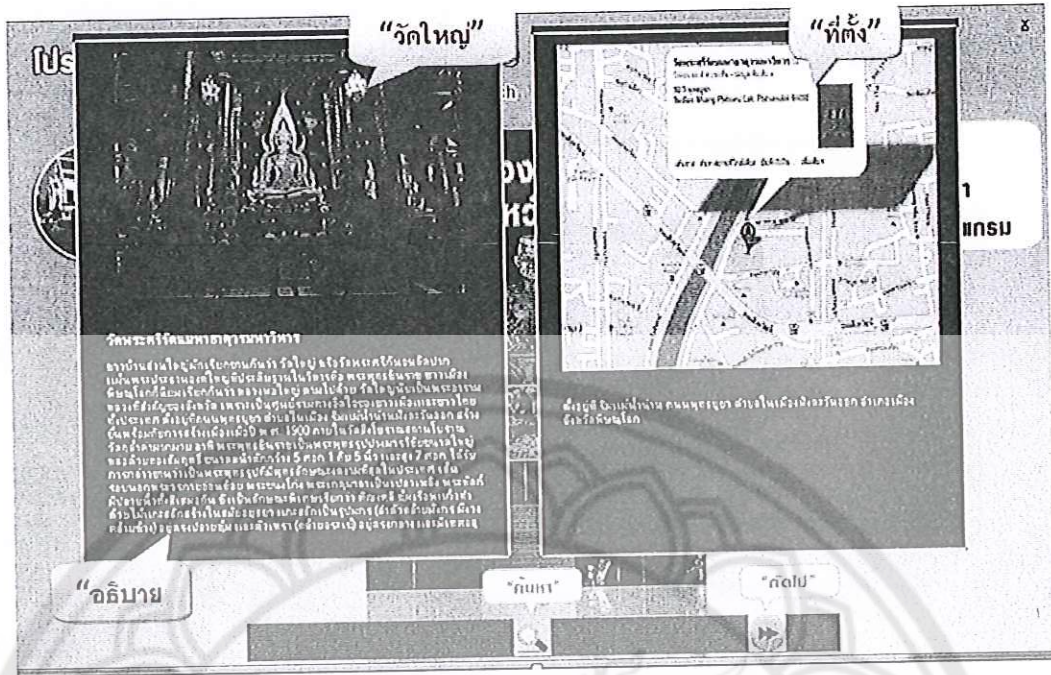


รูปที่ 5 แสดงผลการค้นหาจากเสียงของคำว่า "วัด" หรือ "อุทยาน"

เมื่อผู้ใช้ระบบสถานที่เฉพาะเจาะจงด้วยเสียงแล้ว เช่น "น้ำตกปอย" หรือ "วัดใหญ่" ระบบจะทำการค้นหาสถานที่ที่เกี่ยวข้องและแสดงหน้าจอของข้อมูลสถานที่ที่เกี่ยวข้องนั้นๆ ดังรูปที่ 6 และ 7 ตามลำดับ ซึ่งผู้ใช้สามารถอ่านหรือฟังข้อมูลสถานที่ที่เกี่ยวข้องโดยพูดคำว่า "อธิบาย" หรือ คำว่า "ที่ตั้ง" เพื่อดูแผนที่ตำแหน่งที่ตั้งของสถานที่นั้นๆ ได้อีกด้วย ดังรูปที่ 6 และ 7 อีกทั้งระบบสามารถแสดงรายละเอียดข้อมูลสถานที่ที่เกี่ยวข้องอื่นๆ ก่อนหน้านี้ หรือ ถัดจากนี้ เมื่อผู้ใช้พูดคำว่า "ย้อนกลับ" หรือ "ถัดไป"



รูปที่ 6 แสดงตัวอย่างผลการค้นหาสถานที่ที่เกี่ยวข้องจากคำพูด "น้ำตกปอย" พร้อมแสดงแผนที่จากคำสั่ง "ที่ตั้ง" และ การอธิบายด้วยเสียงจากคำสั่ง "อธิบาย"



รูปที่ 7 แสดงตัวอย่างผลการค้นหาสถานที่ท่องเที่ยวจากคำพูด "วัดใหญ่" พร้อมแสดงแผนที่จากคำสั่ง "ที่ตั้ง" และการอธิบายด้วยเสียงจากคำสั่ง "อธิบาย"

ในส่วนของหน้าจอต่อไปนี้จะแสดงผลลัพธ์ของการ เพิ่ม และแก้ไขข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว โดยมีรายละเอียดดังรูปที่ 8, 9 และ 10 ตามลำดับ

รูปที่ 8 แสดงการเพิ่มข้อมูลของสถานที่ท่องเที่ยวโดยกรอกรายละเอียดสถานที่ท่องเที่ยวของ "สะพานนเรศวร" ซึ่งสามารถกรอกชื่อเรียกอื่นๆ ได้อีกด้วย เช่น สะพาน หรือ นเรศวร เป็นต้น เพื่อรองรับการค้นหาด้วยชื่อเรียกสั้น หลังจากทำการบันทึกข้อมูลแล้ว จะพบหน้าต่างเพื่อตรวจสอบคำอ่าน ที่ถูกต้องของชื่อสถานที่นั้นๆ ก่อนที่จะเพิ่มเข้าไปในพจนานุกรมคำอ่าน โดยตรวจสอบคำอ่านจาก หน่วยเสียงภาษาไทยดังรูปที่ 9 สำหรับรูปที่ 10 นั้นเป็นหน้าต่างสำหรับการแก้ไขสถานที่ท่องเที่ยวของ พระราชวังจันทร์-ศาลสมเด็จพระนเรศวรมหาราช

เป็น Agent Character เติมชื่อ แก้ไขชื่อ ลบชื่อ สีเงาในการบันทึกเสียง

ชื่อสถานที่ท่องเที่ยว: 1. 2.

รูปภาพ: 3.

รายละเอียด/ประวัติความเป็นมา

ตั้งอยู่ใน อ.เมืองเชียงใหม่ เป็นสะพานข้ามแม่น้ำแคว ระหว่างฝั่งขวาของ อ.เมืองเชียงใหม่ และมีวัดพระศรีรัตนมหาธาตุวรมหาวิหาร บนสะพานแตรสารสามารถชมวิวน่านน้ำที่ไหลผ่านใต้สะพานได้อย่างงดงาม

ที่ตั้ง:

จังหวัด:

อำเภอ:

ประเภท:

แผนที่:

ลิงก์แผนที่:

รูปที่ 8 แสดงหน้าจอแสดงการเพิ่มรายละเอียดสถานที่ท่องเที่ยว

ชื่อสถานที่ท่องเที่ยว:

ชื่อสถานที่ท่องเที่ยว:

ชื่อสถานที่ท่องเที่ยว:

พื้นที่แก้ไข

(สะพานแตรสาร)

หน่วยเสียงภาษาไทย (Thai Phoneme Representation)

การออกเสียงภาษาไทย จะแบ่งเสียงเป็นหน่วยที่คงค้างอย่างต่อเนื่อง

"แม่" มี 1 หน่วย

"ตมฺ" มี 2 หน่วย คือ [ต] [มฺ]

"จาง" มี 3 หน่วย คือ [จ] [า] [ง]

และจะเรียงกันแล้วหน่วยเสียงตามตัว คือ

แม่ จาจร caaac@@@

โดยที่แม่จจะสั้น ประกอบด้วยหน่วยเสียงเดี่ยว (ตัวกล่า)

สระประกอบด้วยสระเดี่ยวและสระผสม

ตารางต่อไปนี้จะแสดงหน่วยเสียงทั้งหมดภาษาไทย

หน่วยอะตอม (CI)

เดี่ยว | สี่อย่าง

รูปที่ 9 แสดงหน้าจอตรวจสอบคำอ่านที่ถูกต้องของสถานที่ท่องเที่ยว

จากผลการทดสอบประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศสำหรับการสืบค้นข้อมูลการท่องเที่ยวด้วยเสียงนี้ พบว่าในสภาวะแวดล้อมแบบไม่มีเสียงรบกวน การสั่งงานระบบมีค่าความถูกต้อง 97.63 เปอร์เซ็นต์ และการค้นหาข้อมูลมีค่าความถูกต้อง 98.50 เปอร์เซ็นต์ โดยมีค่าความถูกต้องเฉลี่ย 98% โดยประมาณ ส่วนในสภาวะแวดล้อมแบบมีเสียงรบกวน การสั่งงานระบบมีค่าความถูกต้อง 83.64 เปอร์เซ็นต์ และการค้นหาข้อมูลมีค่าความถูกต้อง 86.40 เปอร์เซ็นต์ โดยมีค่าความถูกต้องเฉลี่ย 85%

อภิปรายผลการวิจัย

การพัฒนาสารสนเทศสำหรับการสืบค้นข้อมูลการท่องเที่ยวด้วยเสียงได้บรรลุตามวัตถุประสงค์ตามที่ตั้งไว้ โดยระบบมีการออกแบบหน้าจอให้ใช้งานง่ายและมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ที่สามารถสั่งงานระบบด้วยเสียงภาษาไทยไม่ว่าจะใช้คำสั่งสั้นๆ หรือ คำเต็มของสถานที่ท่องเที่ยว โดยระบบจะทำการค้นหาข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวได้อย่างถูกต้องสูงถึง 98% โดยประมาณ ในสภาวะแวดล้อมแบบไม่มีเสียงรบกวน โดยระบบสามารถแสดงข้อมูลในรูปแบบทั้งภาพและเสียงสำหรับการอธิบายข้อมูลท่องเที่ยวได้อย่างรวดเร็ว อีกทั้งระบบยังรองรับการ เพิ่ม ลบ และแก้ไข คำศัพท์เสียงข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวต่างๆได้ อีกด้วย

จากผลการทดสอบประสิทธิภาพของระบบพบว่าในสภาวะที่ไม่มีเสียงรบกวน คำสั่งที่สั้นจะมีความถูกต้องมากกว่าคำสั่งที่ยาว แต่ในสภาวะที่มีเสียงรบกวนคำสั่งที่สั้นจะมีความถูกต้องน้อยกว่าคำสั่งที่ยาว ซึ่งสรุปได้ว่าระยะเวลาในการบันทึกเสียงและความยาวของคำสั่ง มีความสอดคล้องกัน เช่น ถ้าคำสั่งสั้นแต่ใช้เวลาในการบันทึกเสียงมากหรือคำสั่งที่ยาวแต่ใช้เวลาในการบันทึกเสียงน้อย ความถูกต้องก็จะลดลง แต่อย่างไรก็ตามบางครั้งสภาพแวดล้อมที่มีเสียงรบกวนที่มากเกินไปทำให้ระบบไม่สามารถทำงานได้ อีกทั้งปัญหาและอุปสรรคทางด้านปริมาณของคำศัพท์ที่ใช้ในการรู้จำ ถ้าคำศัพท์มีมากจะทำให้ความถูกต้องลดลง และใช้เวลาค่อนข้างมากในการสร้างไฟล์ของการรู้จำ และปัญหาจากการเก็บข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวบางพื้นที่ทำได้ยากเนื่องจากไม่มีการจัดหมวดหมู่และเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ

ข้อเสนอแนะ

1. ควรเพิ่มข้อมูลท่องเที่ยวหมวดอื่นๆเข้าไปด้วยเช่น ร้านอาหาร โรงแรม เป็นต้น และควรจัดหมวดหมู่คำศัพท์ของข้อมูลท่องเที่ยวให้มีความหลากหลายทางด้านภาษา (เช่น เหนือ อีสาน และได้ และให้เป็นระบบมากยิ่งขึ้นโดยสามารถใช้ ออนโทโลยีท่องเที่ยวของ นฤพนธ์ พนาวงศ์ และจักรกฤษณ์ เสน่ห์ นมะหุต (2556)
2. ควรมีระบบตรวจสอบสภาวะแวดล้อมของการรบกวนของเสียงว่าอยู่ในระดับที่ระบบสามารถทำงานได้หรือไม่ ก่อนที่จะมีการการสั่งงานด้วยเสียงสำหรับการค้นหา
3. ควรเพิ่มคำสั่งอื่นๆที่เป็นประโยชน์ต่อการค้นหาและการแสดงผลโดยไม่จำกัดและไม่มีผลต่อประสิทธิภาพการรู้จำของระบบ

4. ควรเพิ่มภาษาที่ใช้ในการส่งงานด้วยเสียงเพื่อรองรับผู้ใช้งานที่พูดภาษาอื่นๆ เช่น ภาษาพื้นบ้านของตนเอง (ภาษาเหนือ อีสาน และ ใต้) และภาษาอังกฤษ เป็นต้น

รายการอ้างอิง/References

กนกกาญจน์ และ จักรกฤษณ์, 2555. ระบบบริหารการจัดการข้อมูลท่องเที่ยวในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน. วารสารเกษตรศาสตร์ประยุกต์. ปีที่ 6 ฉบับที่ 1.

จักรพันธ์ จิตรทรัพย์. 2551. การรู้จำเสียงพูดคำไทยด้วยวิธีการเอมเอ็มพีซีซีและโครงข่ายประสาทเทียม. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมมหาบัณฑิต. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

นฤพนธ์ พนาวงค์ และจักรกฤษณ์ เสน่ห์. 2554. การพัฒนาระบบสืบค้นข้อมูลออนโทโลยีท่องเที่ยวด้วยภาษา SPARQL. การประชุมทางวิชาการนเรศวรวิจัย ครั้งที่ 7, 195-204.

นฤพนธ์ พนาวงค์ และ จักรกฤษณ์ เสน่ห์. 2553. ระบบค้นหาสถานที่ท่องเที่ยวในประเทศไทยด้วยหลักการออนโทโลยีและเนมแมทชิง. วารสารวิชาการทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ, ปีที่ 1 ฉบับที่ 2. 60-69.

นฤพนธ์ พนาวงค์ และจักรกฤษณ์ เสน่ห์ นมะหุต. 2556. การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของระบบสืบค้นข้อมูลออนโทโลยีท่องเที่ยวด้วยอัลกอริทึม ISG และ Name Variation Matching. วารสารวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, ปีที่ 9. ฉบับที่ 2. 47-64.

บรรฑูรณ์ สิงห์ดี และนงลักษณ์ แท้สูงเนิน. 2551. การส่งงานคอมพิวเตอร์ด้วยเสียง. โครงการงานวิทยาศาสตร์บัณฑิต มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.

มนัญจรัตน์ อุณะนันทน์. 2549. ระบบสืบค้นเลขหมายโทรศัพท์และโอนสายอัตโนมัติด้วยคำสั่งเสียง. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

สุรางค์รัตน์ เชาวน์โลกสูง และ จักรกฤษณ์ เสน่ห์. 2552. A Web-Based Geographic Information System & Tourist Information System by Animation, การประชุมวิชาการ เทคโนโลยี อวกาศและภูมิสารสนเทศแห่งชาติ.

Brückner, M., Snae, C. and Payakpate, J. 2008. Ontology-based name matching of toponyms for Geographical Information Systems (ONTO-GIS). **IADIS International Conference ICT, Society, and Human Beings**. 108-114.

Cao, T., Nguyen, Q., Nguyen, A. and Le, T. 2011. Integrating open data and generating travel itinerary in semantic-aware tourist information system. In proceedings of the 13th International Conference on Information Integration and Web-based Applications and Services. 214-221.

Cao, T. and Nguyen, Q. 2012. Semantic approach to travel information search and Itinerary recommendation. **International Journal of Web Information Systems**. Vol 8. No.3, 256-277.

Castillo, L., Armengol, E., Onaindia, E., Sebastia, L., Gonzalez-Botícario, J., Rodriguez, A., Fernandez, S., Arias, J.D., and Borrajo, D. 2008. SAMAP: An user-oriented adaptive system for planning tourist visits. **Expert Systems with Applications**. Volume 34. No. 2. 1318-1332.

Kongthon, A., Kongyoung, S., Haruechaiyasak, C. and Palingoon, P. 2011. A Semantic Based Question Answering System for Thailand Tourism Information. In proceedings of the KRAQ11 Workshop: Knowledge and Reasoning for Answering Questions. 38-42.

Lehto, Xinran Y., O'Leary, Joseph T., and Morrison, Alastair M. 2004. The Effect of Prior Experience on Vacation Behavior. **Annals of Tourism Research**. Vol. 31. No. 4. 801-818.

Maervoet, J., Souffriau, W., Berghe, G. V. and Oudheusden, D. V. 2008. Tourist Decision Support for Mobile Navigation Systems: a Demonstration,

Applied Artificial Intelligence. Vol. 22. No. 10. 964-985

Molina, A., and Esteban, A. 2006. Tourism Brochures. **Annals of Tourism Research. Vol. 33. No. 4. 1036-1056.**

Panawong, N., Snae Namahoot, C. and Michael Brueckner. 2014. Classification of
Tourism Web with Modified Naïve Bayes Algorithm. **Advanced Materials
Research . Vol. 931-932, 1360-1364.**

Snae, C. and Brueckner, M. 2007. LOWCOST: Local organization search with
consolidated ontologies for name, space and time. **Proceedings of the 25th
conference on IASTED International Multi-Conference: Software
Engineering. 43-48.**

Snae, C., Brückner, M. and Wongthongtham, P. 2007. Local Organization and Business
Ontology (LOBO). **IEEE International Conference on Digital Ecosystems and
Technologies. 292-295.**

Sylejmani, K. and Dika, A. 2011. Solving touristic trip planning problem by using taboo
search approach. **IJCSI International Journal of Computer Science Issues,
Vol. 8. No.3. 139-149.**

