ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกที่ตั้งร้านอาหาร พื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก

A DECISION SUPPORT SYSTEM FOR RESTAURANT SITE SELECTON IN PHITSANULOK MUNICIPALITY, PHITSANULOK PROVINCE

ชโรทร เอกสินเสริม

วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี เสนอภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาภูมิศาสตร์

พฤศจิกายน 2562

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิยาลัยนเรศวร

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

อาจารย์ที่ปรึกษา ประธานบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์และหัวหน้าภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม คณะเกษตรศาสตร์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์เรื่องระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกที่ตั้งร้านอาหาร พื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก ของนางสาวชโรทร เอกสินเสริม เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรี สาขาวิชาภูมิศาสตร์ของมหาวิทยาลัยนเรศวร

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กัมปนาท ปิยะธำรงชัย)

อาจารย์ที่ปรึกษา

(รองศาสตราจารย์ พัฒนา ราชวงศ์)

ประธานบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

(รองศาสตราจารย์ พัฒนา ราชวงศ์)

หัวหน้าภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรีฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีเนื่องจากบุคคลหลายท่านได้ให้ความอนุเคราะห์ช่วยเหลือให้การให้ข้อมูล เก็บรวบรวมข้อมูล ให้คำปรึกษาและได้รับความกรุณาและช่วยเหลือเป็นอย่างดียิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กัมปนาท ปิยะธำรงชัย ที่กรุณาเสียสละเวลาให้คำแนะนำปรึกษาตรวจ แก้ไขข้อบกพร่อง ด้วยความเอาใจใส่อย่างดียิ่ง ผู้ศึกษาซาบซึ้งในความกรุณา ความตั้งใจจริงความทุ่มเทของท่านอาจารย์และขอกราบพระคุณไว้เป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบคุณ นายธันวา ช่างบุ บุคคลที่ช่วยเหลือในการทำงานวิจัยครั้งนี้และขอขอบบุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการทำวิจัยครั้งนี้ทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือในด้านการให้ข้อมูลเพื่อทำการวิจัย จนทำให้วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีและเพื่อนๆ ที่คอยช่วยเหลือแก่ผู้ศึกษาเป็นอย่างดี และสุดท้ายเหนือสิ่งอื่นใดขอขอบพระคุณ บิดา มารดา สำหรับกำลังใจ และความรักที่เป็นแรงผลักดันให้มีความพยายามในการทำงานวิจัยนี้ให้สำเร็จ และผ่านอุปสรรคต่าง ๆ ไปด้วยดี

คุณค่าและคุณประโยชน์อันพึงจะมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบคุณงามความดีและอุทิศแด่ผู้มีพระคุณทุกๆ ท่าน ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า งานวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจบ้างไม่มากก็น้อยสำหรับข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นนั้น ผู้วิจัยขอน้อมรับผิดชอบเพียงผู้เดียว และยินยอมที่จะรับฟังคำแนะนำจากทุกท่านที่ได้เข้ามาศึกษาเพื่อเป็นประโยชน์ในการพัฒนางานวิจัยต่อไป

ชโรทร เอกสินเสริม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ชื่อเรื่อง ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกที่ตั้งร้านอาหาร พื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก

ผู้วิจัย ชโรทร เอกสินเสริม
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กัมปนาท ปิยะธำรงชัย
ประเภทสารนิพนธ์ วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี สาขาภูมิศาสตร์
มหาวิทยาลัยนเรศวร ปีการศึกษา 2562
คำสำคัญ Leaflet API ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ Competitive Location

บทคัดย่อ

ปัจจุบันการเปลี่ยนแปลงทางด้านสังคม สิ่งแวดล้อมและเทคโนโลยีมีผลให้รูปแบบการดำรงชีวิตของคนเปลี่ยนแปลงไป อีกทั้งเวลากลายเป็นข้อจำกัดในการดำเนินชีวิต ทำให้ชีวิตมีการเร่งรีบมากขึ้นพฤติกรรมการรับประทานอาหารนอกบ้านจึงมีแนวโน้มที่สูงขึ้นจึงทำให้อัตราการเจริญเติบโตมูลค่าธุรกิจร้านอาหารในประเทศไทยเติบโตอย่างก้าวกระโดด มีการเปิดธุรกิจร้านอาหารใหม่ๆ อย่างต่อเนื่องทำให้เกิดการแข่งขันที่สูงมากขึ้น การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกที่ตั้งร้านอาหาร บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อเป็นประโยชน์สำหรับผู้ที่จะต้องการลงทุนธุรกิจร้านอาหาร เพื่อใช้เป็นข้อมูลช่วยในการตัดสินใจในการเลือกที่ตั้งร้านอาหาร โดยระบบนี้ถูกพัฒนาขึ้นในรูปแบบของเว็บแอพพลิเคชั่นที่ใช้งานได้บนเครือข่ายระบบอินเทอร์เน็ต การพัฒนาระบบได้ออกแบบโดยใช้ภาษา HTML, JavaScript, PHP, AJAX ประยุกต์ใช้งานร่วมกับโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูล PostgreSQL/PostGIS และชุดคำสั่ง Leaflet API โดยการพัฒนาได้มีการนำสูตรคำนวณความน่าจะเป็นของ Multinomial logistic regression มาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาระบบรวมทั้งปัจจัยเชิงพื้นที่อื่นๆ เพื่อช่วยตัดสินใจในการเลือกที่ตั้งร้านอาหาร ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้ประโยชน์ช่วยประกอบการตัดสินใจในการเลือกทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับร้านอาหารได้สะดวกรวดเร็วขึ้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

Title A DECISION SUPPORT SYSTEM FOR RESTAURANT SITE SELECTON IN PHITSANULOK MUNICIPALITY, PHITSANULOK PROVINCE

Author Charothorn eksinsram

Advisor Assistant Professor Dr. Kampanart Piyathamrongchai

Academic Paper Thesis B.S. Name of Degree in Geography, Naresuan University, 2019

Keywords Leaflet API, Decision Support System, Competitive Location

ABSTRACT

Nowadays, changes in social, environment and technology have consequently resulted to human lifestyles. The hectic lifestyle causes people to change their habit of eating out more often. This makes much more growth rate of restaurant business in Thailand. There are high competition of new restaurant businesses. This study aims to develop a decision support system to make decision to choose restaurant location using web technology. This web application is useful for those who want to invest in restaurant business. The system was developed in the form of web applications using several programming languages such as HTML, JavaScript, PHP, AJAX together with PostgreSQL / PostGIS database management system. The web map technology was developed based on Leaflet API. The decision algorithm was applied from the probability of multinomial logistic regression. base on spatial factors. The system can be utilized to aid decision making in selecting a suitable location for restaurants faster and more efficiently.

All rights reserved

สารบัญ

บทที่ **หน้า**

1 บทนำ 1

1.1 ที่มาและความสำคัญ 1

1.2 จุดมุ่งหมายของการศึกษา 2

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 2

1.4 ขอบเขตของการวิจัย 2

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ 4

2 แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 5

2.1 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการตัดสินใจ 5

2.2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับทำเลที่ตั้ง 15

2.3 ทฤษฎีการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก 16

2.4 ความรู้เกี่ยวกับฐานข้อมูล 20

2.5 ความรู้เกี่ยวกับการพัฒนาเว็บ 27

2.6 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 34

3 วิธีดำเนินงานวิจัย 38

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ 38

3.2 การเตรียมข้อมูล 40

3.3 การจัดการข้อมูล 40

3.4 การออกแบบและพัฒนาระบบเว็บ 40

3.5 การทดสอบระบบ 43

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ **หน้า**

4 การออกแบบและพัฒนาระบบ 43

4.1 การประกาศตัวแปรค่าพิกัดของตำแหน่งร้านใหม่ 43

4.2 คำสั่งในการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล 45

4.3 การคำนวณความน่าจะเป็น 45

4.4 การเรียกใช้งานข้อมูลจากฐานข้อมูล 48

4.5 การแสดงผลลัพธ์ 48

4.6 การแสดงขอบเขตพื้นที่การศึกษา 51

4.7 คำสั่งตรวจสอบตำแหน่งใหม่ 51

4.8 ผลจากการพัฒนาระบบ 52

5 ผลการวิจัย 54

5.1 ผลการเตรียมข้อมูล 54

5.2 ผลการจัดการข้อมูล 57

5.3 ผลการพัฒนาระบบ 59

5.4 ผลการทดสอบระบบ 65

6 บทสรุป 70

6.1 สรุปผลการวิจัย 70

6.2 อภิปรายผล 70

6.3 ข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาต่อไป 72

บรรณานุกรม 73

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ **หน้า**

ภาคผนวก 77

ประวัติผู้วิจัย 104

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สารบัญตาราง

ตาราง **หน้า**

ตาราง 1 แสดงจำนวนชั้นข้อมูลทั้งหมด..... 54

ตาราง 2 ผลการทดสอบระบบ..... 66

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สารบัญภาพ

ภาพ **หน้า**

ภาพ 1 แผนที่แสดงขอบเขตพื้นที่ศึกษา 3
ภาพ 2 ตัวอย่าง Model fitting information table 17
ภาพ 3 ตัวอย่าง Parameter Estimate table 17
ภาพ 4 การคำนวณสมการ Multinomial logistic regression ขั้นตอนที่1 18
ภาพ 5 การคำนวณสมการ Multinomial logistic regression ขั้นตอนที่2 18
ภาพ 6 ตัวอย่างการคำนวณขั้นตอนที่ 1 19
ภาพ 7 ตัวอย่างการคำนวณขั้นตอนที่ 2 19
ภาพ 8 โครงสร้างฐานข้อมูล 20
ภาพ 9 แสดงโครงสร้างอย่างง่ายของ PostgreSQL 23
ภาพ 10 การทำงานของภาษา SQL กับฐานข้อมูล 25
ภาพ 11 กรอบการดำเนินงานวิจัย 39
ภาพ 12 ภาพแนวคิดในการออกแบบหน้าเว็บ 41
ภาพ 13 หลักวิธีการวัดระยะทางแบบระยะทางตรง 42
ภาพ 14 ออกแบบหน้าเว็บแสดงผล 42
ภาพ 15 ตัวอย่างคำสั่งในการกำหนดตำแหน่ง 43
ภาพ 16 ตัวอย่างคำสั่งในการเชื่อมต่อฐานข้อมูล 45
ภาพ 17 ตัวอย่างของคำสั่งที่ใช้ในการคำนวณระยะทาง 46
ภาพ 18 ตารางการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นจากโปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติ SPSS 46
ภาพ 19 การคำนวณสมการ Multinomial logistic regression ขั้นตอนที่1 47
ภาพ 20 การคำนวณสมการ Multinomial logistic regression ขั้นตอนที่2 47
ภาพ 21 ตัวอย่างของคำสั่งที่ใช้ในการคำนวณความน่าจะเป็น 47
ภาพ 22 ตัวอย่างการเรียกข้อมูลจากฐานข้อมูล 48
ภาพ 23 คำสั่งในการแสดง Marker ที่แสดงข้อมูลร้าน 49

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ **หน้า**

ภาพ 24 คำสั่งในการแสดงค่าความน่าจะเป็นเพิ่มเติม 49
ภาพ 25 คำสั่งการสร้างปุ่มแสดงผลลัพธ์ความน่าจะเป็นทั้งหมด 49
ภาพ 26 คำสั่งในการแสดงระยะทางทั้งหมด 50
ภาพ 27 คำสั่งการสร้างปุ่มแสดงผลลัพธ์ระยะทางทั้งหมด 50
ภาพ 28 คำสั่งแสดงขอบเขตพื้นที่ศึกษา 51
ภาพ 29 คำสั่งตรวจสอบตำแหน่งใหม่ 51
ภาพ 30 การแสดงผลลัพธ์ความน่าจะเป็นทั้งหมด 52
ภาพ 31 การแสดงผลลัพธ์ความน่าจะเป็นทั้งหมด 53
ภาพ 32 ชั้นข้อมูลทั้งหมดที่ใช้ในการวิเคราะห์ 55
ภาพ 33 ชั้นข้อมูลร้านอาหาร 55
ภาพ 34 ผลจากการวิเคราะห์จากโปรแกรม SPSS 56
ภาพ 35 ผลจากการวิเคราะห์จากโปรแกรม SPSS 56
ภาพ 36 ตารางข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว 57
ภาพ 37 ตารางข้อมูลสถานที่ราชการ 57
ภาพ 38 ตารางข้อมูลมหาวิทยาลัย 58
ภาพ 39 ตารางข้อมูลโรงเรียนเอกชน 58
ภาพ 40 หน้าแผนที่ web Map Interface 59
ภาพ 41 แสดงข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับระบบ 60
ภาพ 42 แสดงข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับคำแนะนำการใช้เครื่องมือ 60
ภาพ 43 แสดงข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการใช้ 61
ภาพ 44 แสดงขอบเขตพื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลก 61
ภาพ 45 ผลลัพธ์จากการกำหนด 62
ภาพ 46 ผลลัพธ์จากการกำหนดนอกเขตพื้นที่การศึกษา 62

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ **หน้า**

ภาพ 47 หน้าแสดงผลลัพธ์ความน่าจะเป็นจากการคำนวณ 63
ภาพ 48 แสดงข้อมูลความน่าจะเป็นทั้งหมดของร้านอาหารแห่งใหม่ 64
ภาพ 49 แสดงข้อมูลระยะทางที่ใช้ในการวิเคราะห์ 65
ภาพ 50 แสดงตำแหน่งร้านใหม่ที่ใช้ในการวิเคราะห์ 65

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

อาหารถือเป็นส่วนหนึ่งในปัจจัยสี่ที่สำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ ซึ่งมนุษย์ต้องรับประทานอาหารทุกวัน โดยเฉพาะพฤติกรรมของผู้คนในปัจจุบัน ส่งผลให้มีนักลงทุน นักธุรกิจ ให้ความสนใจลงทุนร้านอาหารเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะร้านอาหารขนาดเล็กที่มีการลงทุนไม่สูงและระยะเวลาในการคืนทุนค่อนข้างสั้นและร้านอาหารยังเป็นธุรกิจยอดนิยมมาตลอด ซึ่งผู้คนส่วนใหญ่จะอาศัยในลักษณะครอบครัวเดี่ยว จึงมีความจำเป็นต้องพึ่งพาร้านอาหารนอกบ้าน บริการร้านอาหารเหล่านั้นจึงเป็นที่นิยมมากขึ้นทั้งในประเทศไทยและในต่างประเทศ ธุรกิจร้านอาหารมีหลากหลายรูปแบบ เช่น ร้านอาหารต่างชาติ ร้านอาหารญี่ปุ่นและร้านอาหารเกาหลี มีทั้งที่เป็นแฟรนไชส์และแบรนด์ใหม่ๆ หรือร้านอาหารประเภทฟาสต์ฟู้ด รวมถึงร้านอาหารเมนูส้มตำ ไก่ย่าง เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีร้านอาหารฟิวชั่น และร้านอาหารเพื่อสุขภาพที่ได้รับความนิยมมากขึ้นเรื่อยๆ

ปัจจุบันการเปลี่ยนแปลงทางด้านสังคม สิ่งแวดล้อมและเทคโนโลยีจึงมีผลให้รูปแบบการดำรงชีวิตของผู้คนเปลี่ยนแปลงไป และเวลากลายเป็นข้อจำกัดในการดำเนินชีวิต ส่งผลให้การใช้ชีวิตเร่งรีบมากขึ้น พฤติกรรมการรับประทานอาหารนอกบ้านจึงมีแนวโน้มที่สูงขึ้นจึงทำให้อัตราการเจริญเติบโตมูลค่าธุรกิจร้านอาหารในประเทศไทยเติบโตอย่างก้าวกระโดด มีการเปิดธุรกิจร้านอาหารใหม่ๆ โดยในปี 2561 มูลค่าธุรกิจร้านอาหารอยู่ที่ 420,000 ล้านบาท ดึงดูดผู้ประกอบการให้เข้ามาลงทุนอยู่ตลอด ซึ่งคาดว่าจะมีแนวโน้มเติบโตไม่ต่ำกว่า 5% ร้านอาหารแต่ละพื้นที่เริ่มมีความหนาแน่นมากขึ้น จากฐานข้อมูลของ Wongnai ณ สิ้นปี พ.ศ. 2561 มีร้านอาหารในประเทศไทยจำนวนทั้งหมด 231,916 ร้าน และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทำให้เกิดการแข่งขันที่สูง ส่งผลทำให้ร้านอาหารได้รับผลกระทบโดยมีรายได้ที่ลดลงและยังส่งผลให้ร้านอาหารบางส่วนปิดตัวลงอย่างรวดเร็ว เพราะอยู่ในพื้นที่ที่ไกลจากถนนสายหลัก ไกลจากกลุ่มลูกค้าและแหล่งท่องเที่ยวเป็นต้น ซึ่งนอกจากคุณภาพอาหารรสชาติ การบริการจะมีความสำคัญแล้ว การเลือกทำเลที่ตั้งร้านอาหารจึง เป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างมากในการตั้งร้านอาหารโดยการเลือกทำเลที่ตั้งควรคำนึงถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อตำแหน่งที่ตั้งร้านอาหารเช่น ใกล้บ้านลูกค้ากลุ่มเป้าหมาย ใกล้กับถนนสายหลัก ใกล้กับสถานที่ท่องเที่ยว โรงเรียนและมหาวิทยาลัยเป็นต้น เพราะการเลือกทำเลที่ตั้งที่ดีย่อมส่งผลให้การทำธุรกิจบรรลุตามเป้าหมายและการเลือกทำเลที่ดียังส่งผลทำให้ร้านอาหารมีรายได้ที่มากขึ้นอีกด้วย จึงมีความมุ่งหมายที่จะพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวิเคราะห์พื้นที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับการตั้งร้านอาหาร โดยเป็นระบบที่ง่ายต่อการใช้งานและเข้าถึงโดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ต เพื่อเป็นประโยชน์ช่วยในการตัดสินใจทางด้านทำเลที่ตั้ง แก่ผู้ประกอบการที่สนใจที่อาจจะต้องการทางเลือกด้านทำเลที่ตั้งในพื้นที่หนึ่ง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

1.2 จุดมุ่งหมายของการศึกษา

เพื่อพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกที่ตั้งร้านอาหารในเขตพื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้แบบจำลอง Multinomial Logistic Regression

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกที่ตั้งร้านอาหารในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก
2. เพื่อเป็นประโยชน์สำหรับผู้ที่จะต้องการลงทุนธุรกิจร้านอาหาร
3. เพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจในการเลือกทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับร้านอาหารในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 ขอบเขตพื้นที่การศึกษา

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกที่ตั้งร้านอาหาร กำหนดขอบเขตพื้นที่ศึกษา คือ เขตเทศบาลนครพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก

เทศบาลนครพิษณุโลกตั้งอยู่ในอำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก มีพื้นที่ 18.26 ตารางกิโลเมตร ครอบคลุมพื้นที่ตำบลในเมืองทั้งตำบล อยู่ในบริเวณตอนบนของภาคกลางของประเทศไทย ห่างจากกรุงเทพมหานครไปทางทิศเหนือประมาณ 377 กิโลเมตร มีอาณาเขตติดต่อกับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นต่าง ๆ ดังนี้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ทิศเหนือ ติดต่อกับ เทศบาลตำบลหัวรอ และเทศบาลเมืองอรัญญิก

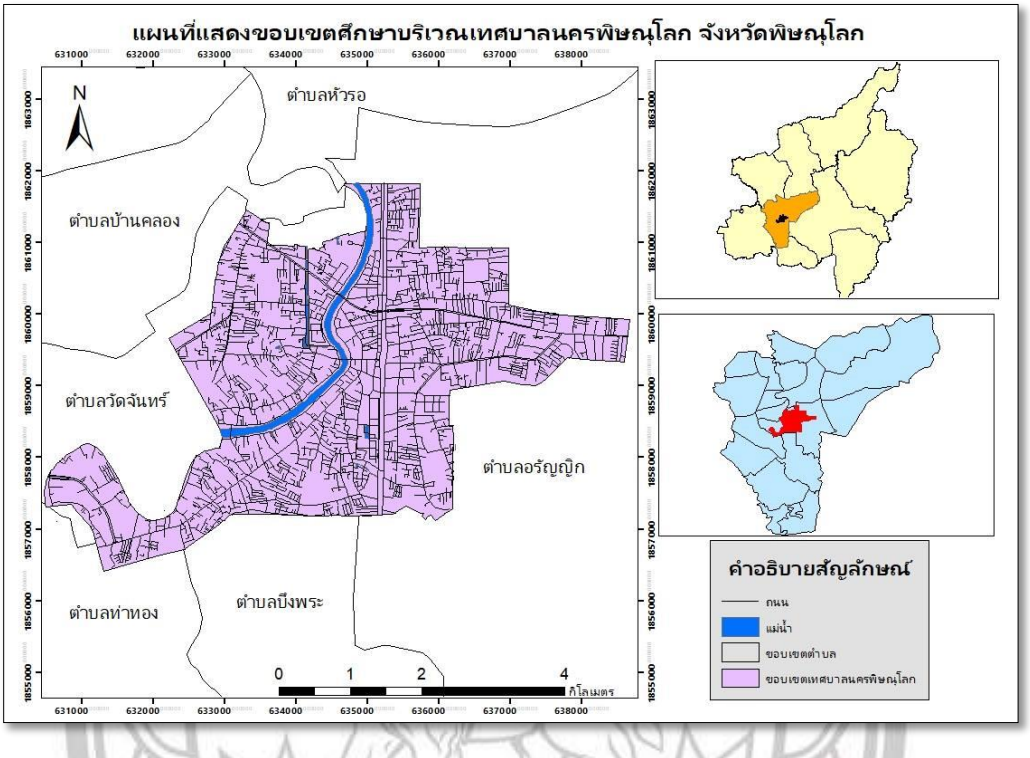
Copyright by Naresuan University

ทิศใต้ ติดต่อกับ เทศบาลตำบลท่าทอง และองค์การบริหารส่วนตำบลวัดจันทร์

All rights reserved

ทิศตะวันออก ติดต่อกับ เทศบาลเมืองอรัญญิก

ทิศตะวันตก ติดต่อกับ เทศบาลตำบลท่าทอง และเทศบาลตำบลบ้านคลอง



ภาพ 1 แผนที่แสดงขอบเขตพื้นที่ศึกษา

1.4.2 ขอบเขตด้านข้อมูล

1. ข้อมูลร้านอาหาร

ข้อมูลร้านอาหารที่ใช้ในการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกที่ตั้งร้านอาหารคือ รายได้ต่อเดือน ของร้านอาหารในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก จำนวน 570 ร้าน ซึ่งได้จากการลงพื้นที่สำรวจเก็บข้อมูลทั้งข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยาย

2. ข้อมูลเงื่อนไขในการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นของรายได้ของร้านอาหาร

- เงื่อนไขระยะห่างถนนสายหลัก
- เงื่อนไขระยะห่างสถานที่ท่องเที่ยวที่ใกล้ที่สุด
- เงื่อนไขระยะห่างสถานที่ราชการที่ใกล้ที่สุด
- เงื่อนไขระยะห่างมหาวิทยาลัยที่ใกล้ที่สุด
- เงื่อนไขระยะห่างโรงเรียนเอกชนที่ใกล้ที่สุด

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ผู้ใช้ หมายถึง บุคคลที่ใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจฯ ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น เพื่อช่วยในการตัดสินใจเลือกที่ตั้งร้านอาหาร ในพื้นที่เขตเทศบาลนครพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก

2. ระยะทางตรง หมายถึง ระยะทางที่วัดเป็นเส้นตรงจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง ซึ่งระยะทางตรงนี้ได้จากการคำนวณตำแหน่งจากข้อมูลในฐานข้อมูล PostgreSQL/PostGIS ซึ่งมีหน่วยเป็นเมตร

3. ความน่าจะเป็น หมายถึง การวัดหรือการประมาณความเป็นไปได้ว่า โอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์ดังกล่าวเท่ากับเท่าใด หรือเหตุการณ์ดังกล่าวมีโอกาสที่จะเกิดขึ้นกี่เปอร์เซ็นต์ ความน่าจะเป็นมีค่าตั้งแต่ 0 (โอกาส 0% หรือ จะไม่เกิดขึ้น) ไปจนถึง 1 (โอกาส 100% หรือ จะเกิดขึ้น)

4. ช่วงรายได้ต่อเดือนของร้านอาหารและการกำหนดตัวแปรที่ใช้ในการคำนวณ แบ่งเป็น

ช่วงรายได้ มากกว่า 30000 บาท	กำหนดตัวแปรเป็น A
ช่วงรายได้ 20001 – 30000 บาท	กำหนดตัวแปรเป็น B
ช่วงรายได้ 10001 – 20000 บาท	กำหนดตัวแปรเป็น C
ช่วงรายได้ น้อยกว่า 10000 บาท	กำหนดตัวแปรเป็น D

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเรื่องการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกที่ตั้งร้านอาหาร ผู้วิจัยได้ศึกษาทบทวนวรรณกรรม แนวคิดทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมาใช้เป็นแนวทางในการศึกษา ซึ่งแบ่งออกเป็น 7 ประเด็น มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการตัดสินใจ
2.2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับทำเลที่ตั้ง
2.3 ทฤษฎีการวิเคราะหการถดถอยโลจิสติก
2.4 ความรู้เกี่ยวกับ ฐานข้อมูล
2.5 ความรู้เกี่ยวกับการพัฒนาเว็บ
2.6 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการตัดสินใจ

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System)

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System) เป็นระบบย่อยหนึ่งในระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ โดยที่ระบบสนับสนุนการตัดสินใจจะช่วยผู้บริหารในเรื่องการตัดสินใจในเหตุการณ์หรือกิจกรรมทางธุรกิจที่ไม่มีโครงสร้างแน่นอน หรือกึ่งโครงสร้าง ระบบสนับสนุนการตัดสินใจอาจจะใช้กับบุคคลเดียวหรือช่วยสนับสนุนการตัดสินใจเป็นกลุ่ม นอกจากนั้น ยังมีระบบสนับสนุนผู้บริหารเพื่อช่วยผู้บริหารในการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ได้เริ่มขึ้นในช่วง ปี ค.ศ. 1970 โดยมีหลายบริษัทเริ่มที่จะพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อที่จะช่วยผู้บริหารในการตัดสินใจปัญหาที่ไม่มีโครงสร้างที่แน่นอน หรือกึ่งโครงสร้างโดยข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลงตลอด ซึ่งระบบสารสนเทศเดิมที่ใช้ในลักษณะระบบการประมวลผลรายการ (Transaction processing system) ไม่สามารถกระทำได้ นอกจากนั้นยังมีวัตถุประสงค์เพื่อลดแรงงาน ต้นทุนที่ต่ำลงและยังช่วยในเรื่องการวิเคราะห์การสร้างตัวแบบ (Model) เพื่ออธิบายปัญหาและตัดสินใจปัญหาต่างๆ จนกระทั่งปี ค.ศ.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

1980 ความพยายามในการใช้ระบบนี้เพื่อช่วยในการสนับสนุนการตัดสินใจได้แพร่ออกไป ยังกลุ่มและองค์การต่างๆ

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ คืออะไร

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System: DSS) เป็นซอฟแวร์ที่ช่วยในการตัดสินใจเกี่ยวกับการจัดการ การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการสร้างตัวแบบที่ซับซ้อน ภายใต้ซอฟต์แวร์เดียวกัน นอกจากนั้น DSS ยังเป็นการประสานการทำงานระหว่างบุคลากรกับเทคโนโลยีทางด้านซอฟต์แวร์ โดยเป็นการกระทำโต้ตอบกัน เพื่อแก้ปัญหาแบบไม่มีโครงสร้าง และอยู่ภายใต้การควบคุมของผู้ใช้ตั้งแต่เริ่มต้นถึงสิ้นสุดขั้นตอนหรืออาจกล่าวได้ว่า DSS เป็นระบบที่โต้ตอบกันโดยใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อหาคำตอบที่ง่าย สะดวกรวดเร็วจากปัญหาที่ไม่มีโครงสร้างที่แน่นอน ดังนั้นระบบการสนับสนุนการตัดสินใจ จึงประกอบด้วยชุดเครื่องมือข้อมูล ตัวแบบ (Model) และทรัพยากรอื่นๆ ที่ผู้ใช้หรือนักวิเคราะห์นำมาใช้ในการประเมินผลและแก้ไขปัญหา ดังนั้นหลักการของ DSS จึงเป็นการให้เครื่องมือที่จำเป็นแก่ผู้บริหาร ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีรูปแบบที่ซับซ้อน แต่มีวิธีการปฏิบัติที่ยืดหยุ่น DSS จึงถูกออกแบบเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน ไม่เพียงแต่การตอบสนองในเรื่องความต้องการของข้อมูลเท่านั้น

การจัดการกับการตัดสินใจ

การจัดการ (Management) หมายถึงการบริหารอย่างเป็นระบบ ประกอบด้วยกิจกรรมของกลุ่มบุคคลที่ร่วมมือกันดำเนินงานเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้โดยใช้กระบวนการและทรัพยากรอย่างเหมาะสมและเกิดประโยชน์สูงสุด

การจัดการเป็นศาสตร์และศิลปะซึ่งกระบวนการจัดการประกอบด้วย การวางแผน (Planning),การจัดองค์การ (Organizing), การสั่งการหรืออำนวยการ (Leading/Directing) และการควบคุม (Controlling) โดยการจัดการที่มีประสิทธิภาพนั้น ผู้บริหารจะต้องสามารถนำเอาความรู้ ความเข้าใจในศาสตร์ด้านการบริหารมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับการทำงาน สถานการณ์ และสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะในสภาพแวดล้อมทางธุรกิจที่มีการแข่งขันสูง ผู้บริหารจะต้องรู้จักเลือกและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้ได้สารสนเทศในรูปแบบที่ง่ายต่อความเข้าใจและเป็นประโยชน์ต่อการบริหารและการตัดสินใจ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ระดับการจัดการ

การจัดการภายในองค์การ โดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 3 ระดับ การจัดการระดับสูง (Upper level management) การจัดการระดับกลาง (Middle-level Management) การจัดการระดับต้น (Lower-level Management) ซึ่งผู้บริหารแต่ละระดับมีหน้าที่และความรับผิดชอบที่ต่างกัน

1. การจัดการระดับสูง (Upper-level Management)

ผู้บริหารระดับสูงเป็นผู้กำหนดวิสัยทัศน์ นโยบาย เป้าหมาย วัตถุประสงค์ รวมถึงวางแผนกลยุทธ์และแผนระยะยาวขององค์การ จึงมีความต้องการสารสนเทศที่มีขอบเขตกว้างและสารสนเทศเกี่ยวกับแนวโน้มต่าง ๆ จากทั้งภายในองค์การและสิ่งแวดล้อมภายนอก

2. การจัดการระดับกลาง (Middle-level Management)

ผู้บริหารระดับกลางมีหน้าที่วางแผนยุทธวิธี (Tactical Planning) และประสานงานระหว่างผู้บริหารระดับสูงและผู้บริหารงานระดับต้นหรือหัวหน้างานเพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างราบรื่นและสามารถปฏิบัติงานตามนโยบายหรือแผนงานที่กำหนดโดยผู้บริหารระดับสูง

3. การจัดการระดับต้น (Lower-level Management)

ผู้บริหารงานระดับต้นหรือหัวหน้างานมีหน้าที่ควบคุม ดูแลการปฏิบัติงานประจำวัน (Operational Control) ซึ่งขั้นตอนการทำงานมีรูปแบบที่แน่นอนและทำงานใกล้ชิดกับผู้ปฏิบัติงาน เพื่อให้การทำงานเป็นไปตามแผนที่กำหนดโดยผู้บริหารระดับกลาง การจัดการในระดับนี้ต้องอาศัยข้อมูลจากการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องอย่างละเอียดนำมาวิเคราะห์เพื่อสามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในการปฏิบัติงานและควบคุมให้สามารถดำเนินงานตามแผนระยะสั้นที่วางไว้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

การตัดสินใจ (Decision Making)

กระบวนการตัดสินใจประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ

1. การใช้ความคิดประกอบเหตุผล (Intelligence) เป็นขั้นตอนที่รับรู้และตระหนักถึงปัญหาหรือโอกาสที่เกิดขึ้น ทำการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา นำข้อมูลมาวิเคราะห์และตรวจสอบเพื่อแยกแยะและกำหนดรายละเอียดของปัญหาหรือโอกาส

2. การออกแบบ (Design) เป็นขั้นตอนของการพัฒนาและวิเคราะห์ทางเลือกในการปฏิบัติที่เป็นไปได้ รวมถึงการตรวจสอบและประเมินทางเลือกในการแก้ปัญหา ซึ่งอาจใช้ตัวแบบเพื่อสร้างทางเลือกต่าง ๆ ในการแก้ปัญหา หรือออกแบบหนทางแก้ปัญหาที่ดีที่สุด

3. การคัดเลือก (Choice) ผู้ตัดสินใจจะเลือกแนวทางเลือกที่เมาะสมกับปัญหาและสถานการณ์มากที่สุด โดยอาจใช้เครื่องมือมาช่วยวิเคราะห์ คำนวณค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนของแต่ละแนวทาง เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าได้เลือกแนวทางที่ดีที่สุด

4. การนำไปใช้ (Implementation) เป็นขั้นตอนที่นำผลการตัดสินใจไปปฏิบัติและติดตามผลของการปฏิบัติเพื่อตรวจสอบว่าการดำเนินงานมีประสิทธิภาพหรือมีข้อขัดข้องประการใด จะต้องแก้ไขหรือปรับปรุงให้สอดคล้องและเหมาะสมกับสถานการณ์อย่างไร

5. การติดตามผล (Monitoring Phase) เป็นขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการ ตัดสินใจและแก้ไขปัญหา ในขั้นตอนนี้ ผู้ตัดสินใจจะมีการประเมินผลหลังจากนำแนวทางที่ได้เลือก แล้วไปใช้ในการแก้ไขปัญหา หากผลลัพธ์ที่ได้ไม่เป็นที่พอใจจะต้องพิจารณาถึงสาเหตุว่าเกิดขึ้น จากขั้นตอนใด หรือขาดสารสนเทศส่วนใดไปบ้าง เพื่อนำไปปรับปรุงการตัดสินใจแก้ไขปัญหาใหม่ อีกครั้งหนึ่ง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ระดับของการตัดสินใจภายในองค์การ

การตัดสินใจสามารถถูกจำแนกให้สอดคล้องกับระดับของการจัดการออกเป็น 3 ระดับ คือ

1. การตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ (Strategic Decision Making) การตัดสินใจเชิงกลยุทธ์เป็นการตัดสินใจของผู้บริหารระดับสูง ที่ให้ความสนใจในอนาคต เช่น การกำหนดวิสัยทัศน์ขององค์การ การกำหนดนโยบายและการวางแผนระยะยาว เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยทั่วไปสิ่งแวดล้อมในการตัดสินใจของผู้บริหารระดับสูงจะมีการเปลี่ยนแปลงหรือมีความไม่แน่นอน และไม่สามารถกำหนดขั้นตอนการตัดสินใจที่ชัดเจนไว้ล่วงหน้าได้

2. การตัดสินใจเชิงยุทธวิธี (Tactical Decision Making) การตัดสินใจเชิงยุทธวิธีเป็นการตัดสินใจของผู้บริหารระดับกลาง ซึ่งจะเกี่ยวกับการจัดการเพื่อให้การดำเนินงานบรรลุตามเป้าหมายและวัตถุประสงค์ตามที่ผู้บริหารระดับสูงกำหนดไว้ การตัดสินในระดับนี้จะเกี่ยวข้องกับปัญหาในลักษณะแบบกึ่งโครงสร้าง เช่น การจัดสรรทรัพยากรที่จำเป็นเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ขององค์การ การจัดสรรงบประมาณ การกำหนดการผลิต การกำหนดยุทธวิธีทางการตลาด การวางแผนงบประมาณระยะกลาง และการทำโครงการต่าง ๆ เพื่อให้สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

3.การตัดสินใจเชิงปฏิบัติการ (Operational Decision Making) การตัดสินใจเชิงปฏิบัติการเป็นการตัดสินใจของผู้บริหารระดับปฏิบัติการหรือหัวหน้างานซึ่งเกี่ยวข้องกับงานประจำหรือการปฏิบัติงานเฉพาะด้านต่างๆ ที่เกิดขึ้นเป็นกิจวัตรเพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าสามารถปฏิบัติงานเหล่านั้นได้ตามแผนที่วางไว้อย่างสำเร็จและมีประสิทธิภาพ เช่น การตัดสินใจในกระบวนการสั่งซื้อการควบคุมสินค้าคงคลัง การตัดสินใจในระดับนี้เป็นการตัดสินใจเกี่ยวข้องกับปัญหาลักษณะแบบมีโครงสร้าง ซึ่งหลักเกณฑ์และวิธีการต่าง ๆ สามารถกำหนดไว้ล่วงหน้าและทำการตัดสินใจได้โดยอัตโนมัติเนื่องจากจะเป็นปัญหาในเรื่องที่ซ้ำ ๆ กัน ตัวอย่างของการตัดสินใจ เช่น การกำหนดเวลาสั่งสินค้าคงคลังจำนวนวัตถุดิบที่จะสั่งซื้อแต่ละครั้ง การวางแผนเบิกจ่ายวัสดุ และการมอบหมายงานให้พนักงานเป็นรายบุคคล

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ประเภทของการตัดสินใจ

ประเภทของการตัดสินใจมี 3 ประเภท ได้แก่

1. การตัดสินใจแบบโครงสร้าง (Structure Decision) บางครั้งเรียกว่าแบบกำหนดไว้ล่วงหน้าแล้ว (programmed) เป็นการตัดสินใจเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นเป็นประจำ จึงมีมาตรฐานในการตัดสินใจเพื่อแก้ปัญหาอยู่แล้ว โดยวิธีการในการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดจะถูกกำหนดไว้อย่างชัดเจน ตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ เช่น การเลือกกลยุทธ์ในการลงทุนที่เหมาะสมที่สุดเมื่อมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดค่าใช้จ่ายต่ำที่สุด หรือเพื่อให้เกิดกำไรสูงสุด การตัดสินใจแบบนี้จึงมักใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Model) หรือศาสตร์ทางด้านวิทยาการ การจัดการ (Management Science) หรือการวิจัยดำเนินงาน (Operation Research) เข้ามาใช้ โดยในบางครั้งอาจนำระบบสนับสนุนการตัดสินใจและระบบผู้เชี่ยวชาญเข้ามาใช้ร่วมด้วย

2. การตัดสินใจแบบไม่เป็นโครงสร้าง (Unstructured Decision) บางครั้งเรียกว่าแบบไม่เคยกำหนดล่วงหน้ามาก่อน (Non-programmed) เป็นการตัดสินใจเกี่ยวกับปัญหาซึ่งมีรูปแบบไม่ชัดเจน หรือมีความซับซ้อน จึงไม่มีแนวทางในการแก้ปัญหาแน่นอน เป็นปัญหาที่ไม่มีการระบุวิธีแก้ไว้อย่างชัดเจนว่าต้องทำอะไรบ้าง การตัดสินใจกับปัญหาลักษณะนี้จะไม่มีเครื่องมืออะไรมาช่วย มักเป็นปัญหาของผู้บริหารระดับสูง ต้องใช้สัญชาตญาณ ประสบการณ์ และความรู้ของ ผู้บริหารในการตัดสินใจ ตัวอย่างของการตัดสินใจแบบไม่เป็นโครงสร้าง เช่น การวางแผนการบริการใหม่, การว่าจ้างผู้บริหารใหม่เพิ่ม หรือการเลือกกลุ่มของโครงงานวิจัยและพัฒนาเพื่อนำไปใช้ในปีหน้าเช่นการตัดสินใจเกี่ยวกับระดับสินค้าคงคลัง จะต้องสั่งของเข้า (Order Entry) ครั้งละเท่าไร เมื่อใด การวิเคราะห์งบประมาณ (Budget Analysis) ที่ต้องใช้ในการจัดการต่างๆ การตัดสินใจเรื่องการลงทุน จะลงทุนอะไร ที่ตั้งโกดังเก็บสินค้า (Warehouse Location) ควรตั้งที่ไหน เป็นต้น

3. การตัดสินใจแบบกึ่งโครงสร้าง (Semi-Structure Decision) เป็นการตัดสินใจแบผสมระหว่างแบบโครงสร้าง และแบบไม่เป็นโครงสร้าง คือบางส่วนสามารถตัดสินใจแบบโครงสร้างได้ แต่บางส่วนไม่สามารถทำได้ โดยปัญหาแบบกึ่งโครงสร้างนี้จะใช้วิธีแก้ปัญหาแบบมาตรฐาน และการพิจารณาโดยมนุษย์รวมเข้าไว้ด้วยกัน คือมีลักษณะเป็นกึ่ง โครงสร้าง แต่มีความซับซ้อนมากขึ้น

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ส่วนประกอบของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

ส่วนประกอบของ DSS สามารถจำแนกออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้ (ทวีศักดิ์ นาคม่วง.2547)

1. อุปกรณ์เป็นส่วนประกอบแรกและเป็นโครงสร้างพื้นฐานของ DSS โดยอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับระบบสนับสนุนการตัดสินใจจะสามารถแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ด้วยกันคือ

1.1. อุปกรณ์ประมวลผล ประกอบด้วยระบบคอมพิวเตอร์ซึ่งในสมัยเริ่มแรกจะใช้คอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ (Mainframe) หรือมินิคอมพิวเตอร์ (Mini Computer) ในสำนักงานนี้เป็นหลักแต่ในปัจจุบันองค์การส่วนมากหันมาใช้ระบบเครือข่ายของคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Personal Computer) แทนเนื่องจากมีราคาถูก มีประสิทธิภาพดีและสะดวกต่อการใช้งาน ตลอดจนผู้ใช้มีความรู้ความเข้าใจ และทักษะในงานสารสนเทศสูงขึ้น โดยเฉพาะผู้บริหารรุ่นใหม่ที่มีความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ สามารถที่จะพัฒนา DSS ขึ้นบน คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลโดยใช้ชุดคำสั่งประเภทฐานข้อมูล และSpread Sheet ประกอบ

1.2. อุปกรณ์สื่อสาร ประกอบด้วยระบบสื่อสารต่าง ๆ เช่น ระบบเครือข่ายเฉพาะพื้นที่(LAN) ได้ถูกนำเข้ามาประยุกต์เพื่อทำการสื่อสารข้อมูลและสารสนเทศของ DSS โดยในบางครั้งอาจจะใช้การประชุมโดยอาศัยสื่อวิดีโอ (Video Conference) หรือการประชุมทางไกล (Teleconference) ประกอบเนื่องจากผู้มีหน้าที่ตัดสินใจอาจอยู่กันคนละพื้นที่

1.3. อุปกรณ์แสดงผล DSS ที่มีประสิทธิภาพจำเป็นต้องมีอุปกรณ์แสดงผลเช่น จอภาพที่มีความละเอียดสูง เครื่องพิมพ์อย่างดีและอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ เพื่อช่วยถ่ายทอดข้อมูลสารสนเทศตลอดจนสร้างความเข้าใจในสารสนเทศให้แก่ผู้ใช้และช่วยให้การดำเนินงานมีประสิทธิภาพ

2. ระบบการทำงาน มีนักวิชาการหลายท่านให้ความเห็นว่า ระบบการทำงานนี้เป็นส่วนประกอบหลักของ DSS เพราะถือว่าเป็นส่วนประกอบสำคัญในการที่จะทำให้ DSS ทำงานได้ตามวัตถุประสงค์และความต้องการของผู้ใช้ซึ่งระบบการทำงานจะประกอบด้วยส่วนประกอบสำคัญ 3 ส่วนคือ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

2.1. ฐานข้อมูล (Database) DSS จะไม่มีหน้าที่สร้าง ค้นหา หรือปรับปรุงข้อมูลในฐานข้อมูลขององค์การเนื่องจากระบบข้อมูลขององค์การเป็นระบบขนาดใหญ่มีข้อมูลหลากหลายและเกี่ยวข้องกับข้อมูลหลายประเภท แต่ DSS จะมีฐานข้อมูลของตัวเอง ซึ่งจะมีหน้าที่รวบรวมข้อมูลที่สำคัญจากอดีตถึงปัจจุบันและนำมา

จัดเก็บ เพื่อให้ง่ายต่อการค้นหา ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะถูกเก็บไว้อย่างสมบูรณ์ครบถ้วน และแน่นอน เพื่อรอการนำไปประมวลผลประกอบการตัดสินใจขณะเดียวกัน DSS อาจจะต่อเชื่อมกับระบบฐานข้อมูลขององค์การเพื่อดึงข้อมูลสำคัญบางประเภทมาใช้งาน

2.2. ฐานแบบจำลอง (Model Base) มีหน้าที่รวบรวมแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และแบบจำลองในการวิเคราะห์ปัญหาที่สำคัญ เพื่ออำนวยความสะดวกต่อผู้ใช้ปกติ DSS จะถูกพัฒนาขึ้นมาตามจุดประสงค์เฉพาะอย่างดังนั้น DSS จะประกอบด้วยแบบจำลองที่ต่างกันตามวัตถุประสงค์ในการนำไปใช้

2.3. ระบบชุดคำสั่งของ DSS (DSS Software System) เป็นส่วนประกอบสำคัญที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับฐานข้อมูลและฐานแบบจำลอง โดยระบบชุดคำสั่งของ DSS จะมีหน้าที่จัดการควบคุมการพัฒนา จัดเก็บ และเรียกใช้แบบจำลองต่าง ๆ โดยระบบชุดคำสั่ง ของ DSS จะมีหน้าที่จัดการควบคุมการพัฒนา จัดเก็บ และเรียกใช้แบบจำลองต่าง ๆ เพื่อนำมาประมวลผลกับข้อมูลจากฐานข้อมูล นอกจากนี้ระบบชุดคำสั่งยังมีหน้าที่ให้ความช่วยเหลือผู้ใช้ในการโต้ตอบกับ DSS โดยที่สามารถแสดงความสัมพันธ์ของส่วนประกอบทั้ง 3 ส่วนคือ ผู้ใช้ , ฐานแบบจำลองและฐานข้อมูล

3. ข้อมูล เป็นองค์ประกอบที่สำคัญอีกส่วนของ DSS ไม่ว่า DSS จะประกอบด้วยอุปกรณ์ ที่ทันสมัย และได้รับการออกแบบการทำงานให้สอดคล้องกันและเหมาะสมกับการใช้งานมากเพียงใด ถ้าข้อมูลที่นำมาใช้ในการประมวลผลไม่มีคุณภาพเพียงพอแล้วก็จะไม่สามารถช่วยสนับสนุนการตัดสินใจของผู้ใช้ได้อย่างเหมาะสม ซึ่งยังอาจจะสร้างปัญหา หรือความผิดพลาดในการตัดสินใจขึ้นได้ข้อมูลที่จะนำมาใช้กับ DSS จะแตกต่างจากข้อมูลในระบบสารสนเทศอื่น โดยที่ข้อมูล DSS ที่เหมาะสม สมควรที่จะมีลักษณะ ดังต่อไปนี้

3.1. มีปริมาณพอเหมาะแก่การนำไปใช้งาน

3.2. มีความถูกต้องและทันสมัยในระดับที่เหมาะสมกับความต้องการ

3.3. สามารถนำมาใช้ได้สะดวก รวดเร็ว และครบถ้วน

3.4. มีความยืดหยุ่นและสามารถนำมาจัดรูปแบบ เพื่อการวิเคราะห์ได้อย่างเหมาะสม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

4. บุคลากร เป็นส่วนประกอบที่สำคัญอีกส่วนหนึ่งของระบบสนับสนุนการตัดสินใจเนื่องจากบุคคลจะเกี่ยวข้องกับ DSS ตั้งแต่ การกำหนดเป้าหมายและความต้องการการพัฒนาออกแบบ และการใช้ DSS ซึ่งสามารถแบ่งบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับ DSS ออกเป็น 2 กลุ่มดังนี้

4.1. ผู้ใช้ (End-user) เป็นผู้ใช้งานโดยตรงของ DSS ได้แก่ ผู้บริหารในระดับต่าง ๆ ตลอดจนนักวิเคราะห์และผู้เชี่ยวชาญทางด้านธุรกิจที่ต้องการข้อมูลสำหรับประกอบการตัดสินใจในปัญหาที่เกิดขึ้น

4.2. ผู้สนับสนุน DSS (DSS Supports) ได้แก่ ผู้ควบคุมดูแลรักษาอุปกรณ์ต่าง ๆ ผู้พัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ผู้จัดการข้อมูลและที่ปรึกษาเกี่ยวกับระบบ เพื่อให้DSS มีความสมบูรณ์และสามารถดำเนินงานอย่างเต็มประสิทธิภาพและตรงตามความต้องการของผู้ใช้ เราจะเห็นว่าหัวใจสำคัญของ DSS ที่ดีจำเป็นที่จะต้องมีบุคลากรที่มีความสามารถเหมาะสมที่สามารถปรับตัวให้เข้ากับระบบ มีความคิดสร้างสรรค์และสามารถทำงานได้อย่างสอดคล้องกัน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายตามความต้องการขององค์การได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

คุณสมบัติของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

พัฒนาการของเทคโนโลยีสารสนเทศในปัจจุบัน ทำให้DSS สามารถช่วยผู้บริหารในการตัดสินใจแก้ปัญหาโดยนำข้อมูลที่จำเป็น แบบจำลองในการตัดสินใจที่สำคัญ และชุดคำสั่งที่ง่ายต่อการใช้งานรวมเข้าเป็นระบบเดี่ยวเพื่อสะดวกต่อในการใช้งานของผู้ใช้โดยที่DSS ที่เหมาะสมควรมีคุณลักษณะ ดังนี้ (ทวีศักดิ์ นาคม่วง.2547)

1. ง่ายต่อการเรียนรู้และใช้งานเนื่องจากผู้ใช้อาจมีทักษะทางสารสนเทศที่จำกัด ตลอดจนความเร่งด่วนในการใช้งานและความต้องการของปัญหา ทำให้ DSS ต้องมีความสะดวกต่อผู้ใช้

2. สามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ได้อย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ โดยที่DSS ที่ดีต้องสามารถสื่อสารกับผู้ใช้อย่างฉับพลัน โดยตอบสนองความต้องการและโต้ตอบกับผู้ใช้ได้ทันเวลา โดยเฉพาะในสถานการณ์ปัจจุบัน ที่ต้องการความรวดเร็วในการแก้ปัญหา

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

3. มีข้อมูล และแบบจำลองสำหรับสนับสนุนการตัดสินใจที่เหมาะสมและสอดคล้องกับลักษณะของปัญหา

4. สนับสนุนการตัดสินใจแบบกึ่งโครงสร้าง และไม่มีโครงสร้าง ซึ่งแตกต่างจากระบบสารสนเทศสำหรับปฏิบัติงานที่จัดการข้อมูลสำหรับงานประจำวันเท่านั้น

5. มีความยืดหยุ่นที่จะสนองความต้องการที่เปลี่ยนแปลงไปของผู้ใช้เนื่องจากลักษณะของปัญหาที่มีความไม่แน่นอน และเปลี่ยนแปลงตามสถานการณ์ นอกจากนี้ผู้จัดการจะเผชิญหน้ากับปัญหา ที่มีความไม่แน่นอนและเปลี่ยนแปลงทางสถานการณ์นอกจากนี้ผู้จัดการจะเผชิญกับปัญหาในหลายลักษณะจึงต้องการระบบสารสนเทศที่ช่วยจัดรูปข้อมูลที่ไม่ซับซ้อนและง่ายต่อการตัดสินใจ คุณสมบัติของ DSS สร้างความเป็นเอกลักษณ์ในการทำงานของระบบ ซึ่งสอดคล้องกับความต้องการของธุรกิจ ปัจจุบัน ดังจะเห็นได้จากหลายองค์การสนับสนุนให้มีการพัฒนาหรือซื้อระบบสารสนเทศที่ช่วยให้การตัดสินใจของผู้บริหารมีประสิทธิภาพขึ้น

ความแตกต่างระหว่าง DSS กับระบบสารสนเทศอื่น

1. DSS ให้ความสำคัญกับการนำสารสนเทศไปประกอบการตัดสินใจของผู้ใช้มิใช่การรวบรวม การหมุนเวียน และการเรียกใช้ข้อมูลในงานประจำวันเหมือนระบบสารสนเทศสำหรับการปฏิบัติการ

2. DSS ถูกพัฒนาให้สามารถจัดการข้อมูล เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในปัญหากึ่งโครงสร้าง และไม่มีโครงสร้าง ซึ่งมักจะเป็นปัญหาของผู้จัดการระดับกลางและผู้บริหารระดับสูงขณะที่ระบบสารสนเทศในสำนักงานจะเกี่ยวข้องกับการทำงานประจำวันของพนักงานหรือหัวหน้างานระดับต้น

3. DSS ถูกพัฒนาให้เหมาะสมกับการแก้ปัญหาของผู้ใช้โดยต้องมีความยืดหยุ่นสมบูรณ์และสะดวกต่อการใช้งาน ซึ่งแตกต่างจากระบบสารสนเทศในการปฏิบัติงานที่เก็บรวบรวมจัดระเบียบ และจัดการสารสนเทศทั่วไปขององค์การ

4. ปัจจุบัน DSS มีแนวโน้มที่จะถูกพัฒนาขึ้นให้เหมาะสมกับการใช้งานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล เนื่องจากการขยายตัวของการใช้งานคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลในกลุ่มบุคคลระดับต่าง ๆ ขององค์การรวมทั้งบุคลากรในระดับผู้บริหารขององค์การที่มีความสนใจและมีความรู้ในเทคโนโลยีสารสนเทศมากขึ้น

5. ผู้ใช้มีส่วนสำคัญในการออกแบบและการพัฒนา DSS เนื่องจากปัญหาในการตัดสินใจจะมีลักษณะที่เฉพาะตัว ตลอดจนผู้ใช้แต่ละคนจะเกี่ยวข้องกับปัญหา หรือมีความถนัดในการใช้งานระบบสารสนเทศที่แตกต่างกัน ประกอบกับผู้ใช้ส่วนมากจะมีความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศสูงขึ้น ปัจจุบันการพัฒนา DSS จะนิยมใช้วิธีการทดลองปฏิบัติแบบตอบโต้ (Interactive) หรือการทำต้นแบบ (Prototyping Approach) เพื่อทดลองใช้และพัฒนาระบบอย่างต่อเนื่องจนกว่าจะเป็นที่พอใจของผู้ใช้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

2.2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับทำเลที่ตั้ง

ทำเลที่ตั้ง (location) หมายถึง แหล่งที่สามารถประกอบกิจกรรมทางด้านธุรกิจได้ โดยพิจารณาถึงกำไร ค่าใช้จ่าย ความสัมพันธ์กับลูกค้า ความสัมพันธ์กับพนักงาน และปัจจัยที่สำคัญอื่นๆ ตลอดจนระยะเวลาที่ประสงค์จะประกอบกิจการนั้น โดยต้องเลือกทำเลที่ตั้งที่เหมาะกับสินค้าประเภทนั้นๆ เพื่อก่อให้เกิดผลประโยชน์โดยรวมสูงสุด โดยเสียค่าใช้จ่ายต่ำที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

การเลือกทำเลที่ตั้งร้านค้า (Location) ถือเป็นเรื่องสำคัญในการดำเนินธุรกิจค้าขายโดยเฉพาะธุรกิจค้าปลีก เพราะผลการดำเนินงานและผลกำไรจะบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่นั้น ย่อมได้รับผลกระทบมาจากการเลือกทำเลที่ตั้งด้วยว่ามีความเหมาะสมดีหรือไม่ด้วยเช่นกัน ดังนั้น การเลือกทำเลที่ตั้ง จึงเป็นเรื่องที่จำเป็นต้องใช้การพิจารณาตัดสินใจด้วยความละเอียดรอบคอบ เพื่อทำให้ธุรกิจนั้นๆได้ตั้งอยู่ในทำเลที่ดีที่สุด เนื่องจากความสำเร็จส่วนหนึ่งของธุรกิจการค้ามาจากการมีทำเลที่ตั้งอันเหมาะสม (วารุณี ตันติวงศ์วาณิช2552)

ลักษณะของทำเลที่ตั้งของร้านค้าปลีก หรือ Trade Area แบ่งได้ 5 ลักษณะ ดังนี้

1) ย่านธุรกิจการค้า (Business Area)
2) ย่านชุมชน หรือตัวเมือง (Downtown Area)
3) ย่านที่มีคนหนาแน่นรองจากตัวเมือง (Secondary Shopping District)
4) ย่านชานเมือง (Suburban Area) ตามตรอกซอยหรือย่านการค้าที่อยู่ใกล้ที่พักอาศัย (Neighborhood Shopping District)
5) ย่านการค้าตามแนวถนน (String Street Area)

ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้ง มีปัจจัยหลายประการที่สามารถมีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเกี่ยวกับทำเลที่ตั้งได้ รวมถึงความสะดวกในการเข้าถึงลูกค้า การขนส่ง แหล่งแรงงาน ทัศนคติของชุมชน ความสะดวกในการจัดหาวัตถุดิบ และปัจจัยอื่นๆอีกหลายประการ โดยพื้นฐานแล้วธุรกิจของกิจการหนึ่งมักจะมีการกำหนดปัจจัยที่ถือเป็นประเด็นสำคัญลำดับแรกก็คือการเลือกทำเลที่ตั้งของกิจการ (สุรเชษฐ์ มาเสม.2560)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

2.3 ทฤษฎีการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก

Multinomial logistic regression (MLR) เป็นเทคนิคที่ใช้ในการพยากรณ์ค่าของตัวแปรตามหนึ่งตัวจากค่าของตัวแปรอิสระมากกว่าหนึ่งตัวขึ้นไป โดยที่ตัวแปรตามจะเป็นตัวแปรที่เป็นนามบัญญัติ (nominal) ที่มีค่าได้ตั้งแต่สามค่าขึ้นไปโดยแต่ละค่าจะแทนประเภท/ชนิด/กลุ่มของตัวแปรตาม ตัวอย่างเช่น ในการศึกษาทางเลือกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ตัวแปรตามอาจมีค่าเป็น 1 ถ้านักเรียนคนนั้นต้องการเรียนต่อในระดับวิทยาลัย/มหาวิทยาลัย มีค่าเป็น 2 ถ้านักเรียนคนนั้นต้องการเรียนต่อในระดับอาชีวะ มีค่าเป็น 3 ถ้านักเรียนคนนั้นต้องการไปประกอบอาชีพ ส่วนตัวแปรอิสระที่เกี่ยวข้องในการพยากรณ์อาจเป็นเพศเกรดเฉลี่ยสะสม อาชีพของบิดามารดา รายได้ของบิดามารดาฯเป็นต้น

ผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรม SPSS ที่นำมาใช้ในการคำนวณหาความน่าจะเป็น

1. Model fitting information table:

แสดงให้นักสถิติสามารถประเมินผลทางสถิติของ intercept only model หรือ null model (ที่ไม่ได้ใช้ตัวแปรอิสระมาช่วยในการพยากรณ์) กับ full หรือ final model (ที่ใช้ตัวแปรอิสระมาช่วยในการพยากรณ์) โดยสามารถพิจารณาจากค่าดัชนีหลายอย่างดังนี้

1) Akaike Information Criterion (AIC) เป็นดัชนีที่ใช้ในทฤษฎีข้อมูลซึ่งมีว่าหากจะให้แบบจำลองสามารถอธิบายข้อมูลได้ดีขึ้น อาจจำเป็นที่จะต้องเพิ่มตัว parameter ขึ้นมา ซึ่งทำให้แบบจำลองมีความซับซ้อนมากขึ้น ในการเลือก แบบจำลองโดยใช้ AIC กำหนดให้เลือกแบบจำลองที่มี AIC ต่ำที่สุด จึงจะได้แบบจำลองที่ดีที่สุด

2) Bayesian Information Criterion (BIC) เป็นดัชนีอีกอย่างที่คล้ายคลึงกับ AIC ในการเลือกแบบจำลองโดยใช้ BIC กำหนดให้เลือกแบบจำลองที่มี BIC ต่ำที่สุด จึงจะได้แบบจำลองที่ดีที่สุดทั้ง AIC และBIC อาจมีค่าติดลบได้ และแบบจำลองที่มีค่าทั้งสองติดลบเป็นแบบจำลองที่ดีกว่าแบบจำลองที่มี ค่า AIC หรือ BIC เป็นบวก

3) -2 Log Likelihood (-2LL) แสดงความผันผวนในค่าของตัวแปรตามที่แบบจำลองไม่สามารถอธิบายได้ ในที่นี้ -2LLของ full model จะลดลงต่ำกว่า -2LL ของ null model ยิ่งลดลงมากเท่าใด ก็ยิ่งแสดงให้เห็นความ fit ของ แบบจำลองมากขึ้นเท่านั้น (ตัวแปรอิสระเข้ามาช่วยอธิบายความผันผวนในค่าของตัวแปรตามเป็นผลให้ความผันผวนของตัวแปรตามที่ไม่สามารถอธิบายได้ลดลง)

4) Likelihood ratio Chi-square test เป็นการทดสอบ goodness-of-fit อีกทางเลือกหนึ่งที่ช่วยให้นักสถิติพิจารณาว่า การลดลงใน -2LL มีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่อย่างไรก็ตามให้พึงระลึกอยู่เสมอว่าค่า Chi-square ที่ได้มีแนวโน้มที่ จะมีนัยสำคัญหากขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

Effect	Model Fitting Criteria			Likelihood Ratio Tests		
	AIC of Reduced Model	BIC of Reduced Model	-2 Log Likelihood of Reduced Model	Chi-Square	df	Sig.
Intercept	41218.146	41525.508	41146.146 [a]	.000	0	.
ir04	41434.453	41716.202	41368.453	222.307	3	.000
hh01_b	42633.441	42915.189	42567.441	1421.294	3	.000
hh04_a	42357.903	42639.651	42291.903	1145.756	3	.000
hh04_d	42920.768	43202.517	42854.768	1708.622	3	.000
hh04_g	42830.898	43112.646	42764.898	1618.752	3	.000
hh04_h	43045.503	43327.251	42979.503	1833.357	3	.000
hr04	44271.829	44553.577	44205.829	3059.683	3	.000
hh04_f	41683.817	41965.565	41617.817	471.670	3	.000
s01	42895.663	43151.798	42835.663	1689.517	6	.000
hh04_e	42475.932	42757.680	42409.932	1263.785	3	.000

ภาพ 2 ตัวอย่าง Model fitting information table

2. Parameter Estimate table

เป็นตารางแสดงให้เห็นผลของตัวแปรอิสระแต่ละตัวว่ามีนัยสำคัญหรือไม่ ค่าสัมประสิทธิ์ หน้าตัวแปรอิสระ (β's) ตลอดจนค่า odd-ratio หากค่าสัมประสิทธิ์เป็นบวก มีความหมายว่า ตัวแปรอิสระนั้นมีส่วนเพิ่มความเป็นไปได้ (likelihood) ในผลที่เป็นตัวแปรตาม แต่หากค่าสัมประสิทธิ์เป็นลบ มีความหมายว่า ตัวแปรอิสระนั้นมีส่วนที่จะลดความเป็นไปได้ (likelihood) ในผลที่เป็นตัวแปรตาม

response Physical violence by [a]		B	Std. Error	Wald	df	Sig.	Exp(B)
1 Father/Mother	Intercept	1.381	.133	108.121	1	.000	
	ir04	-.116	.010	123.252	1	.000	.891
	[hh01_b=1]	-.162	.049	10.789	1	.001	.850
	[hh01_b=2]	0 [b]	.	.	0	.	.
	[hh04_a=1]	-.244	.064	14.439	1	.000	.784
	[hh04_a=2]	0 [b]	.	.	0	.	.
	[hh04_d=1]	-1.895	.068	780.216	1	.000	.150
	[hh04_d=2]	0 [b]	.	.	0	.	.
	[hh04_g=1]	.465	.077	36.714	1	.000	1.592
	[hh04_g=2]	0 [b]	.	.	0	.	.
	[hh04_h=1]	-.445	.054	67.278	1	.000	.641
	[hh04_h=2]	0 [b]	.	.	0	.	.
	[hr04=1]	-1.163	.046	645.567	1	.000	.312
	[hr04=2]	0 [b]	.	.	0	.	.
	[hh04_f=1]	-.599	.053	129.126	1	.000	.549
	[hh04_f=2]	0 [b]	.	.	0	.	.
	[s01=1]	.677	.066	106.005	1	.000	1.967
	[s01=2]	1.291	.060	455.276	1	.000	3.635
	[s01=3]	0 [b]	.	.	0	.	.
	[hh04_e=1]	-1.501	.050	888.151	1	.000	.223
	[hh04_e=2]	0 [b]	.	.	0	.	.

ภาพ 3 ตัวอย่าง Parameter Estimate table

Co All rights reserved y

สูตรคำนวณของ Multinomial logistic regression

ขั้นตอนที่ 1

$$Y_1 = \alpha + (\beta * X_1) + (\beta * X_2) + \ldots\ldots + (\beta * X_n)$$

y_1 = 1.381 - 0.116(ir04) - 0.162(hh01-b=1) - 0.244(hh04-a=1) - 1.895(hh04-d=1) + 0.465(hh04-g=1) - 0.445(hh04-h=1) - 1.163(hr04=1) - 0.599(hh04-f=1) + 0.677(s01=1) + 1.291(s01=2) - 1.501(hh04-e=1) (4.1)

y_2 = - 1.954 - 0.044(ir04) +1.069(hh01-b=1) + 0.940(hh04-a=1) + 1.908(hh04-d=1) - 2.326(hh04-g=1) - 1.620(hh04-h=1) - 1.964(hr04=1) + 0.843(hh04-f=1) - 0.539(s01=2) (4.2)

y_3 = 0.082(ir04) - 1.753(hh01-b=1) - 2.417(hh04-a=1) - 1.192(hh04-d=1) - 0.862(hh04-g=1) + 1.983(hh04-h=1) + 1.195(hr04=1) - 0.536(hh04-f=1) - 0.886(s01=1) - 1.853(s01=2) +0.839(hh04-e=1) (4.3)

ภาพ 4 การคำนวณสมการ Multinomial logistic regression ขั้นตอนที่1

ขั้นตอนที่ 2

$$\hat{\pi}_1 = \frac{\exp(y_1)}{1 + \exp(y_1) + \exp(y_2) + \exp(y_3)} \quad (4.4)$$

$$\hat{\pi}_2 = \frac{\exp(y_2)}{1 + \exp(y_1) + \exp(y_2) + \exp(y_3)} \quad (4.5)$$

$$\hat{\pi}_3 = \frac{\exp(y_3)}{1 + \exp(y_1) + \exp(y_2) + \exp(y_3)} \quad (4.6)$$

$$\hat{\pi}_0 = \frac{1}{1 + \exp(y_1) + \exp(y_2) + \exp(y_3)} \quad (4.7)$$

ภาพ 5 การคำนวณสมการ Multinomial logistic regression ขั้นตอนที่2

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright© by Naresuan University
All rights reserved

ตัวอย่างการคำนวณของ Multinomial logistic regression

ขั้นตอนที่ 1

$y_1 = \log\left(\frac{\hat{\pi}_1}{\hat{\pi}_0}\right)$ = 1.381 - 0.116(4) - 0.162(0) - 0.244(1) -1.895(0) + 0.465(0) - 0.445(0) - 1.163(0) - 0.599(0) + 0.677(1) + 1.291(0) - 1.501(0) = **1.35**

$y_2 = \log\left(\frac{\hat{\pi}_2}{\hat{\pi}_0}\right)$ = - 1.954 - 0.044(4) +1.069(0) + 0.940(1) + 1.908(0) - 2.326(0) - 1.620(0) - 1.964(0) + 0.843(0) - 0.539(1) = **-1.729**

$y_3 = \log\left(\frac{\hat{\pi}_3}{\hat{\pi}_0}\right)$ = + 0.082(4) - 1.753(0) - 2.417(1) - 1.192(0) - 0.862(0) + 1.983(0) + 1.195(0) - 0.536(0) - 0.886(1) - 1.853(0) +0.839(0) = **-2.975**

ภาพ 6 ตัวอย่างการคำนวณขั้นตอนที่ 1

ขั้นตอนที่ 2

$$\hat{\pi}_1 = \frac{\exp(1.35)}{1 + \exp(1.35)\ \exp(-1.729)\ \exp(-2.975)} = \mathbf{0.7584}$$

$$\hat{\pi}_2 = \frac{\exp(-1.729)}{1 + \exp(1.35)\ \exp(-1.729)\ \exp(-2.975)} = \mathbf{0.0349}$$

$$\hat{\pi}_3 = \frac{\exp(-2.975)}{1 + \exp(1.35)\ \exp(-1.729)\ \exp(-2.975)} = \mathbf{0.0100}$$

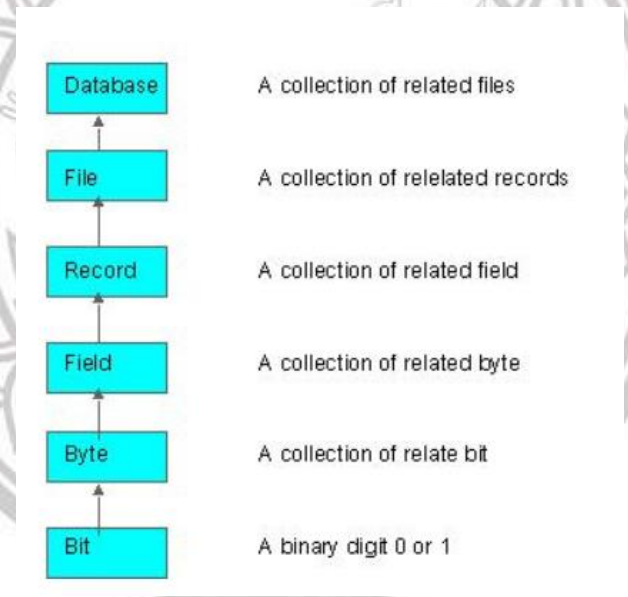
$$\hat{\pi}_4 = \frac{1}{1 + \exp(1.35)\ \exp(-1.729)\ \exp(-2.975)} = \mathbf{0.1966}$$

ภาพ 7 ตัวอย่างการคำนวณขั้นตอนที่ 2

2.4 ความรู้เกี่ยวกับฐานข้อมูล

ฐานข้อมูล (Database) คือ กลุ่มของข้อมูลที่ถูกเก็บรวบรวมไว้ โดยมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน โดยไม่ได้บังคับว่าข้อมูลทั้งหมดนี้จะต้องเก็บไว้ในแฟ้มข้อมูลเดียวกันหรือแยกเก็บหลาย ๆ แฟ้มข้อมูล

ระบบฐานข้อมูล (Database System) คือ ระบบที่รวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกันเข้าไว้ด้วยกันอย่างมีระบบมีความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่าง ๆ ที่ชัดเจน ในระบบฐานข้อมูลจะประกอบด้วยแฟ้มข้อมูลหลายแฟ้มที่มีข้อมูล เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันเข้าไว้ด้วยกันอย่างเป็นระบบและเปิดโอกาสให้ผู้ใช้สามารถใช้งานและดูแลรักษาป้องกันข้อมูลเหล่านี้ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีซอฟต์แวร์ที่เปรียบเสมือนสื่อกลางระหว่างผู้ใช้และโปรแกรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ฐานข้อมูล เรียกว่าระบบจัดการฐานข้อมูล



ภาพ 8 โครงสร้างฐานข้อมูล

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

-บิต (Bit) ย่อมาจาก Binary Digit ข้อมูลในคอมพิวเตอร์ 1 บิตจะแสดงได้ 2 สถานะคือ0 หรือ 1 การเก็บข้อมูลต่างๆ ได้จะต้องนำบิต หลาย ๆ บิตมาเรียงต่อกัน เช่นนำ 8 บิตมาเรียงเป็น 1 ชุดเรียกว่า 1 ไบต์

- เมื่อเรานำไบต์ (Byte) หลาย ๆ ไบต์ มาเรียงต่อกันเรียกว่า เขตข้อมูล (Field) เช่น Name ใช้เก็บชื่อ Last Name ใช้เก็บนามสกุล เป็นต้น

- เมื่อนำเขตข้อมูล หลาย ๆ เขตข้อมูล มาเรียงต่อกันเรียกว่าระเบียน (Record) เช่นระเบียน ที่ 1 เก็บ ชื่อนามสกุล วันเดือนปีเกิดของ นักเรียนคนที่ 1 เป็นต้น

- การเก็บระเบียนหลาย ๆ ระเบียนรวมกันเรียกว่า แฟ้มข้อมูล (File) เช่นแฟ้มข้อมูล นักเรียน จะเก็บ ชื่อนามสกุล วันเดือนปีเกิดของนักเรียน จำนวน 500 คนเป็นต้น

- การจัดเก็บแฟ้มข้อมูล หลาย ๆแฟ้มข้อมูล ไว้ภายใต้ระบบเดี่ยวกันเรียกว่า ฐานข้อมูลหรือ Database เช่นแฟ้มข้อมูล นักเรียนอาจารย์ วิชาที่เปิดสอนนี้เป็นต้น

การเข้าถึงข้อมูลในฐานข้อมูลจึงจำเป็นต้องมีระบบการจัดการฐานข้อมูลมาช่วยเรียกว่า database management system (DBMS) ซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้สามารถจัดการกับข้อมูล ตามความต้องการได้ในหน่วยงานใหญ่ๆ อาจมีฐานข้อมูลมากกว่า 1 ฐานข้อมูลเช่น ฐานข้อมูลบุคลากร ฐานข้อมูลลูกค้า ฐานข้อมูลสินค้า เป็นต้น

ระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System : DBMS) คือ โปรแกรมที่ทำหน้าที่เป็นตัวกลางเชื่อมโยงการทำงานระหว่างผู้ใช้งานฐานข้อมูลกับฐานข้อมูล เป็นการช่วยอำนวยความสะดวกต่อผู้ใช้ฐานข้อมูลในการสร้างลบปรับปรุง สืบค้นและเรียกใช้ข้อมูลในฐานข้อมูล โดยใช้คำสั่งง่าย ๆ ผ่านระบบจัดการฐานข้อมูล นอกจากนี้ยังช่วยจัดการด้านความถูกต้อง ความซับซ้อนและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่าง ๆ ในฐานข้อมูลด้วย (กิตติ ภักดีวัฒนะกุล. 2546)

หน้าที่ของระบบจัดการฐานข้อมูล

1. กำหนดและเก็บโครงสร้างฐานข้อมูล ระบบจัดการฐานข้อมูลจะสร้างพจนานุกรมข้อมูลขึ้นเมื่อมีการกำหนดโครงสร้างฐานข้อมูลขึ้นมา เพื่อเก็บรายละเอียดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับฐานข้อมูล เช่น ชื่อตาราง ชื่อฟิลด์ ตลอดจนคีย์ต่าง ๆ เป็นต้น

2. รับและเก็บข้อมูลในฐานข้อมูล ระบบจัดการฐานข้อมูลจะทำการรับและเก็บข้อมูลลงในฐานข้อมูล เพื่อใช้ในการประมวลผลต่อไป

3. ดูแลรักษาข้อมูล ระบบจัดการฐานข้อมูลจะดูแลรักษาข้อมูลที่เก็บรวบรวมไว้ในระบบฐานข้อมูล

4. ติดต่อกับตัวจัดการระบบแฟ้มข้อมูล โดยระบบจัดการฐานข้อมูลจะประสานกับตัวจัดการระบบแฟ้มข้อมูล (File Management) ซึ่งเป็นฟังก์ชันการทำงานหนึ่งของระบบการดำเนินงาน (Operating System: OS) ในการค้นหาว่าข้อมูลที่เราต้องการนั้นเก็บอยู่ในตำแหน่งใดในดิสก์ โดยระบบจัดการฐานข้อมูลจะคอยประสานกับตัวจัดการระบบแฟ้มข้อมูลในจัดการเก็บ การปรับปรุงข้อมูล และการเรียกใช้ข้อมูล

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

5. ควบคุมความบูรณภาพของข้อมูล (Integrity Control) ระบบการจัดการฐานข้อมูลจะต้องควบคุมค่าของข้อมูลในระบบให้ถูกต้องตามที่ควรจะเป็น เช่น รหัสสินค้าที่ปรากฏในใบสั่งซื้อสินค้า จะต้องเป็นรหัสที่มีอยู่ในระเบียนของสินค้าทั้งหมดในโกดัง เป็นต้น

6. ควบคุมความปลอดภัย (Security Control) ระบบจัดการฐานข้อมูลจะสามารถป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับฐานข้อมูลโดยป้องกันไม่ให้ผู้ที่ไม่มีสิทธิ์ได้เข้ามาเรียกใช้ หรือแก้ไขข้อมูลในส่วนที่ต้องการปกป้องไว้

7. การสร้างระบบสำรองและการกู้ (Backup and Recovery) ระบบการจัดการฐานข้อมูลจะจัดทำข้อมูลสำรองเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้น เช่น ระบบแฟ้มข้อมูลเสียหายหรือเครื่องเสียหาย ระบบจัดการฐานข้อมูลก็จะใช้ระบบข้อมูลสำรองนี้ในการกู้สภาพการทำงานของระบบให้เข้าสู่สภาวะปกติได้

8. ควบคุมภาวการณ์พร้อมกันของผู้ใช้ (Concurrency Control) ระบบจัดการจัดฐานข้อมูลที่มีคุณสมบัติในการควบคุมภาวการณ์ใช้ข้อมูลพร้อมกันนี้ จะทำการควบคุมการใช้ข้อมูลพร้อมกันของผู้ใช้หลายคนในเวลาเดียวกันได้ เช่น กรณีถ้าผู้ใช้คนหนึ่งกำลังทำการแก้ไขข้อมูลรายการใดอยู่ ระบบจะไม่อนุญาตให้ผู้ใช้คนอื่นเข้ามาเรียกใช้ข้อมูลรายการนั้นจนกว่าการแก้ไขจะเสร็จเรียบร้อย เพื่อป้องกันให้เกิดปัญหาการเรียกใช้ข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง

ประโยชน์ของฐานข้อมูล

1. ลดการเก็บข้อมูลที่ซ้ำซ้อน ข้อมูลบางชุดที่อยู่ในรูปของแฟ้มข้อมูลอาจมีปรากฏอยู่หลาย ๆ แห่ง เพราะมีผู้ใช้ข้อมูลชุดนี้หลายคน เมื่อใช้ระบบฐานข้อมูลแล้วจะช่วยให้ความซ้ำซ้อนของข้อมูลลดน้อยลง

2. รักษาความถูกต้องของข้อมูลเนื่องจากฐานข้อมูลมีเพียงฐานข้อมูลเดียว ในกรณีที่มีข้อมูลชุดเดียวกันปรากฏอยู่หลายแห่งในฐานข้อมูล ข้อมูลเหล่านี้จะต้องตรงกัน ถ้ามีการแก้ไขข้อมูลนี้ทุก ๆ แห่งที่ข้อมูลปรากฏอยู่จะแก้ไขให้ถูกต้องตามกันหมดโดยอัตโนมัติด้วยระบบจัดการฐานข้อมูล

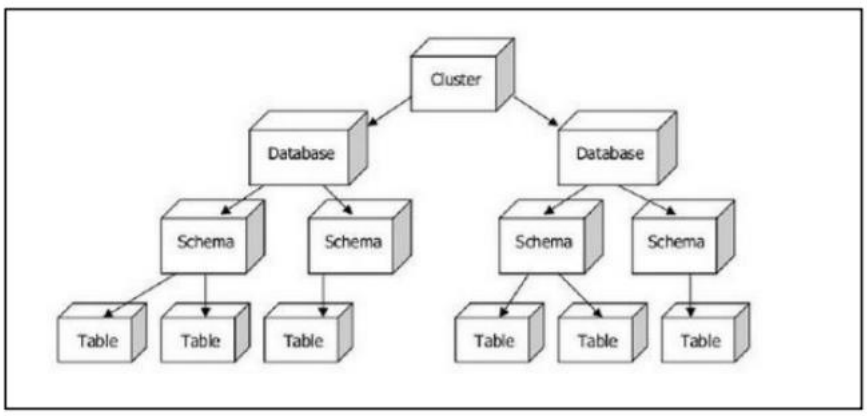
3. การป้องกันและรักษาความปลอดภัยให้กับข้อมูลทำได้อย่างสะดวก การป้องกันและรักษาความปลอดภัยกับข้อมูลระบบฐานข้อมูลจะให้เฉพาะผู้ที่เกี่ยวข้องเท่านั้นซึ่งก่อให้เกิดความปลอดภัย (security) ของข้อมูลด้วย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

PostgreSQL

PostgreSQL หรือนิยมเรียกว่า Postgres เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลในลักษณะของซอฟต์แวร์เสรีภายใต้สัญญาอนุญาตบีเอสดี ชื่อเดิมของซอฟต์แวร์คือ Postgres ซึ่งต่อมาได้ถูกเปลี่ยนเป็น PostgreSQL โดยประกาศออกมาจากทีมหลักในปี 2550 ชื่อของ Postgres มาจากชื่อ post-Ingres ซึ่งหมายถึงตัวซอฟต์แวร์ที่พัฒนาต่อจากซอฟต์แวร์ชื่ออินเกรส ทำหน้าที่เป็นตัวกลางสื่อสารข้อมูลส่งภาษาให้ฐานข้อมูล เพื่อจัดการและควบคุมความถูกต้อง ความซับซ้อน และความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่าง ๆ ภายในฐานข้อมูล

PostgreSQL คือระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงวัตถุ-สัมพันธ์ เป็นโปรแกรม OpenSource ที่สามารถนำไปใช้งานได้โดยไม่มีค่าใช้จ่ายใด ๆ เป็นจัดการฐานข้อมูลแบบ object-relational database management system หรือ (ORDBMS) ซึ่งมีต้นแบบระบบฐานข้อมูล POSTGRES 4.2 ของมหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนีย วิทยาลัยเขตเบอร์กเลย์ (UC Berkeley) ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1977 จัดเป็น Open Source Software ที่มีประวัติยาวนานมากที่สุดตัวหนึ่ง



ภาพ 9 แสดงโครงสร้างอย่างง่ายของ PostgreSQL

- PostgreSQL เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลแบบ ORDBMS มีความสามารถ ACID และ สนับสนุน SQL92 และ SQL99 โดยมีชนิดข้อมูลหลายประเภทรวมถึงมีชนิดข้อมูลแบบ user define ซึ่งผู้ใช้กำหนดขึ้น

- ทำงานในหลายแพลทฟอร์มได้แก่ Linux, UNIX (AIX, BSD, HP-UX, SGI IRIX, Mac OS X, Solaris, Tru64), และ Windows

- เป็นซอฟต์แวร์ใช้ได้ฟรีโดยมีลิขสิทธิ์แบบ BSD (สิทธิชัย ชูสำโรง,2560)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

PostGIS

PostGIS คือ ส่วนขยายเพิ่มเติมที่ทำให้ฐานข้อมูล PostgreSQL สามารถรองรับข้อมูล ด้านสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) โดยสามารถสนับสนุนข้อมูลที่สัมพันธ์เชิงพื้นที่ (Spatial) สามารถนำเข้าข้อมูล shape file ได้ และเก็บข้อมูลอยู่ในรูปแบบ ORDBMS ซึ่งช่วยให้การจัดการข้อมูลภูมิ สารสนเทศทำได้ง่ายและมีความเป็นศูนย์กลางมากขึ้นซึ่งสามารถจัดการข้อมูลทางภูมิศาสตร์ได้ ด้วยภาษา SQL โดย PostGIS สามารถใช้ร่วมกับโปรแกรมQuantum GISที่สามารถเรียกใช้ฐานข้อมูล PostGIS ได้ (ทรรณรต กุลมัย และวรารัตน์ ทองกวด, 2558)

ลักษณะพื้นฐานของ PostGIS ที่กำหนดโดย OpenGIS Consortium (OGC) POINT

- MULTIPOINT
- LINESTRING
- MULTILINESTRING
- POLYGON
- MULTIPOLYGON
- GEOMETRYCOLLECTION

ภาษา SQL และ Spatial Query

ภาษา SQL (Structure Query Language, SQL) ภาษา SQL คือภาษามาตรฐาน สำหรับทำงานกับฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ภาษานี้มีใช้ในระบบฐานข้อมูลยอดนิยมทั้งหลายไม่ว่าจะเป็น MySQL, Oracle, Microsoft SQL, PostgreSQL หรือ Sybase SQL เป็นภาษาสอบถามเชิงโครงสร้างหรือเรียกว่า SEQUEL ออกเสียงว่า ซีเควล เป็นภาษา สำหรับใช้ในซอฟต์แวร์ระบบจัดการฐานข้อมูลที่เป็นชนิดฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ซึ่งเดิมบริษัทไอบีเอ็ม ได้สร้างขึ้นมาใช้กับ System R ในปี พ.ศ. 2513 เมื่อปี พ.ศ. 2523 ได้เปลี่ยนชื่อเป็น SQL แต่ ยังคงเรียกว่า ซีเควลเหมือนเดิม แต่ ในปัจจุบันนิยมเรียกว่า SQL ภาษา SQL เป็นภาษาที่เขียนง่าย ๆ มีประโยคเหมือนภาษาพูดทำให้ผู้เขียนคำสั่ง เขียนได้ง่าย และง่ายในการทำความเข้าใจ ซอฟต์แวร์สำหรับระบบจัดการฐาน ข้อมูลที่มีมาตรฐาน ANSI เหมือนกันสามารถนำคำสั่งเหล่านี้ใช้ด้วยกันได้ เช่น Oracle9i ของบริษัท Oracle หรือ SQL Server ของบริษัท ไมโครซอฟต์เป็นต้น (สิทธิชัย ชูสำโรง,2560)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ภาพ 10 การทำงานของภาษา SQL กับฐานข้อมูล

ลักษณะการใช้งานของภาษา SQL

ภาษา SQL เป็นส่วนประกอบหนึ่งของ DBMS มักพบใน DBMS เชิงสัมพันธ์หลายตัวและ เป็นที่นิยมใช้ในปัจจุบัน ภาษา SQL ง่ายต่อการเรียนรู้ การใช้ งานในภาษา SQL แบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ ภาษา SQL ที่โต้ ตอบได้ (interactive SQL) และภาษา SQL ที่ฝังในโปรแกรม (embedded SQL) โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ภาษา SQL ที่โต้ตอบได้

ใช้เพื่อปฏิบัติงานกับฐานข้อมูลโดยตรง เป็นการใช้คำสั่ง ภาษา SQL สั่งงานบนจอภาพ โดยเรียกดูข้อมูลได้โดยตรงในขณะที่ทำงาน เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่นำไปใช้ได้

2. ภาษา SQL ที่ฝังในโปรแกรม

เป็นภาษา SQL ที่ประกอบด้วยคำสั่งต่าง ๆ ของภาษา SQL ที่ใส่ไว้ ในโปรแกรมที่ ส่วนมากแล้วเขียนด้วยภาษาอื่น เช่น โคบอล ปาสคาล ภาษาซี ลักษณะของคำสั่ง SQL จะ แตกต่างจากภาษาอื่น ๆ ในแง่ที่ว่า SQL ไม่มีคาสั่งที่เกี่ยวกับการควบคุม (control statement) เหมือนภาษาอื่น เช่น if..Then...else for...do หรือ loop หรือ while ทำให้มีข้อจำกัดในการเขียน ชุดคำสั่งงาน การใช้ภาษา SQL ฝังในโปรแกรมอื่นจะทำให้ภาษา SQL มีความสามารถและมี ประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ผลลัพธ์ของคำสั่งที่เกิดจากภาษา SQL ที่ฝังในโปรแกรมจะถูกส่งผ่านไป ให้กับตัวแปรหรือพารามิเตอร์ที่ใช้โดยโปรแกรมที่ภาษา SQL ไปฝังตัวอยู่ (สุรเชษฐ์ มาเสม.2560)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ประเภทของคำสั่ง SQL

คำสั่งในภาษา SQL สามารถแบ่งออกตามลักษณะการใช้งานได้เป็น 3 กลุ่ม คือ

1. คำสั่งที่ใช้กำหนดโครงสร้างข้อมูล (Data Definition Language: DDL)

คำสั่งในกลุ่มนี้ใช้สำหรับสร้าง ลบ หรือเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของตาราง วิว (View) และ อินเด็กซ์ (Index) โดยถ้าผู้ใช้ทั่วไป จะใช้คำสั่งในกลุ่มนี้ก็เพื่อใช้ในการจัดการกับตารางและวิวของ ตัวเองเท่านั้น การจัดการอินเด็กซ์มักจะเป็นหน้าที่ผู้ดูแลระบบฐานข้อมูล มีอยู่ทั้งหมด 3 คำสั่งคือ

- คำสั่ง CREATE เป็นคำสั่งที่ใช้สร้างตารางขึ้นมาโดยกำหนดชื่อของตาราง กำหนดโครงสร้างของตารางว่ามีคอลัมน์อะไรบ้าง และกำหนดว่าแต่ละคอลัมน์นั้นใช้เก็บ ข้อมูลชนิดใด การสร้างตารางด้วยคำสั่งนี้จะได้ตารางเปล่าๆ ที่พร้อมจะนำมาใช้เก็บข้อมูลต่อไป

- คำสั่ง ALTER หลังจากสร้างตารางขึ้นมาแล้วถ้าเราต้องการเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง ตารางเช่น การลบคอลัมน์และการเพิ่มคอลัมน์ใหม่เข้าไปในตาราง ก็ทำได้ด้วยคำสั่งนี้

- คำสั่ง DROP ใช้ลบตารางที่ไม่ต้องการออกจากระบบฐานข้อมูล

2. คำสั่งที่ใช้จัดการข้อมูล (Data Manipulation Language: DML)

คำสั่งกลุ่มนี้ แยกเป็นกลุ่มย่อยได้อีก 2 กลุ่มคือ คำสั่งที่ใช้เรียกดูข้อมูล (Retrieval Operation) และคำสั่งที่ใช้อัพเดทข้อมูล (Update Operation)

คำสั่งที่ใช้เรียกดูข้อมูลมีเพียงคำสั่งเดียวคือ คำสั่ง SELECT ซึ่งใช้ในการค้นหาข้อมูลที่ ต้องการขึ้นมาใช้งาน สำหรับคำสั่งอีกกลุ่มหนึ่งที่ใช้อัพเดตข้อมูลนั้นประกอบด้วย 3 คำสั่งดังนี้

- คำสั่ง INSERT คำสั่งนี้ใช้สำหรับเก็บข้อมูลลงไปในตารางโดยจะมีการสร้างแถว ขึ้นมาใหม่เพื่อให้เก็บข้อมูลเข้าไปในคอลัมน์ต่าง ๆ ที่เหมาะสม ดังนั้นหลังจากใช้คำสั่งนี้จำนวน แถวในตารางจึงเพิ่มขึ้น

- คำสั่ง UPDATE เป็นคำสั่งที่ใช้แก้ไขค่าของข้อมูลที่เก็บอยู่ในตาราง

- คำสั่ง DELETE เป็นคำสั่งที่ใช้ลบแถวในตารางที่เราไม่ต้องการใช้งานข้อมูลแถว นั้นๆแล้ว

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

3. คำสั่งที่ใช้ควบคุมระบบฐานข้อมูล (Data Control Language: DCL)

เป็นคำสั่งที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดสิทธิของ ผู้ใช้ในการเข้าถึงทรัพยากรของระบบฐานข้อมูล (เช่น ตาราง) โดยผู้ดูแลระบบฐานข้อมูลจะใช้คำส่ง ในกลุ่มนี้กำหนดสิทธิให้ กับผู้ ใช้แต่ละคน หรือผู้ ใช้จะกำหนดสิทธิเพื่ออนุญาตให้ ผู้อื่นมาใช้ ทรัพยากรที่ตนเองเป็นเจ้าของก็ได้ คำสั่งที่ใช้กำหนดสิทธิในการใช้งานมี2 คำสั่ง ได้แก่

- คำสั่ง GRANT เป็นคำสั่งที่ใช้กำหนดสิทธิให้กับผู้ใช้คนอื่นเพื่อให้สามารถใช้งาน ทรัพยากรที่จำเป็นได้

- คำสั่ง REVOKE เป็นคำสั่งที่ใช้ยกเลิกหรือเรียกคืนสิทธิที่เคยให้ไว้ ทำให้ผู้ใช้ที่ถูกยกเลิก ไม่สามารถใช้งานทรัพยากรเดิมได้อีก (สิทธิชัย ชูสำโรง, 2558)

Spatial Query

การค้นหาเชิงพื้นที่เป็นการค้นหาสืบค้นชนิดพิเศษที่ถูกสนับสนุนจากฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ คำสั่งการค้นหาจะแตกต่างจากคำสั่งการค้นหาข้อมูลธรรมดาที่ไม่ใช่ข้อมูลเชิงพื้นที่ในหลายๆ วิธีการสองอย่างที่สำคัญที่สุดคือ การที่คำสั่งการค้นหาเชิงพื้นที่จะทำงานกับข้อมูลประเภท เรขาคณิต (Geometry) เช่น จุด (Points), เส้น (Lines) และ พื้นที่ปิด (Polygons) และคำสั่งค้นหา เชิงพื้นที่จะพิจารณาความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ระหว่างรูปทรงเรขาคณิต (ทรรณรต กุลมัย และวรารัตน์ ทองกวด, 2558)

2.5 ความรู้เกี่ยวกับการพัฒนาเว็บ

เว็บบราวเซอร์ (Web Browser)

เว็บบราวเซอร์ (Web Browser) หรือบราวเซอร์ เป็นโปรแกรมที่ฝั่งไคลเอนต์ใช้สำหรับเยี่ยมชม และโต้ตอบกับเว็บเพจที่ส่งมาจากเว็บเซิร์ฟเวอร์ โดยบราวเซอร์จะแปลภาษา HTML ที่ใช้สำหรับ สร้างเว็บเพจเพื่อนำผลลัพธ์มาแสดงบนบราวเซอร์จึงเกิดหน้าเว็บที่มีความสวยงาม

ตัวอย่าง โปรแกรมเว็บบราวเซอร์ที่ได้รับความนิยม ได้แก่ Internet Explorer (IE),Netscape ,Mozilla 18 Firefox, ,Google Chrome, Safari และ Opera ทั้งนี้ขีดความสามารถในการทำงานของแต่ละ โปรแกรมเว็บบราวเซอร์จะแตกต่างกัน

Web Browser ที่นิยมใช้ ในปัจจุบัน ได้ แก่ Internet Explorer, Mozilla Firefox, Safari หรือ Google Chrome เป็นต้น (Mindphp, 2560)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

เว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server)

Web Server ความหมาย คือเครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งให้บริการที่เก็บเว็บไซต์ (Server) แล้วให้ผู้ใช้ (Client) เรียกชมหน้าเว็บไซต์ได้โดยใช้โพรโทคอล HTTP ผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์เช่น ข่าวสาร รูปภาพ เสียง หรือวิดีโอ เป็นต้น โดยเว็บ เซิร์ฟเวอร์จะต้องจะต้องติดตั้งโปรแกรมสำหรับทำหน้าที่เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ เช่น IIS (Internet information System) หรือ Microsoft Access, SQL Server หรือ Oracle หรือภาษาที่ใช้สำหรับ ประมวลผล เช่น HTML, PHP หรือ ASP เป็นต้น

ขั้นตอนการเรียกใช้งาน Web Server มีดังนี้

1) ผู้ใช้งานป้อนที่อยู่หรือเว็บไซต์หรือ URL (Uniform Resource Locator) http://www.google.com โดยใช้โปรแกรม Web Browser

2) โปรแกรม Web Browser จะตรวจสอบชื่อเว็บไซต์, Name Server ของโดเมน ตรวจสอบ Web Server ที่เว็บไซต์นั้นถูกเก็บอยู่พร้อมทั้งแปลง URL นั้นเป็นหมายเลข IP Address ของ Web Server นั้น

3) โปรแกรม Web Browser ทำการติดต่อกับเครื่อง Web Server ซึ่งปกตินั้นจะใช้ Port 80

4) เมื่อได้รับอนุญาตให้ทำการเชื่อมต่อกับ Web Server และเว็บไซต์ โปรแกรม Web Browser จะใช้ Protocol HTTP ในการเรียกดูข้อมูลในเว็บไซต์นั้น

ซอฟต์แวร์ Web Server ที่ได้รับความนิยม เช่น Apache HTTP Server, Internet Information Server (IIS), Sun Java System Web Server และ Zeus Web Server

โดยในการศึกษาเรื่องการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเรื่องทีตั้งร้านค้าอาหาร ได้เลือกใช้Apache Web Server เนื่องจากเป็นหนึ่งใน Web Server ที่มักถูกใช้ร่วมกับงานด้านสารสนเทศภูมิศาสตร์

Apache Web Server เป็น Web Server ที่มีประสิทธิภาพ ทำงานได้ หลาย Platform รองรับการทำงานได้หลายภาษา Script เช่น PHP, Perl และ Python (สุรเชษฐ์ มาเสม,2560)

ภาษา HTML (Hyper Text Markup Language)

HTML (Hypertext Markup Language) คือภาษาคอมพิวเตอร์ที่ออกแบบมาเพื่อใช้ใน การเขียนเว็บเพจ ถูกเรียกดูผ่านเว็บบราวเซอร์ เริ่มพัฒนาโดย ทิม เบอร์เนอรส์ ลี (Tim Berners Lee) ในปีค.ศ.1990 HTML เป็นมาตรฐานที่จัดการโดย World Wide Web Consortium แต่ปัจจุบัน W3C ผลักดัน XHTML ที่ใช้ XML มาทดแทน HTML รุ่น 4.01 HTML ย่อมาจากคำว่า Hypertext Markup Language เป็นภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมภาษาหนึ่งของคอมพิวเตอร์ ที่แสดงผลในลักษณะของเว็บเพจ ซึ่งสามารถแสดงผลได้ใน รูปแบบต่าง ๆ ไม่ว่าเป็นภาพกราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงหรือการเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจอื่น ๆ ภาษา HTML เป็นภาษาที่มีลักษณะของโค้ด กล่าวคือจะเป็นไฟล์ที่เก็บข้อมูลที่เป็นตัวอักษร ในมาตรฐานของรหัสแอสกี (ASCII Code) โดยเขียนอยู่ในรูปแบบของเอกสารข้อความจึงสามารถ กำหนดรูปแบบและโครงสร้างได้ง่าย

ภาษา HTML (Hyper Text Markup Language) เป็นภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมข้อมูล ที่ใช้แสดงผลบนเครือข่ายอินเตอร์เน็ตในลักษณะของข้อความรูปภาพ เสียง และภาพเคลื่อนไหว ต่าง ๆ ภาษา HTML เป็นภาษาที่ง่ายต่อการเรียนรู้สามารถกำหนดรูปแบบและโครงสร้างได้ง่าย ทำให้ได้รับความนิยม และมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ใช้งานง่ายขึ้น และตอบสนองต่องานด้านกราฟิก มากยิ่งขึ้น และสนับสนุนการแสดงผลในเว็บบราวเซอร์มากมาย และบันทึกในรูปของไฟล์นามสกุล htm หรือ html บทเรียนในการศึกษาภาษา HTML ต่อไปนี้ มีความประสงค์จะให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนและทำความเข้าใจในการเขียนโค๊ดคำสั่งด้วยตนเอง จึงมีความจำเป็นจะต้องใช้เครื่องมือพื้นฐานที่มีอยู่แล้วให้เป็นประโยชน์มากที่สุด โดยไม่ต้องลงทุนอะไรมากมาย เมื่อทำความเข้าใจและเขียนโค๊ดได้ถูกต้อง แม่นยำค่อยหาเครื่องมือมาช่วยอำนวยความสะดวกอีกที

HTML มีโครงสร้างการเขียนโดยอาศัยตัวกำกับ (Tag) ควบคุมการแสดงผลข้อความ รูปภาพ หรือวัตถุ อื่น ๆ ผ่านโปรแกรมเบราเซอร์ แต่ละ Tag อาจจะมีส่วนขยาย เรียกว่า Attribute สำหรับระบุ หรือควบคุมการแสดงผล ของเว็บได้ด้วย HTML เป็นภาษาที่ถูกพัฒนาโดย World Wide Web Consortium (W3C) จากแม่แบบของภาษา SGML (Standard Generalized Markup Language)โดยตัดความสามารถบางส่วนออกไปเพื่อให้สามารถทำความเข้าใจและเรียนรู้ได้ง่าย และด้วยประเด็นดังกล่าว ทำให้บริการ www เติบโตขยายตัวอย่างกว้างขวางTag เป็นลักษณะเฉพาะของภาษา HTML ใช้ในการระบุรูปแบบคำสั่ง หรือการลงรหัสคำสั่งHTML ภายในเครื่องหมาย less-than bracket (<) และ greater-than bracket (>) โดยที่ Tag HTML แบ่งได้ 2 ลักษณะ คือ

All rights reserved

1. Tag เดี่ยว คือ รูปแบบคำสั่งที่มีเพียงคำสั่งเดียวหรือมีเพียงแท็กเดียว ก็สามารถใช้งานได้เช่น
2. Tag คู่ คือ รูปแบบคำสั่งที่เป็นสองส่วน คือ มีส่วนเริ่มต้นและต้องมีส่วนจบของคำสั่งถึงจะสามารถทำงานได้ สมบูรณ์โดยส่วนจบของแต่ละคำสั่งจะมีเครื่องหมาย Slash (/) ไว้หน้าแท็กคำสั่งนั้น

ภาษา PHP (PHP Hypertext Preprocessor)

ภาษา PHP เป็นภาษาสคริปต์ที่สามารถเขียนโค้ดคำสั่งรวมไว้ภายในเอกสาร HTML ได้เช่นเดียวกับภาษา JavaScript แตกต่างกันที่ภาษา PHP เป็นภาษาสคริปต์ที่ทำงานในฝั่งเซิร์ฟเวอร์(Server-Side Script Language) คือโค้ดคำสั่งของ PHP จะผลประมวลผลในฝั่งเซิร์ฟเวอร์ แล้วส่งผลลัพธ์ในรูปแบบของ HTML กลับไปยังไคลเอนต์ที่ร้องขอ โดยโค้ดของ PHP นี้ผู้ใช้ในฝั่งไคลเอนต์จะไม่สามารถมองเห็นได้

โครงสร้างของภาษา PHP มีลักษณะเป็น embedded script หมายความว่าเราสามารถฝังคำสั่ง PHP ไว้ในเว็บเพจร่วมกับคำสั่ง (Tag) ของ HTML ได้ และสร้างไฟล์ที่มีนามสกุลเป็น .php, .php3 หรือ.php4 ซึ่งไวยากรณ์ที่ใช้ใน PHP เป็นการนำรูปแบบของภาษาต่าง ๆ มารวมกันได้แก่ C, Perl และJava ทำให้ผู้ใช้ที่มีพื้นฐานของภาษาเหล่านี้อยู่แล้วสามารถศึกษา และใช้งานภาษานี้ได้ไม่ยาก

ความสามารถของภาษา PHP

- เป็นภาษาที่มีลักษณะเป็นแบบ Open source ผู้ใช้สามารถ Download และนำ Source code ของ PHP ไปใช้ได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย

- เป็นสคริปต์แบบ Server Side Script ดังนั้นจึงทำงานบนเว็บเซิร์ฟเวอร์ ไม่ส่งผลกับการทำงานของเครื่อง Client โดย PHP จะอ่านโค้ด และทำงานที่เซิร์ฟเวอร์ จากนั้นจึงส่งผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลมาที่เครื่องของผู้ใช้ในรูปแบบของ HTML ซึ่งโค้ดของ PHP นี้ผู้ใช้จะไม่สามารถมองเห็นได้

- PHP สามารถทำงานได้ในระบบปฏิบัติการที่ต่างชนิดกัน เช่น Unix, Windows, Mac OS หรือ Risc OS อย่างมีประสิทธิภาพเนื่องจาก PHP เป็นสคริปต์ที่ต้องทำงานบนเซิร์ฟเวอร์ ดังนั้นคอมพิวเตอร์สำหรับเรียกใช้คำสั่ง PHP จึงจำเป็นต้องติดตั้งโปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์ไว้ด้วย เพื่อให้สามารถประมวลผล PHP ได้

- PHP สามารถทำงานได้ในเว็บเซิร์ฟเวอร์หลายชนิด เช่น Personal Web Server(PWS), Apache, OmniHttpd และInternet Information Service(IIS) เป็นต้น

- ภาษา PHP สนับสนุนการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object Oriented Programming

- PHP มีความสามารถในการทำงานร่วมกับระบบจัดการฐานข้อมูลที่หลากหลาย ซึ่งระบบจัดการฐานข้อมูลที่สนับสนุนการทำงานของ PHP เช่น Oracle, MySQL, FilePro, Solid, FrontBase, mSQL และMS SQL เป็นต้น

- PHP อนุญาตให้ผู้ใช้สร้างเว็บไซต์ซึ่งทำงานผ่านโปรโตคอลชนิดต่าง ๆ ได้ เช่น LDAP, IMAP, SNMP, POP3 และHTTP เป็นต้นและโค้ด PHP สามารถเขียน และอ่านในรูปแบบของ XML ได้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ภาษา JavaScript

JavaScript คือภาษาคอมพิวเตอร์สำหรับการเขียนโปรแกรมบนระบบอินเทอร์เน็ต ที่กำลังได้รับความนิยมอย่างสูง Java JavaScript เป็น ภาษาสคริปต์เชิงวัตถุ (ที่เรียกกันว่า ""สคริปต์ "" (script) ซึ่งในการสร้างและพัฒนาเว็บไซต์ (ใช่ร่วมกับ HTML) เพื่อให้เว็บไซต์ของเราดูมีการเคลื่อนไหว สามารถตอบสนองผู้ใช้งานได้มากขึ้น ซึ่งมีวิธีการทำงานในลักษณะ "แปลความและดำเนินงานไปทีละคำสั่ง" (interpret) หรือเรียกว่า อ็อบเจ็กโอเรียลเต็ด (Object Oriented Programming) ที่มีเป้าหมายในการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมในระบบอินเทอร์เน็ต สำหรับผู้เขียนด้วยภาษา HTML สามารถทำงานข้ามแพลตฟอร์มได้ โดยทำงานร่วมกับ ภาษา HTML และภาษา Java ได้ทั้งทางฝั่งไคลเอนต์ (Client) และทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (Server)

JavaScript ถูกพัฒนาขึ้นโดย เน็ตสเคปคอมมิวนิเคชันส์ (Netscape Communications Corporation) โดยใช้ชื่อว่า Live Script ออกมาพร้อมกับ Netscape Navigator2.0 เพื่อใช้สร้างเว็บเพจโดยติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์แบบ Live Wire ต่อมาเน็ตสเคปจึงได้ร่วมมือกับ บริษัทซันไมโครซิสเต็มส์ปรับปรุงระบบของบราวเซอร์เพื่อให้สามารถติดต่อใช้งานกับภาษาจาวาได้ และได้ปรับปรุง LiveScript ใหม่เมื่อ ปี 2538 แล้วตั้งชื่อใหม่ว่า JavaScript สามารถทำให้การสร้างเว็บเพจมีลูกเล่นต่างๆมากมายและยังสามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ได้อย่างทันทีเช่นการใช้เมาส์คลิกหรือการกรอกข้อความในฟอร์ม เป็นต้น

JavaScript เป็นเครื่องที่ใช้ควบคุม Element ต่าง ๆ ภายในเอกสาร HTML นิยมนำมาใช้ ร่วมกับ CSS เพื่อสร้างชุดคำสั่งสำหรับจุดรูปแบบการแสดงผลของเว็บไซต์ โดย JavaScript ยังเป็น ส่วนประกอบสำคัญของเทคโนโลยีที่เรียกว่า “AJAX” หรือ Asynchronous JavaScript And XML ซึ่งเป็นกระบวนการเข้าถึง Web Server แบบ Background ด้วยการท างานแบบ Asynchronous เทคโนโลยี AJAX ทำให้ผู้ใช้สามารถอัพเดตเฉพาะข้อมูลบางส่วนบนเว็บเพจตามที่ผู้ใช้ต้องการได้ นอกจากนี้การติดต่อสื่อสารกับ Web Server แบบ Asynchronous ยังช่วยให้ผู้ใช้ไม่ต้องหยุดรอ การประมวลผลข้อมูลจาก Server ให้เสร็จทั้งหมด โดย Web Server จะส่งข้อมูลที่ประมวลผลเสร็จ แล้วกลับไปก่อน แล้วส่งข้อมูลส่วนที่เหลือตามไปที่หลัง หรืออาจส่งผลลัพธ์เฉพาะข้อมูลที่ผู้ใช้ ต้องการเท่านั้น AJAX เป็นเทคโนโลยีสำคัญที่ใช้ในการสร้าง Web 2.0 ซึ่งช่วยให้การแสดงผลเว็บเพจทำได้รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพมากขึ้นโดยจะอัพเดตเฉพาะ Element ที่จำเป็นบนเว็บเพจ ลักษณะดังกล่าวช่วยลดปริมาณข้อมูลที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารระหว่าง Web Server กับ Client (สุธี พงศาสกุลชัย. 2553)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

Cascading Style Sheets: CSS

CSS ย่อมาจาก Cascading Style Sheets คือภาษาคอมพิวเตอร์ภาษาหนึ่งที่เป็นภาษาในกลุ่มภาษาสไตล์ชีต (ภาษาสไตล์ชีต เป็นภาษาที่มีการใช้งานมานานแล้วในวงการการพิมพ์ โดยภาษาสไตล์ชีตจะเป็นโครงสร้างเอกสารต้นฉบับที่มีการจัดรูปแบบและตัวอักษรไว้เรียบร้อยแล้ว) ซึ่งเราจะใช้ภาษา CSS ในการจัดรูปแบบและโครงสร้างของเอกสารที่เขียนจากภาษา HTML โดยภาษา CSS นั้นสามารถใช้งานได้หลากหลายและมีความยืดหยุ่นสามารถใช้งานกับภาษา XML SVG และXUL

ภาษา CSS (Cascading Style Sheets) มีมาตรฐานที่กำหนดโดยกลุ่ม World Wide Web Consortium (W3C) ซึ่งกลุ่มนี้ก็คือองค์กรระหว่างประเทศทำหน้าที่จัดระบบมาตรฐานที่ใช้งานบนอินเตอร์เน็ต (WWW)

ภาษา CSS ได้ถูกพัฒนากันมาอย่างต่อเนื่องจนในปัจจุบันมีทั้งหมด 4 รุ่นด้วยกันคือ

1. CSS 1 เริ่มใช้งานตั้งแต่เดือนธันวาคม ค.ศ. 1996

2. CSS 2 เริ่มใช้งานตั้งแต่เดือนพฤษภาคม ค.ศ. 1998

3. CSS 3 เริ่มใช้งานตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน ค.ศ. 2011

4. CSS 4 ได้เริ่มทำการพัฒนาตั้งแต่วันที่ 29 กันยายน ค.ศ. 2009 แต่ในปัจจุบันยังไม่มีบราวเซอร์ไหนรองรับการใช้งานของ CSS 4 เลย

ประโยชน์ของภาษา CSS

1. ภาษา CSS จะช่วยในการจัดรูปแบบแสดงผลให้กับภาษา HTML ซึ่งจะช่วยลดการใช้ภาษา HTML ให้น้อยลง โดยเหลือเพียงแต่ส่วนที่เป็นเอกสารที่เป็นภาษา HTML เท่านั้นทำให้มีการแก้ไขและทำความเข้าใจได้ง่ายขึ้น

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

2. ทำให้ขนาดไฟล์ HTML น้อยลงเนื่องจาก ภาษา CSS จะช่วยลงการใช้ภาษา HTML ลงทำให้ขนาดไฟล์นั้นก็เล็กลงไปด้วยเช่นกัน

3. ภาษา CSS เป็นภาษา Style Sheets โดย Style Sheets ชุดเดี่ยวสามารถใช้กำหนดรูปแบบการแสดงผลให้เอกสาร HTML ทั้งหน้า หรือทุกหน้ามีผลเหมือนกันได้ จึงทำให้เวลาที่มีการแก้ไขก็จะแก้ไขได้ง่ายขึ้นเพียงแก้ไข Style Sheets ที่ใช้งานเพียงชุดเดียวเท่านั้น

4. ทำให้เว็บไซต์มีมาตรฐานเพราะการใช้งาน CSS นั้นจะทำให้การแสดงผลในสื่อต่าง ๆ ถูกปรับเปลี่ยนไปได้อย่างเหมาะสม เช่นการแสดงผลบนหน้าจอและการแสดงผลในมือถือ

5. CSS สามารถที่จะใช้งานได้หลากหลาย เว็บบราวเซอร์ ทำให้การใช้งานนั้นสะดวกมากยิ่งขึ้น

AJAX

AJAX หรือ Asynchronous JavaScript and XML เป็นแนวคิดนำเทคโนโลยีต่าง ๆ มา ใช้ ได้ แ ก่ DHTML, CSS, JavaScript, DOM, XML แ ล ะ XMLHttpRequest Object เพื่อเพิ่มความสามารถของ Web Application ให้ แสดงผลข้อมูลได้นุ่มนวล และรวดเร็วยิ่งขึ้นโดยจะเปลี่ยนแปลงเฉพาะข้อมูลบางส่วนที่จำเป็นบนหน้าจอ (สุรเชษฐ์ มาเสม.2560)

ข้อดีของ AJAX

- สามารถประมวลผลได้อย่างรวดเร็ว
- สามารถเรียกดูข้อมูลได้ทันที โดยไม่ต้องทำการ Refresh หน้าเว็บ
- ทำให้การใช้งานและการแสดงผลมีความต่อเนื่อง

ข้อเสียของ AJAX

- ปัญหาการใช้ปุ่มย้อนกลับ เนื่องจาก AJAX เป็นการแสดงผลเฉพาะส่วนที่ผู้ใช้ร้องขอการใช้ปุ่มย้อนกลับอาจจะทำให้ได้ผลลัพธ์ที่ไม่ตรงกับความต้องการ

- ทำให้รู้สึกถึงความล่าช้า หากขั้นการประมวลผลเพื่อส่งผลลัพธ์กลับมายังฝั่ง Client ใช้เวลานานแต่ผู้ใช้ยังได้รับข้อมูลเดิมในหน้าเว็บอยู่

- ปัญหาเกี่ยวกับ Search Engine เนื่องจากข้อมูลจะมีการเปลี่ยนแปลงไปตาม ความต้องการที่ผู้ใช้ร้องขอไปยัง Server เพื่อทำการแสดงผล ซึ่งอาจขัดกันกับการทำงานของ Search Engine ในการค้นหาเว็บ

- ปัญหาเกี่ยวกับ JavaScript เนื่องจาก JavaScript จะทำงานแตกต่างกันในบาง Browser ดังนั้น ผู้พัฒนาอาจต้องทำการเขียน Script ในบางส่วนให้กับแต่ละ Browser ในส่วนที่มี การทำงานที่แตกต่างกัน (MDSoft, 2556)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

Apache Web Server

Apache คือ Web server พัฒนานำมาจาก HTTPD Web Server โดยเจ้า Apache นี้จะทำหน้าที่ในการจัดเก็บ Homepage และส่ง Homepage ไปยัง Browser ที่มีการเรียกเข้ายัง Web server ที่เก็บ Homepage นั้นอยู่ ซึ่งปัจจุบันจัดได้ว่าเป็น web server ที่มี ความน่าเชื่อถือมากเนื่องจากเป็นที่นิยมใช้กันทั่วโลกอีกทั้งอาปาเช่ยังเป็นซอฟต์แวร์แบบโอเพ่นซอร์ส ที่เปิดให้บุคคลทั่วไปสามารถเข้ามาร่วมพัฒนาส่วนต่างๆของอาปาเช่ได้ ซึ่งทำให้เกิดเป็น โมดูล ที่เกิดประโยชน์มากมาย เช่น mod_perl,mod_python หรือ mod_php และทำงานร่วมกับภาษาอื่นได้ แทนที่จะเป็นเพียงเซิร์ฟเวอร์ที่ให้บริการเพียงแค่ HTML อย่างเดียว โดยสามารถหา Download ได้จาก website www.apache.org

นอกจากนี้อาปาเช่เองยังมีความสามารถอื่นๆด้วยเช่น การยืนยันตัวบุคคล (mod_auth,mod_access, mod_digest) หรือเพิ่มความปลอดภัยในการสื่อสารผ่าน โปรโตคอล https (mod_ssl) และยังมีโมดูลอื่น ๆ ที่ได้รับความนิยมใช้ เช่น mod_vhost ทำให้สามารถสร้างโฮสท์เสมือน ภายในเครื่องเดี่ยวกันได้ หรือ mod_rewrite ซึ่งเป็นเครื่องมือที่จะช่วยให้ url ของเว็บนั้นอ่านง่ายขึ้น

Leaflet API

Leaflet API คือ บริการแผนที่ออนไลน์ เป็น JavaScript Library และเป็น Open Source สามารถใช้งานได้ฟรี Leaflet API มีการออกแบบแผนที่ออนไลน์ที่ดูดี เรียบง่าย และมีประสิทธิภาพ ในการใช้งานทั้งใน Desktop และ Mobile Platforms โดยอาศัย HTML5 และ CSS3 Leaflet API นั้นมีความสามารถที่หลากหลาย เช่น Heatmap และ MarkerCluster เป็นต้น (สุรเชษฐ์ มาเสม.2560)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

2.6 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทรรณรต กุลมัย และ วรารัตน์ ทองกวด (2557) ได้ศึกษาเรื่องระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกซื้อบ้านจัดสรรบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กรณีพื้นที่ศึกษา เขตผังเมืองรวมเมืองพิษณุโลกนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกซื้อบ้านจัดสรรบน เครือข่ายอินเทอร์เน็ต สำหรับผู้ที่ต้องการซื้อบ้านจัดสรรเพื่อใช้เป็นข้อมูลการประกอบการตัดสินใจ เลือกซื้อบ้านจัดสรรให้ตรงตามเงื่อนไขที่ต้องการ ได้แก่ระยะห่างจากจุดที่ต้องการ

ระยะห่างจาก โรงเรียนในพื้นที่ ระยะห่างจากตลาด ระยะห่างจากห้างสรรพสินค้า และระยะห่างจากโรงพยาบาล ระบบถูกพัฒนาขึ้นในลักษณะของเว็บแอพพลิเคชั่นโดยใช้ภาษา HTML, PHP, JavaScript, Google Maps API และระบบจัดการฐานข้อมูลโดย PostgreSQL/PostGIS สำหรับกระบวนการตัดสินใจงานวิจัยนี้ได้นำเอาหลักการให้ค่าลำดับความสำคัญด้วยวิธีจัดลำดับ (Ranking Method) มาเพื่อคำนวณค่าน้ำหนักของแต่ละเงื่อนไขในการเลือกซื้อบ้าน ผู้วิจัยได้พัฒนาอัลกอริทึมในการ เรียกข้อมูลระยะทางตามเส้นทางถนนจากเงื่อนไขปัจจัยต่างๆ โดยใช้บริการของ Google Maps API/Distance Matrix Service เพื่อนำมาใช้ในการเลือกบ้านที่เหมาะสมที่สุดตามน้ำหนักปัจจัย ของเงื่อนไขที่กำหนด ผลการทดสอบการใช้งานระบบพบว่า ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกซื้อบ้านจัดสรรบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถวิเคราะห์หาหมู่บ้านจัดสรรได้ตรงตามความต้องการ ของผู้ใช้และสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการตัดสินใจของผู้ใช้มากยิ่งขึ้น

สุรเชษฐ์ มาเสม (2560) ได้ศึกษาเรื่องระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกที่ตั้งร้านค้าสะดวกซื้อ จากการวิเคราะห์ความน่าจะเป็น ในการใช้บริการของลูกค้า พื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลกนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกที่ตั้งร้านค้าสะดวกซื้อบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อเป็นประโยชน์สำหรับผู้ที่ต้องการจะลงทุนกับธุรกิจร้านค้าสะดวกซื้อ เพื่อใช้เป็นข้อมูลช่วยในการตัดสินใจในการเลือกที่ตั้งร้านค้าสะดวกซื้อ โดยระบบนี้ถูกพัฒนาขึ้นใน รูปแบบของเว็บแอพพลิเคชั่น ที่ใช้งานได้บนเครือข่ายระบบอินเทอร์เน็ต โดยในการพัฒนาระบบนี้ ได้ออกแบบโดยใช้ภาษา HTML, JavaScript, PHP, AJAX ประยุกต์ใช้งานร่วมกับโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูล PostgreSQL/ PostGIS โดยการพัฒนาได้มีการนำทฤษฎี Huff Model ซึ่งเป็น ทฤษฎีที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นในการมาใช้บริการแหล่งการค้าของลูกค้า ประยุกต์ใช้ ร่วมกับชุดคำสั่ง Leaflet API ในการแสดงผลแผนที่ออนไลน์และแผนที่ผลลัพธ์ด้วย Leaflet Heat Map โดยในการวิจัยนี้ได้ทำการทดสอบระบบเพื่อวิเคราะห์ความถูกต้องของระบบ โดยพบว่า ระบบสนับสนุนการตัดสินใจสามารถทำงานได้เป็นอย่างดี และมีความรวดเร็วในการแสดงผลข้อมูล และยังพบว่าระยะทางและขนาดร้านค้ามีผลต่อการตัดสินใจเลือกเดินทางมาใช้บริการร้านค้า สะดวกซื้อ และบริเวณพื้นที่ที่มีการกระจายของร้านค้าสะดวกซื้ออย่างหนาแน่นจะเป็นพื้นที่ที่มีการแข่งขันกันสูง ระบบที่พัฒนาขึ้นนี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ช่วยประกอบการตัดสินใจในการเลือก ทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับร้านค้าสะดวกซื้อได้ในอนาคต

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

นพดล เงาทอง (2560) ได้ศึกษาเรื่องการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์ความน่าจะเป็นในการเลือกใช้บริการร้านสะดวกซื้อของผู้บริโภคในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก วัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอผลการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นในการเลือกใช้ บริการร้านสะดวกซื้อในกลุ่มของเซเว่นอีเลฟเว่น บิ๊กซีมินิ ท็อปมาร์ท โลตัสเอ็กเพรส และ 108 ช็อป ในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก เพื่อใช้เป็นแนวทางสำหรับผู้ประกอบการร้านสะดวกซื้อใน การขยายสาขา และพัฒนากลยุทธ์เชิงพื้นที่ให้มีความสามารถแข่งขันของกลุ่มร้านสะดวกซื้อได้ โดยใช้วิธีการสร้างแบบจำลองเชิงพื้นที่ที่ได้ประยุกต์จากแบบจำลองฮัฟฟ์ โดยการพัฒนาเครื่องมือบนโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบจำลองที่คำนวณจากความสัมพันธ์ระหว่าง ขนาดพื้นที่ขายและระยะทางจากตำแหน่งครัวเรือนไปยังตำแหน่งของร้านสะดวกซื้อ ซึ่งผลจากการ วิเคราะห์ด้วยแบบจำลองฮัฟฟ์จะทำให้ทราบถึงระดับความน่าจะเป็น และระดับความน่าจะเป็น สูงสุดของผู้บริโภค จากตำแหน่งครัวเรือนแต่ละหลังในการเข้ามาใช้บริการในร้านสะดวกซื้อ การศึกษานี้ได้สำรวจและจัดเก็บตำแหน่งร้านสะดวกซื้อจำนวน 112 แห่ง และตำแหน่งครัวเรือน จำนวน 66,217 หลังคาเรือน ผลการศึกษาแสดงค่าความน่าจะเป็น ค่าความน่าจะเป็นสูงสุด ที่ได้ จากการคำนวณด้วยเครื่องมือที่พัฒนาขึ้น และแผนที่ความน่าจะเป็นของร้านสะดวกซื้อจำนวนหนึ่ง ในพื้นที่บริเวณมหาวิทยาลัยนเรศวรซึ่งมีร้านสะดวกซื้อกระจายอยู่จำนวนมาก ผลการวิเคราะห์ แสดงให้เห็นถึงการแข่งขันที่ค่อนข้างสูงในพื้นที่ดังกล่าว และเมื่อนำเอาข้อมูลมาสรุปในเชิงสถิติ พบว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่ใช้บริการร้านสะดวกซื้อเซเว่นอีเลฟเว่นมากที่สุด และโลตัสเอ็กเพรส ท็อป มาร์ท บิ๊กซีมินิ และ 108 ช็อป ตามลำดับ

พิทยารัตน์ บุญเอี่ยม และ แสงอรุณ อิ่นอ้าย ได้ศึกษาเรื่องระบบแผนที่อินเตอร์เน็ตเพื่อนช่วยตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้งกรณีศึกษาที่ตั้งร้านกาแฟสดในเทศบาลนครพิษณุโลก โดยนำหลักการแนวคิดและวิธีการของระบบช่วยตัดสินใจเชิงพื้นที่ และแนวคิดทางด้านการแข่งขันของพื้นที่มาช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูล ตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้งธุรกิจ โดยกำหนดปัจจัยในด้านของความเหมาะสมของพื้นที่ คือ ความใกล้ไกลจากเส้นทางคมนาคม แหล่งท่องเที่ยว และโรงแรม ส่วนปัจจัยในระดับการแข่งขันคือ ตำแหน่งร้านกาแฟสดปัจจุบันและทำการเขียนชุดคำสั่งภาษา PHP ขึ้นมาทำงานร่วมกัน Google Maps API และระบบฐานข้อมูล PostgreSQL/PostGIS โดยการสร้างเงื่อนไขต่างๆเพื่อมาประมวลผลหาระดับความเหมาะสมและพัฒนาแบบจำลองเพื่อแสดงระดับการแข่งขันของร้านกาแฟใหม่ โดยการประยุกต์แนวคิดการแข่งขันทางพื้นที่ของโฮเทลลิงในการวิเคราะห์ ซึ่งถูกในพัฒนารูปแบบเว็บไซต์ที่ช่วยให้ผู้ที่สนใจประกอบกิจการร้านกาแฟสามารถทดลองใช้ระบบแผนที่อินเตอร์เน็ตนี้ เพื่อเลือกทำเลที่ตั้งได้สะดวกรวดเร็วขึ้น

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

Zahra Rasae (2019) บทความนี้มีการจัดการปัญหาชั้นดินโดยการรวบรวมข้อมูลดินที่ดีที่สุดซึ่งมาจากข้อมูลของดินแบบดั้งเดิมกับข้อมูลดินทางอ้อมที่ได้จากการแปรสภาพเชิงพื้นที่จากแบบจำลอง Multinomial Logistic Regression (MLR) และ Bayesian Maximum Entropy (BME) แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองการทำนายนำไปสู่แผนที่ดินที่แตกต่างกันโดยอาศัยวิธีฟิวชั่นดาต้า ฟิวชั่นแบบเบย์ (Bayesian data fusion) เน้นประโยชน์ของการรวมเอาท์พุทของแบบจำลองการทำนายทั้งสองนี้ เพื่อให้ได้แผนที่สุดท้ายที่รวมคุณสมบัติเชิงพื้นที่หลักของแผนที่ MLR และ BME เวลาในการปรับปรุงคุณภาพของการทำนายวิธีการสนับสนุนด้วยการทำแผนที่ชั้นดินอ้างอิงทั่วโลก (World Reference Base: WRB) ในพื้นที่ 10,480 กม. ซึ่งตั้งอยู่ในอิหร่านชุดข้อมูลดิน 390 ชุดช่วยให้สามารถกำหนดชั้นดิน WRB ที่สถานที่เหล่านี้ในแบบคู่ขนาน ชุดของค่าความแปรปรวนร่วมอาจถูกคำนวณจากแบบจำลองระดับความสูง 90 ม. การใช้แบบจำลอง MLR และ BME ได้รับการทำนายแยกกันที่โหนดของตารางความละเอียด 90 ม. แม้ว่าการแสดงของโมเดล MLR และ BME นั้นจะเปรียบเทียบกันแต่ก็แสดงให้เห็นว่ากระบวนการ BDF ที่รวมผลลัพธ์ทั้งสองนั้นให้ผลลัพธ์ที่ได้รับการปรับปรุงให้ดีขึ้นด้วยคุณสมบัติเชิงพื้นที่ที่มีการผสมผสานที่สมดุลของสิ่งที่พบในแผนที่ MLR และ BME ผลลัพธ์เหล่านี้เน้นประโยชน์ของการรวมข้อมูลเพื่อปรับปรุงคุณภาพของแผนที่สุดท้าย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

ในการศึกษางานวิจัยเรื่องระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกที่ตั้งร้านอาหารจากการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นของรายได้ของร้านอาหารแห่งใหม่ ในเขตพื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก ผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยแบ่งการการดำเนินงานออกเป็น 5 ส่วน ประกอบด้วย ส่วนของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ส่วนของการเตรียมข้อมูล ส่วนของการจัดการข้อมูล ส่วนของการออกแบบและพัฒนาระบบเว็บและส่วนของการทดสอบระบบโดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัยเรื่องระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกที่ตั้งร้านค้าร้านอาหารจากการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นของรายได้ของร้านอาหารแห่งใหม่ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ประกอบด้วย

1. เครื่องมือในงานภาคสนาม

1) เครื่องรับสัญญาณ GPS

2. เครื่องมือในการพัฒนาระบบ

1) โปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

2) โปรแกรมระบบฐานข้อมูลและฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ PostgreSQL / PostGIS

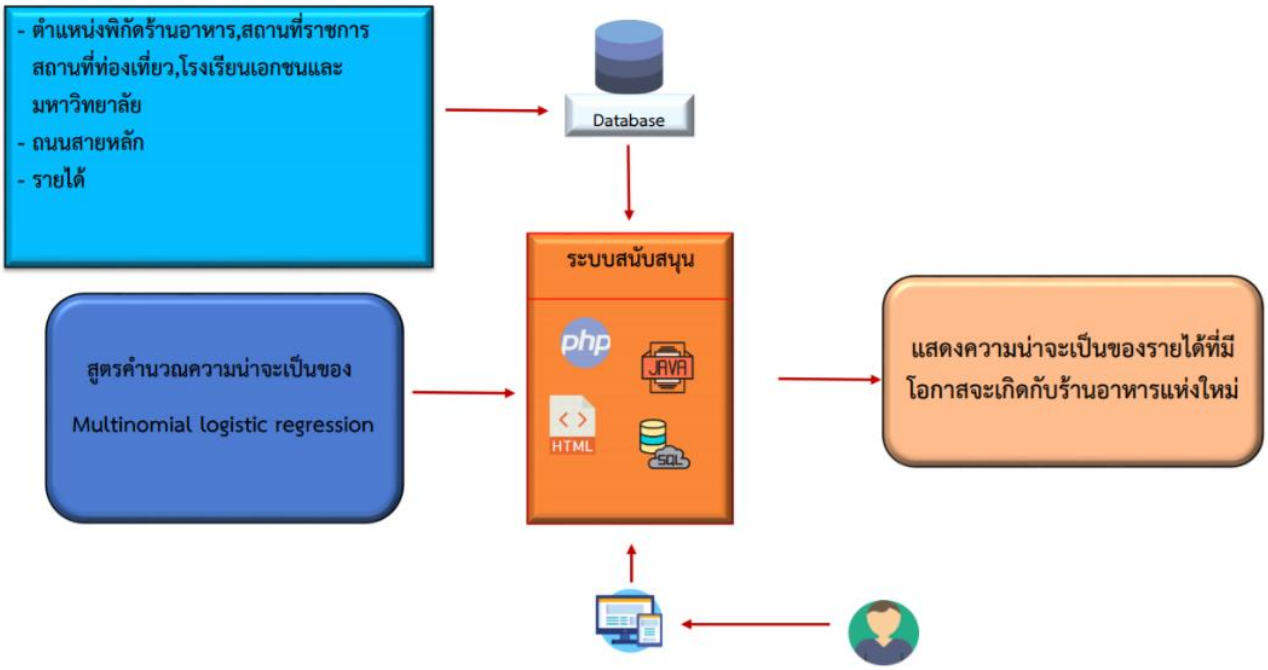
3) โปรแกรมเขียนรหัสโปรแกรม Notepad ++

4) โปรแกรมพัฒนาเว็บแผนที่ Leaflet API

5) โปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติ SPSS

6) โปรแกรม XAMPP Version 3.2

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved



ภาพ 11 กรอบการดำเนินงานวิจัย

กรอบการดำเนินงานวิจัย

ส่วนที่ 1 การเตรียมข้อมูล โดยเริ่มจากการเก็บรวมรวบข้อมูลตำแหน่งพิกัดร้านอาหาร,ตำแหน่งพิกัดตำแหน่งพิกัดสถานที่ราชการ,ตำแหน่งพิกัดสถานที่ท่องเที่ยว,ตำแหน่งพิกัดโรงเรียนเอกชน,ตำแหน่งพิกัดมหาวิทยาลัย,ถนนสายหลักและรายได้ต่อเดือนของร้านอาหาร

ส่วนที่ 2 การจัดการและพัฒนาระบบเว็บ โดยการจัดการนำข้อมูลที่ได้รวมรวบเข้าสู่ระบบฐานข้อมูลในโปรแกรม PostgreSQL/PostGIS และทำการออกแบบและพัฒนาระบบเว็บ โดยผู้ใช้สามารถเลือกตำแหน่งของร้านอาหารแห่งใหม่ได้ และส่วนผลลัพธ์แสดงความน่าจะเป็นของรายได้ที่มีโอกาสจะเกิดกับร้านอาหารแห่งใหม่

ส่วนที่ 3 การวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าความน่าจะเป็นของรายได้ของร้านอาหารแห่งใหม่โดยใช้สูตรคำนวณความน่าจะเป็นของ Multinomial logistic regression

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

3.2 การเตรียมข้อมูล

ในขั้นตอนของการเตรียมข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการลงสำรวจเก็บข้อมูลร้านอาหาร ในพื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก ในช่วงเดือนเมษายน - เดือนพฤษภาคม โดยได้ดำเนินการเก็บข้อมูล ได้แก่ ตำแหน่งพิกัดร้านอาหาร ตำแหน่งพิกัดสถานที่ราชการ ตำแหน่งพิกัดสถานที่ท่องเที่ยว ตำแหน่งพิกัดโรงเรียนเอกชน ตำแหน่งพิกัดมหาวิทยาลัย ถนนสายหลักและรายได้ต่อเดือนของร้านอาหารโดยใช้เครื่องรับสัญญาณ GPS และจากนั้นนำข้อมูลทั้งหมดมารวบรวม และกรอกข้อมูลลงในโปรแกรม Microsoft Excel เพื่อนำไปสร้างเป็นชั้นข้อมูลภูมิสารสนเทศ

3.3 การจัดการข้อมูล

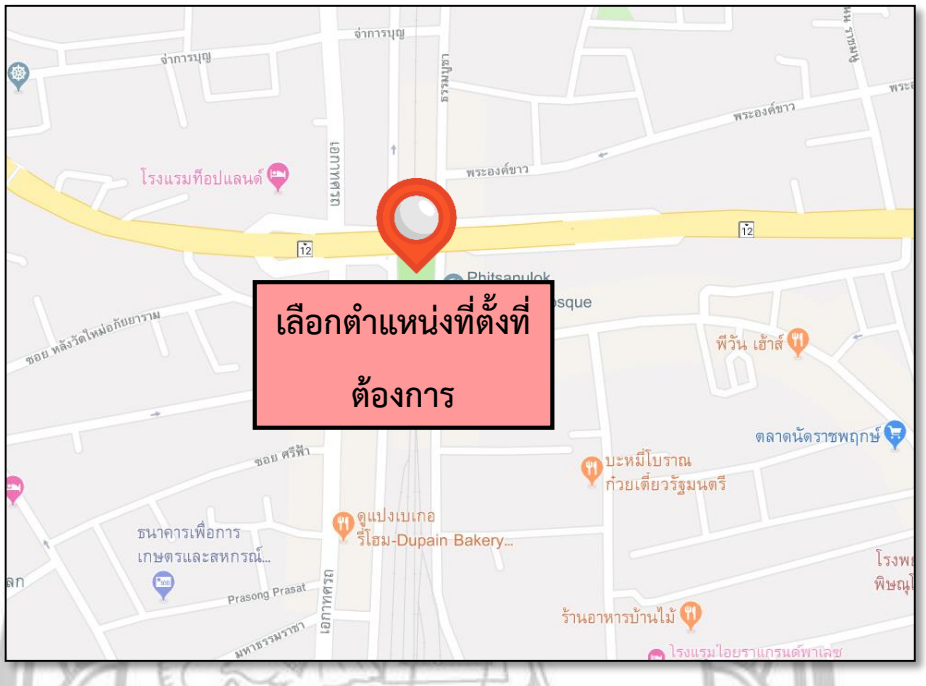
นำข้อมูลตำแหน่งพิกัดและข้อมูลที่ได้รวมรวบเข้าสู่ระบบฐานข้อมูลในโปรแกรม PostgreSQL/PostGIS ด้วยโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ QGIS ในการเชื่อมต่อฐานข้อมูลกับโปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์และนำข้อมูลปัจจัยที่ส่งผลต่อการตั้งร้านอาหารทั้งหมด 5 ปัจจัย ได้แก่ ตำแหน่งพิกัดสถานที่ราชการ ตำแหน่งพิกัดสถานที่ท่องเที่ยว ตำแหน่งพิกัดโรงเรียนเอกชน ตำแหน่งพิกัดมหาวิทยาลัยและถนนสายหลักเพื่อหาระยะทางระหว่างปัจจัยทั้ง 5 ปัจจัยกับตำแหน่งร้านอาหารโดยใช้โปรแกรม Arc Map นำผลลัพธ์ที่ได้และข้อมูลที่ได้จากการลงสำรวจมาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม SPSS เพื่อหาผลลัพธ์ไปใช้ในการคำนวณหาความน่าจะเป็นของรายได้ของร้านอาหารแห่งใหม่

3.4 การออกแบบและพัฒนาระบบเว็บ

การออกแบบหน้าเว็บ ผู้วิจัยได้ออกแบบให้หน้าเว็บหลักและหน้าเว็บผลลัพธ์แสดงผลใน หน้าเดียวกัน เพื่อความสะดวกในการใช้งาน ซึ่งหน้าเว็บนี้แบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน คือ ส่วนแรกจะเป็นของการกำหนดข้อมูลและส่วนของการแสดงผลลัพธ์

ส่วนของการกำหนดข้อมูลได้ออกแบบให้ผู้ใช้สามารถเลือกตำแหน่งของร้านอาหารแห่งใหม่ได้โดยต้องให้อยู่ภายในบริเวณขอบเขตเทศบาลพิษณุโลก ดังภาพ 12

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

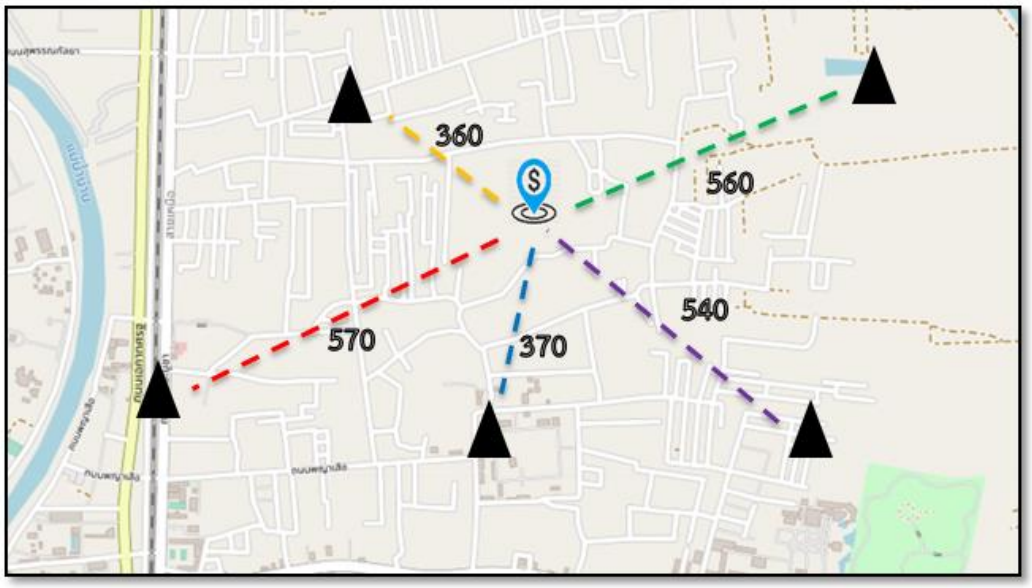


ภาพ 12 ภาพแนวคิดในการออกแบบหน้าเว็บ

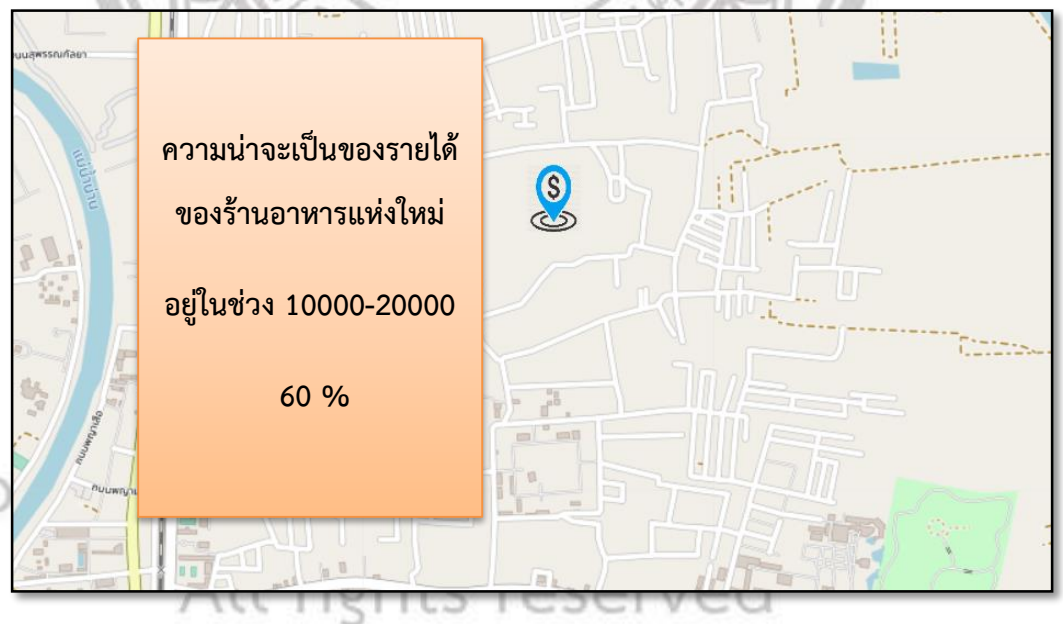
การประมวลผลข้อมูล ระบบจะนำข้อมูลมาคำนวณหาค่าความน่าจะเป็นด้วยสูตรคำนวณของ Multinomial logistic regression ซึ่งตัวแปรที่ใช้ในการคำนวณก็คือระยะทางระหว่างปัจจัยทั้ง 5 ปัจจัย ได้แก่ ตำแหน่งพิกัดสถานที่ราชการ ตำแหน่งพิกัดสถานที่ท่องเที่ยว ตำแหน่งพิกัดโรงเรียนเอกชน ตำแหน่งพิกัดมหาวิทยาลัย ถนนสายหลักกับร้านอาหาร ซึ่งระยะทางนี้จะถูกคำนวณโดยใช้การคำนวณตำแหน่งจากข้อมูลในฐานข้อมูล PostgreSQL/PostGIS ซึ่งหลักวิธีการวัดระยะทางจะเป็น การวัดระยะทางเป็นเส้นตรงระหว่างจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งโดยเลือกจากระยะทางที่ใกล้ร้านอาหารที่สุด ดังภาพ 13

ส่วนของการแสดงผลลัพธ์ถูกออกแบบให้แสดงค่าความน่าจะเป็นจากการคำนวณของระบบและยังแสดงค่าความน่าจะเป็นเปอร์เซ็นต์ ดังภาพ 14

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved



ภาพ 13 หลักวิธีการวัดระยะทางแบบระยะทางตรง



ภาพ 14 ออกแบบหน้าเว็บแสดงผล

All rights reserved

ในการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกที่ตั้งร้านอาหารให้สามารถทำงานและเรียกใช้งานผ่านทางระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้นั้นจะต้องทำการทดสอบระบบสนับสนุนการตัดสินใจดังกล่าวกับโปรแกรมที่ทำหน้าที่เป็นผู้ให้บริการข้อมูลข่าวสารบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Web Server) ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ใช้โปรแกรม XAMPP Version 3.2.3 ซึ่งเป็นโปรแกรม Apache Web Server ไว้จำลอง Web Server เพื่อใช้ทดสอบชุดคำสั่งหรือเว็บไซต์ในเครื่องของเราโดยที่ไม่ต้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ส่วนการการเขียนชุดคำสั่งในการพัฒนาระบบจะเขียนขึ้นมาด้วยโปรแกรม Notepad ++ โดยที่ภาษาที่ใช้พัฒนาเว็บได้แก่ HTML, PHP, JavaScript และ Leaflet API

3.5 การทดสอบระบบ

เพื่อให้ระบบที่ได้จากการพัฒนาให้สามารถใช้งานได้จริง ขั้นตอนนี้จะเป็นขั้นตอนในการทดลองระบบ โดยจะกำหนดตำแหน่งที่ตั้งตามความต้องการของผู้ใช้ผ่านระบบอินเตอร์เน็ตและทำการตรวจสอบว่ามีความ ถูกต้องแม่นยำมากน้อยเพียงใด และเกิดความผิดพลาดในระบบหรือไม่ รวมถึงตรวจสอบความสะดวกในการใช้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บทที่ 4

การออกแบบและพัฒนาระบบ

ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ออกแบบและพัฒนาให้ระบบมีความสามารถในการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นของความเหมาะสมของทำเลที่ตั้งของร้านอาหาร เพื่อเป็นประโยชน์ช่วยในการสนับสนุนการตัดสินใจในการเลือกทำเลที่ตั้งโดยกระบวนการทำงานของระบบมีขั้นตอนกระบวนการทำงานทั้งหมด 7 ขั้นตอน โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1 การประกาศตัวแปรค่าพิกัดของตำแหน่งร้านใหม่

ในหน้าเว็บไซต์ของระบบนั้นถูกออกแบบโดยให้ผู้ใช้งานสามารถกำหนดตำแหน่งของร้านอาหารได้โดยการเลือกตำแหน่งบนแผนที่ของหน้าเว็บไซต์ โดยเมื่อผู้ใช้งานเลือกตำแหน่งบนแผนที่ระบบจะสร้าง Marker โดยในกระบวนการ กำหนดตำแหน่งถูกออกแบบโดยใช้ชุดคำสั่งของ Leaflet API และภาษา HTML เป็นหลัก โดยมีชุดคำสั่งในการทำงาน ดังภาพ 15

```
// คำสั่งเมื่อกดคลิกบนแผนที่จะเอาค่าพิกัดจากจุดที่กดไป
map.on('click', function(e){
    //คำสั่งตรวจสอบหากมีจุดบนแผนที่มากกว่า 1 จุดให้ทำการลบจุดเก่าออกก่อน แล้วค่อยแสดงจุดที่กดลงไปใหม่
     if (marker_arr.length > 0){
         for(var i = 0; i < marker_arr.length; i++){
             map.removeLayer(marker_arr[i]);
        }
    }
    var marker = new L.marker(e.latlng,{icon: icon}).addTo(map); //สี marker เพิ่ม ,{icon: greenIcon}
    marker_arr.push(marker);
    var c_lat = e.latlng.lat;
    var c_lng = e.latlng.lng
    getlatlng(e.latlng.lat, e.latlng.lng);
});

function getlatlng(lat,lng){//เป็น function รับค่า string มาจาก method
 var url = './getlatlon.php?lat='+lat+'&lng='+lng;
 var a;// ประกาศตัวแปร a เตรียมไว้
 $.ajax({
   'url': url,
   'type': "GET",// รับข้อมูลในรูปแบบ Get รูปแบบ Get จะเป็นการรับค่าตัวแปรควบคู่มากับ URL ด้วย
   'datatype': 'json',
   'async' : false,
   'success': function (data) {//ส่งค่าที่ได้จาก getname เข้ามา
    a = data;// ตัวแปร a จะเป็นตัวแปรรับค่าจาก function(data)
   //เวลาเขียนโปรแกรมมักจะใช้ในการตรวจสอบ debug ผ่านทางการกด F12 เป็นการเช็คความถูกต้องของงานว่าเป็นไปตามต้องการหรือไม่
   }
})
```

ภาพ 15 ตัวอย่างคำสั่งในการกำหนดตำแหน่ง

4.2 คำสั่งในการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล

ในการพัฒนาระบบโดยที่ต้องมีการใช้งานฐานข้อมูล จำเป็นที่จะต้องมีชุดคำสั่งในการเชื่อมต่อฐานข้อมูลก่อนการเรียกใช้งานข้อมูลต่างๆ ในฐานข้อมูลทุกครั้ง โดยมีตัวอย่างดังภาพ 16

```php
<?php
 $db = pg_connect("host=localhost port=5432 dbname=restaurant user=postgres password=postgres");
 ?>
```

ภาพ 16 ตัวอย่างคำสั่งในการเชื่อมต่อฐานข้อมูล

4.3 การคำนวณความน่าจะเป็น

การคำนวณความน่าจะเป็นในที่นี้คือ การนำสูตรคำนวณของ Multinomial logistic regression(ภาพ 4.6) มาแปลงเป็นคำสั่งที่ใช้ในระบบโดยการคำนวณความน่าจะเป็นจะใช้ภาษา SQL และภาษา PHP (ภาพ 4.7)

1. การคำนวณระยะทาง

การคำนวณระยะทางจะเป็นค่าระยะทางระหว่างปัจจัยทั้ง 5 ปัจจัยได้แก่ตำแหน่งพิกัดสถานที่ราชการ, ตำแหน่งพิกัดสถานที่ท่องเที่ยว,ตำแหน่งพิกัดโรงเรียนเอกชน,ตำแหน่งพิกัดมหาวิทยาลัย,ถนนสายหลักกับร้านอาหารแห่งใหม่ ซึ่งระยะทางนี้จะถูกคำนวณโดยใช้การคำนวณตำแหน่งจากข้อมูลในฐานข้อมูล PostgreSQL/PostGIS ไปถึงร้านอาหาร ตัวอย่างเช่น ระยะทางตำแหน่งพิกัดสถานที่ราชการไปถึงร้านอาหารแห่งใหม่ ระยะทางจากสถานที่ท่องเที่ยวไปถึงร้านอาหารแห่งใหม่ โดยจะเลือกจากปัจจัยที่ใกล้ร้านอาหารที่สุด เป็นต้น ดังภาพ 17

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

```php
<?php
$db = pg_connect("host=localhost port=5432 dbname=restaurant user=postgres password=postgres");
$lat = $_GET['lat'];
$lng = $_GET['lng'];
$latitude = (double)$lat;
$longitude = (double)$lng;
$sql = "select * from plk where ST_Contains(geom,ST_PointFromText('POINT(". $lng . " " . $lat .")',4326))";
$query = pg_query($db,$sql);
$row = pg_fetch_array($query);
if($row>0){
$sql = "select (ST_Distance_Sphere(ST_PointFromText('POINT(". $lng . " " . $lat .")',4326),road3.geom)) as road3
from road3 ORDER BY road3 ASC limit 1 ";
$result = pg_query($db,$sql);
$row = pg_fetch_array($result);
    $road_cal = (float)$row['road3'];
    $road = round($road_cal,4);

$sql = "select (ST_Distance_Sphere(ST_PointFromText('POINT(". $lng . " " . $lat .")',4326),univer41.geom)) as univer41
from univer41 ORDER BY univer41 ASC limit 1 ";
$result = pg_query($db,$sql);
$row = pg_fetch_array($result);
    $univer_cal = (float)$row['univer41'];
    $univer = round($univer_cal,4);

$sql = "select (ST_Distance_Sphere(ST_PointFromText('POINT(". $lng . " " . $lat .")',4326),service4.geom)) as service4
from service4 ORDER BY service4 ASC limit 1 ";
$result = pg_query($db,$sql);
$row = pg_fetch_array($result);
    $service_cal = (float)$row['service4'];
    $service = round($service_cal,4);

$sql = "select (ST_Distance_Sphere(ST_PointFromText('POINT(". $lng . " " . $lat .")',4326),school4.geom)) as school4
from school4 ORDER BY school4 ASC limit 1 ";
$result = pg_query($db,$sql);
$row = pg_fetch_array($result);
    $school_cal = (float)$row['school4'];
    $school = round($school_cal,4);
```

ภาพ 17 ตัวอย่างของคำสั่งที่ใช้ในการคำนวณระยะทาง

2. การคำนวณค่าความน่าจะเป็น

ขั้นตอนนี้จะนำค่าที่ได้จากตารางการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นจากโปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติ SPSS (ภาพ 18)และค่าที่ได้จากการคำนวณระยะทางของทุกปัจจัยมาคำนวณตามสูตรความน่าจะเป็นตามขั้นตอนที่ 1 (ภาพ 19) และขั้นตอนที่ 2 (ภาพ 20)

Parameter Estimates

Y[a]		B	Std. Error	Wald	df	Sig.	Exp(B)
D	Intercept	-.427	.388	1.216	1	.270	
	NEAR_road	.001	.000	4.160	1	.041	1.001
	NEAR_travel	.002	.001	15.963	1	.000	1.002
	NEAR_service	-.005	.001	49.571	1	.000	.995
	NEAR_univer	-.001	.000	18.016	1	.000	.999
	NEAR_private	.002	.000	26.301	1	.000	1.002
C	Intercept	.625	.284	4.821	1	.028	
	NEAR_road	.000	.000	.283	1	.594	1.000
	NEAR_travel	.001	.001	4.010	1	.045	1.001
	NEAR_service	-.002	.001	19.119	1	.000	.998
	NEAR_univer	-.001	.000	11.430	1	.001	.999
	NEAR_private	.001	.000	12.078	1	.001	1.001
B	Intercept	.556	.263	4.473	1	.034	
	NEAR_road	.001	.000	4.146	1	.042	1.001
	NEAR_travel	.000	.000	.309	1	.578	1.000
	NEAR_service	-.001	.000	6.777	1	.009	.999
	NEAR_univer	.000	.000	.197	1	.657	1.000
	NEAR_private	.000	.000	.409	1	.522	1.000

ภาพ 18 ตารางการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นจากโปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติ SPSS

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

$$Y_1 = \alpha + (\beta * X_1) + (\beta * X_2) + \ldots\ldots + (\beta * X_n)$$

y_1 = 1.381 - 0.116(ir04) - 0.162(hh01-b=1) - 0.244(hh04-a=1) - 1.895(hh04-d=1) + 0.465(hh04-g=1) - 0.445(hh04-h=1) - 1.163(hr04=1) - 0.599(hh04-f=1) + 0.677(s01=1) + 1.291(s01=2) - 1.501(hh04-e=1) (4.1)

y_2 = - 1.954 - 0.044(ir04) +1.069(hh01-b=1) + 0.940(hh04-a=1) + 1.908(hh04-d=1) - 2.326(hh04-g=1) - 1.620(hh04-h=1) - 1.964(hr04=1) + 0.843(hh04-f=1) - 0.539(s01=2) (4.2)

y_3 = 0.082(ir04) - 1.753(hh01-b=1) - 2.417(hh04-a=1) - 1.192(hh04-d=1) - 0.862(hh04-g=1) + 1.983(hh04-h=1) + 1.195(hr04=1) - 0.536(hh04-f=1) - 0.886(s01=1) - 1.853(s01=2) +0.839(hh04-e=1) (4.3)

ภาพ 19 การคำนวณสมการ Multinomial logistic regression ขั้นตอนที่1

$$\hat{\pi}_1 = \frac{\exp(y_1)}{1+\exp(y_1)+\exp(y_2)+\exp(y_3)} \quad (4.4)$$

$$\hat{\pi}_2 = \frac{\exp(y_2)}{1+\exp(y_1)+\exp(y_2)+\exp(y_3)} \quad (4.5)$$

$$\hat{\pi}_3 = \frac{\exp(y_3)}{1+\exp(y_1)+\exp(y_2)+\exp(y_3)} \quad (4.6)$$

$$\hat{\pi}_0 = \frac{1}{1+\exp(y_1)+\exp(y_2)+\exp(y_3)} \quad (4.7)$$

ภาพ 20 การคำนวณสมการ Multinomial logistic regression ขั้นตอนที่2

```
$y1 = (-0.427)+((0.001)*($road))+((0.002)*( $travel))+((-0.005)*($service))+((-0.001)*( $univer))+((0.002)*($school));
$y2 = (0.625)+((0)*($road))+((0.001)*( $travel))+((-0.002)*($service))+((-0.001)*( $univer))+((0.001)*($school));
$y3 = ((0.001)*($road))+((0)*( $travel))+((-0.001)*($service))+((0)*( $univer))+((0)*($school));
```

1

```
$D = (round(((exp($y1)/(1+exp($y1)+exp($y2)+exp($y3)))*100),2));
$C = (round(((exp($y2)/(1+exp($y1)+exp($y2)+exp($y3)))*100),2));
$B = (round(((exp($y3)/(1+exp($y1)+exp($y2)+exp($y3)))*100),2));
$A = (round(((1/(1+exp($y1)+exp($y2)+exp($y3)))*100),2));
```

2

```
$values = ['D'=>$D,'C'=>$C,'B'=>$B,'A'=>$A];
rsort($values);

$e = ['D'=>$D,'C'=>$C,'B'=>$B,'A'=>$A];
arsort($e);
$key = array_keys($e)[0];
$ar_coor = array();
```

ภาพ 21 ตัวอย่างของคำสั่งที่ใช้ในการคำนวณความน่าจะเป็น

4.4 การเรียกใช้งานข้อมูลจากฐานข้อมูล

ในกระบวนการเรียกข้อมูลจากฐานข้อมูล เป็นการเรียกผลลัพธ์ค่าความน่าจะเป็นที่ได้จากการคำนวณในข้างต้นมาแสดงค่าความน่าจะเป็นที่ได้และระยะทางจากปัจจัยทั้งหมด ซึ่งในกระบวนการเรียกใช้งานข้อมูลจากฐานข้อมูลถูกออกแบบและพัฒนาโดยใช้คำสั่งในภาษา PHP, SQL, HTML และ JavaScript โดยมีชุดคำสั่งในการทำงาน ดังภาพ 22

```
$dict =(object)array('D'=>$D,'C'=>$C,'B'=>$B,'A'=>$A,
array_push($ar_coor ,$dict);
}else{
    $ar_coor = array();
    $dict =(object)array('chk'=>0);
    array_push($ar_coor ,$dict);
}
header('Content-type: application/json');//ส่งค่าในรูปแบบ Json
echo json_encode($ar_coor,JSON_UNESCAPED_UNICODE);//j
```

ภาพ 22 ตัวอย่างการเรียกข้อมูลจากฐานข้อมูล

4.5 การแสดงผลลัพธ์

การแสดงผลลัพธ์จะมีทั้งหมด 2 แบบ ได้แก่ การแสดงผลลัพธ์ค่าความน่าจะเป็นเพิ่มเติมและการแสดงระยะทางจากปัจจัยทั้งหมด โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. การแสดงผลลัพธ์ความน่าจะเป็นทั้งหมด

ระบบจะทำการสร้าง Marker ขึ้นมาโดน Marker นี้จะทำหน้าที่แทนตำแหน่งของร้านอาหารแห่งใหม่ (ภาพ 23) และจะมี Popup แสดงข้อมูลความน่าจะเป็นที่มากที่สุดของร้านอาหารหารแห่งใหม่ โดยภายใน Popup นี้จะมีปุ่มผลลัพธ์เพิ่มเติมให้ผู้ใช้งานได้กดดูค่าความน่าจะเป็นเพิ่มเติม ซึ่งเมื่อกดที่ปุ่มผลลัพธ์จะแสดงหน้าต่างข้อมูลที่ภายในจะแสดงค่าความน่าจะเป็นของทั้งหมดตามเงื่อนไข(ภาพ 24)

โดยมีเงื่อนไขดังนี้

- class D ช่วงรายได้ น้อยกว่า 10000 บาท คิดเป็น (เปอร์เซ็นต์)
- class C ช่วงรายได้ 10001 – 20000 บาท คิดเป็น (เปอร์เซ็นต์)
- class B ช่วงรายได้ 20001 – 30000 บาท คิดเป็น (เปอร์เซ็นต์)

- class A ช่วงรายได้ มากกว่า 30000 บาท คิดเป็น (เปอร์เซ็นต์)

ร้านอาหารแห่งใหม่มีความน่าจะเป็นที่จะมีรายได้อยู่ใน (class ที่มากที่สุด)

```
var marker = new L.marker(e.latlng,{icon: icon}).addTo(map);
marker_arr.push(marker);
var c_lat = e.latlng.lat;
var c_lng = e.latlng.lng
getlatlng(e.latlng.lat, e.latlng.lng);
```

ภาพ 23 คำสั่งในการแสดง Marker ที่แสดงข้อมูลร้าน

```
var customPopup = '<center>'+'ความน่าจะเป็น'+'</br>'+'ของรายได้'+'</br>'+'อยู่ในช่วง'+'<font size=2>'+'class'+' '+a[0]['class']+'</font>'+'</br>'+'</br>'+'</br>'+
                  '<a class="btn btn-Warning btn-sm" data-toggle="modal" data-target="#exampleModalLong5">'+'ผลลัพธ์'+'</a>'+'</br>'+'</b
//specify popup options //สร้างสิ่งภายใน popup
var customOptions =
{
    'maxWidth': '3500',
    'maxHeight' : '3500',
    'Height' : '500',
    'className' : 'custom'
}
var coordinate = [a[0]['lat'],a[0]['lng']];
//create marker object, pass custom icon as option, pass content and options to popup, add to map
var marker = L.marker(coordinate,{icon: icon2}).addTo(map).bindPopup(customPopup,customOptions);// น่าตัวแปร a ซึ่งอยู่ในรูปแบบ array ได้แก่ a=[lat',lon]
marker_arr.push(marker);

document.getElementById("firt1").innerHTML = " "+" "+"class A"+" "+"ช่วงรายได้ มากกว่า 30000 บาท"+" "+"คิดเป็นร้อยละ"+" "+ a[0]['A'];
document.getElementById("firt2").innerHTML = " "+" "+"class B"+" "+"ช่วงรายได้ 20001 - 30000 บาท"+" "+"คิดเป็นร้อยละ"+" "+ a[0]['B'];
document.getElementById("firt3").innerHTML = " "+" "+"class C"+" "+"ช่วงรายได้ 10001 - 20000 บาท"+" "+"คิดเป็นร้อยละ"+" "+ a[0]['C'];
document.getElementById("firt4").innerHTML = " "+" "+"class D"+" "+" ช่วงรายได้ น้อยกว่า 10000 บาท"+" "+"คิดเป็นร้อยละ"+" "+ a[0]['D'];
document.getElementById("firt5").innerHTML = " "+" "+"ร้านอาหารแห่งใหม่มีความน่าจะเป็นที่จะมีรายได้อยู่ใน"+" "+"class"+" "+a[0]['class']+"  ";
```

ภาพ 24 คำสั่งในการแสดงค่าความน่าจะเป็นเพิ่มเติม

```
<div class="modal fade" id="exampleModalLong5" tabindex="-1" role="dialog" aria-labelledby="exampleModalLongTitle5" aria-hidden="true">
    <div class="modal-dialog" role="document">
        <div class="modal-content">
            <div class="modal-header" style='background-color:#333333;'>
                <h5 class="modal-title" id="exampleModalLongTitle5" style='color:#ffff00' >ผลลัพธ์ทั้งหมด</h5>
                <button type="button" class="close" data-dismiss="modal" aria-label="Close">
                <span aria-hidden="true">&times;</span>
                </button>
            </div>
            <div class="modal-body">
                <p i class='far fa-sad-tear' id="firt4"></i></p>
                <p i class='far fa-meh' id="firt3"></i></p>
                <p i class='far fa-smile-beam' id="firt2"></i></p>
                <p i class='far fa-grin'  id="firt1"></i></p>
                <p i class='fas fa-dollar-sign' id="firt5"></i></p>

            </div>

            <div class="modal-footer" style='background-color:#333333;'>
                <button type="button" class="btn btn-Warning" data-dismiss="modal">Close</button>
            </div>

        </div>
    </div>
</div>
```

All rights reserved

ภาพ 25 คำสั่งการสร้างปุ่มแสดงผลลัพธ์ความน่าจะเป็นทั้งหมด

2. การแสดงระยะทางจากปัจจัยทั้งหมด

ภายใน Popup นี้จะมีปุ่มผลลัพธ์ระยะทางเพิ่มเติม ซึ่งเมื่อกดที่ปุ่มผลลัพธ์จะแสดงหน้าต่างข้อมูลที่ภายในจะแสดงค่าระยะทางจากปัจจัยทั้งหมดทั้งหมดตามเงื่อนไข (ภาพ 26) โดยมีเงื่อนไขดังนี้

- เงื่อนไขระยะห่างจากถนนสายหลัก = (เมตร)

- เงื่อนไขระยะห่างจากสถานที่ท่องเที่ยวที่ใกล้ที่สุด = (เมตร)

- เงื่อนไขระยะห่างจากสถานที่ราชการที่ใกล้ที่สุด = (เมตร)

- เงื่อนไขระยะห่างจากมหาวิทยาลัยที่ใกล้ที่สุด = (เมตร)

- เงื่อนไขระยะห่างจากโรงเรียนเอกชนที่ใกล้ที่สุด = (เมตร)

```
var condition = a[0]['chk'];
if(condition==1){
        var customPopup = '<center>'+'ความน่าจะเป็น'+'</br>'+'ของรายได้'+'</br>'+'อยู่ในช่วง'+'<font size=2>'+'class'+' '+a[0]['class']+'</font>'+'</br>'+'</br>'+
                          '<a class="btn btn-Warning btn-sm" data-toggle="modal" data-target="#exampleModalLong5">'+'ผลลัพธ์'+'</a>'+'</br>'+'</
        //specify popup options //สร้างสิ่งภายใน popup
        var customOptions =
        {
            'maxWidth': '3500',
            'maxHeight' : '3500',
            'Height' : '500',
            'className' : 'custom'
        }
        var coordinate = [a[0]['lat'],a[0]['lng']];
        //create marker object, pass custom icon as option, pass content and options to popup, add to map
        var marker = L.marker(coordinate,{icon: icon2}).addTo(map).bindPopup(customPopup,customOptions);// น่าตัวแปร a ซึ่งอยู่ในรูปแบบ array ได้แก่ a=[lat',lon]
        marker_arr.push(marker);

        document.getElementById("firt7").innerHTML = " "+" "+"ระยะทางระหว่างร้านใหม่กับถนน ="+" "+ a[0]['road']+" "+"เมตร";
        document.getElementById("firt8").innerHTML = " "+" "+"ระยะทางระหว่างร้านใหม่กับสถานที่ท่องเที่ยว="+" "+ a[0]['travel']+" "+"เมตร";
        document.getElementById("firt9").innerHTML = " "+" "+"ระยะทางระหว่างร้านใหม่กับสถานที่ราชการ ="+" "+ a[0]['service']+" "+"เมตร";
        document.getElementById("firt10").innerHTML = " "+" "+"ระยะทางระหว่างร้านใหม่กับมหาวิทยาลัย ="+" "+ a[0]['univer']+" "+"เมตร";
        document.getElementById("firt11").innerHTML = " "+" "+"ระยะทางระหว่างร้านใหม่กับโรงเรียนเอกชน ="+" "+ a[0]['school']+" "+"เมตร";
```

ภาพ 26 คำสั่งในการแสดงระยะทางทั้งหมด

```
<div class="modal fade" id="exampleModalLong6" tabindex="-1" role="dialog" aria-labelledby="exampleModalLongTitle6" aria-hidden="true">
    <div class="modal-dialog" role="document">
        <div class="modal-content">
            <div class="modal-header" style='background-color:#333333;' >
                <h5 class="modal-title" id="exampleModalLongTitle5" style='color:#ffff00' >ข้อมูลระยะทางทั้งหมด</h5>
                <button type="button" class="close" data-dismiss="modal" aria-label="Close">
                <span aria-hidden="true">&times;</span>
                </button>
            </div>
            <div class="modal-body">

                <p i class='fas fa-road' id="firt7"></i></p>
                <p i class='fas fa-archway' id="firt8"></i></p>
                <p i class='fas fa-synagogue' id="firt9"></i></p>
                <p i class='fas fa-university' id="firt10"></i></p>
                <p i class='fas fa-school' id="firt11"></i></p>

            </div>
            <div class="modal-footer" style='background-color:#333333;'>
                <button type="button" class="btn btn-Warning" data-dismiss="modal">Close</button>
            </div>

        </div>
    </div>
</div>
```

ภาพ 27 คำสั่งการสร้างปุ่มแสดงผลลัพธ์ระยะทางทั้งหมด

4.6 การแสดงขอบเขตพื้นที่การศึกษา

แสดงขอบเขตพื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก

```php
<?php

$conn = pg_connect("host=localhost port=5432 dbname=restaurant user=postgres password=postgres");

$sql = "select gid as wid, name as sname,  ST_AsGeoJSON(geom) as jsondata from phitsanulok1;";

$result = pg_query($conn, $sql);

$geojson = array(
   'type'      => 'Feature',
   'features'  => array()
);
# Loop through rows to build feature arrays
while ($row = pg_fetch_array($result, NULL, PGSQL_ASSOC)) {
  $aaa = json_decode($row['jsondata'],true);
  $feature = array(
      'id' => $row['wid'],
      'type' => 'Feature',
      'geometry' => array(
          'type' => $aaa['type'],
          # Pass Longitude and Latitude Columns here
          'coordinates' => $aaa['coordinates']
      ),
      # Pass other attribute columns here
      'properties' => array(
          'code' => $row['wid'],
          'name' => $row['sname'],
          )
      );
  # Add feature arrays to feature collection array
  array_push($geojson['features'], $feature);
}

header('Content-type: application/json');
echo json_encode($geojson);

?>
```

ภาพ 28 **คำสั่งแสดงขอบเขตพื้นที่ศึกษา**

4.7 คำสั่งตรวจสอบตำแหน่งใหม่

เป็นเงื่อนไขที่ใช้ตรวจสอบว่าตำแหน่งใหม่นั้นอยู่ในเขตเทศบาลนครพิษณุโลกหรือไม่

```php
<?php
$db = pg_connect("host=localhost port=5432 dbname=restaurant user=postgres password=postgres");
$latCustomer = $_GET['latcurrent'];
$lonCustomer = $_GET['loncurrent'];
$sql = "select b.id from phitsanulok1 b where ST_Contains(b.geom,ST_SetSRID(ST_MakePoint($lonCustomer,$latCustomer), 4326));";
$query = pg_query($db,$sql);
$row = pg_fetch_array($query);
 echo $row;
 $output = "";
 if ($row > 0){
     $output .="<p class='position' style='font-family: Mali, cursive;'> ตำแหน่งคุณอยู่ในพื้นที่ให้บริการ </p>";
 }else{
     $output .="<font size='3px' style='color:red;font-family: Mali, cursive;'>ตำแหน่งคุณอยู่นอกพื้นที่ให้บริการ !!!</font>";
 }
 echo $output;
?>
```

ภาพ 29 คำสั่งตรวจสอบตำแหน่งใหม่

All rights reserved

4.8 ผลจากการพัฒนาระบบ

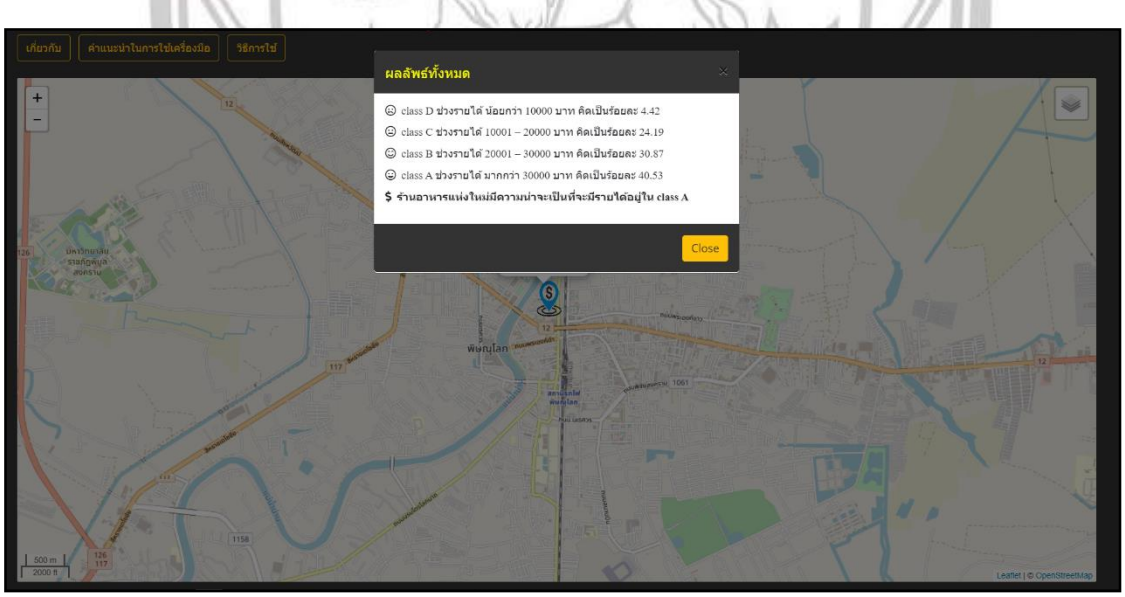
การแสดงผลลัพธ์จะมีทั้งหมด 2 แบบ ได้แก่ การแสดงผลลัพธ์ค่าความน่าจะเป็นเพิ่มเติมและการแสดงระยะทางจากปัจจัยทั้งหมด

1. การแสดงผลลัพธ์ความน่าจะเป็นทั้งหมด

จะแสดงผลลัพธ์ความน่าจะเป็นของรายได้ทั้งหมดตามเงื่อนไขดังนี้

- class D ช่วงรายได้ น้อยกว่า 10000 บาท คิดเป็น (เปอร์เซ็นต์)
- class C ช่วงรายได้ 10001 – 20000 บาท คิดเป็น (เปอร์เซ็นต์)
- class B ช่วงรายได้ 20001 – 30000 บาท คิดเป็น (เปอร์เซ็นต์)
- class A ช่วงรายได้ มากกว่า 30000 บาท คิดเป็น (เปอร์เซ็นต์)

ร้านอาหารแห่งใหม่มีความน่าจะเป็นที่จะมีรายได้อยู่ใน (class ที่มากที่สุด)



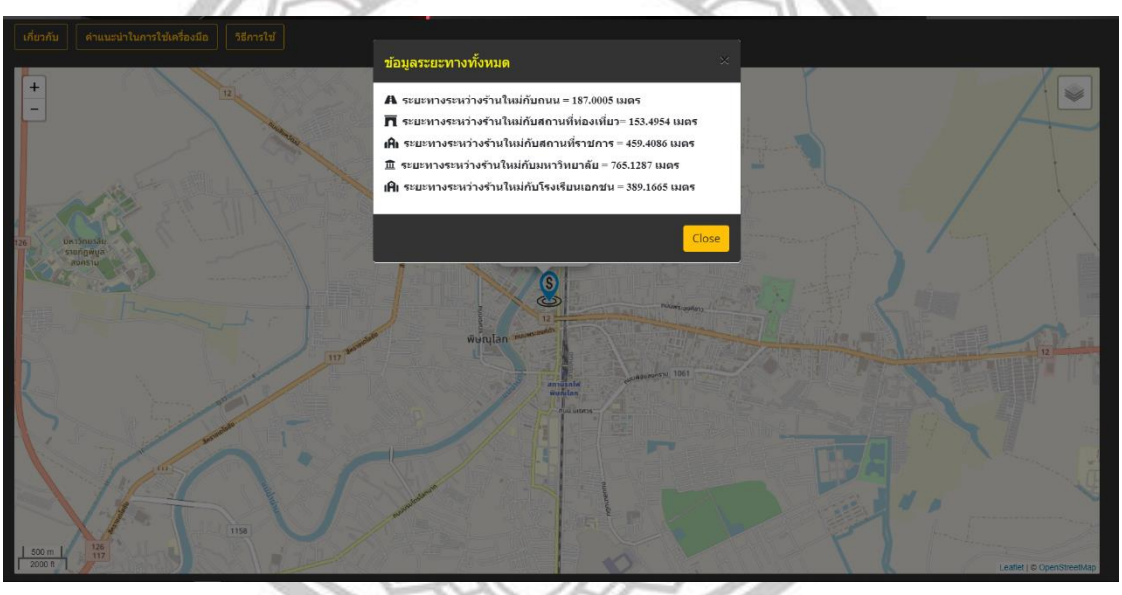
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ภาพ 30 การแสดงผลลัพธ์ความน่าจะเป็นทั้งหมด

2. การแสดงระยะทางจากปัจจัยทั้งหมด

จะแสดงผลลัพธ์ความน่าจะเป็นของรายได้ทั้งหมดตามเงื่อนไขดังนี้

- เงื่อนไขระยะห่างจากถนนสายหลัก = (เมตร)
- เงื่อนไขระยะห่างจากสถานที่ท่องเที่ยวที่ใกล้ที่สุด = (เมตร)
- เงื่อนไขระยะห่างจากสถานที่ราชการที่ใกล้ที่สุด = (เมตร)
- เงื่อนไขระยะห่างจากมหาวิทยาลัยที่ใกล้ที่สุด = (เมตร)
- เงื่อนไขระยะห่างจากโรงเรียนเอกชนที่ใกล้ที่สุด = (เมตร)



ภาพ 31 การแสดงผลลัพธ์ความน่าจะเป็นทั้งหมด

กระบวนการทำงานของระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกที่ตั้งร้านอาหารในแต่ละส่วนจะทำงานเป็นขั้นตอนที่ต่อๆ กันไปตามลำดับดังรายละเอียดที่กล่าวมาข้างต้น ซึ่งในแต่ละส่วนจะต้องทำงานร่วมกันอย่างกลมกลืนเพื่อให้ได้ผลการวิเคราะห์ที่ถูกต้อง โดยเฉพาะในส่วนของการคำนวณและการแสดงผลในบทต่อไปจะนำเสนอผลลัพธ์ที่ได้จากกระบวนการทำงานในบทนี้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บทที่ 5

ผลการวิจัย

การดำเนินการวิจัยเรื่องระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกที่ตั้งร้านอาหาร เป็นการวิจัยที่มุ่งพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อช่วยในการตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับร้านอาหารและเป็นระบบที่สามารถทำงานได้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งได้ผลการดำเนินงานตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

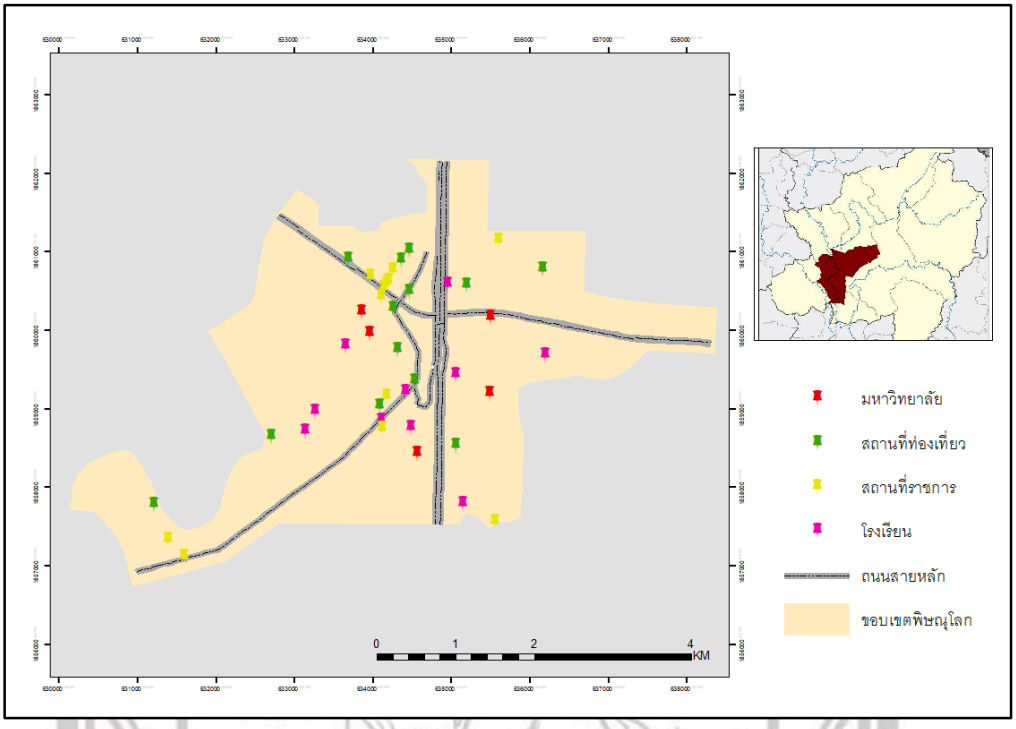
5.1 ผลการเตรียมข้อมูล

การเตรียมข้อมูลนั้นเป็นการรวมรวบข้อมูลต่างๆ เพื่อนำมาสร้างเป็นชั้นข้อมูลภูมิสารสนเทศ โดยเริ่มจากการลงพื้นที่สำรวจเก็บข้อมูลร้านอาหารโดยได้เก็บ ชื่อร้าน รายได้ต่อเดือน ราคา พิกัดของร้านอาหาร พิกัดของสถานที่ท่องเที่ยว พิกัดของสถานที่ราชการ พิกัดของมหาวิทยาลัยและพิกัดของโรงเรียนเอกชน โดยผลจากการสำรวจมีจำนวนร้านอาหารทั้งหมด 570 ร้าน สถานที่ท่องเที่ยวจำนวน 14 แห่ง สถานที่ราชการจำนวน 14 แห่ง มหาวิทยาลัยจำนวน 5 แห่งและโรงเรียนเอกชนจำนวน 17 แห่ง ได้ดังตาราง 5.1

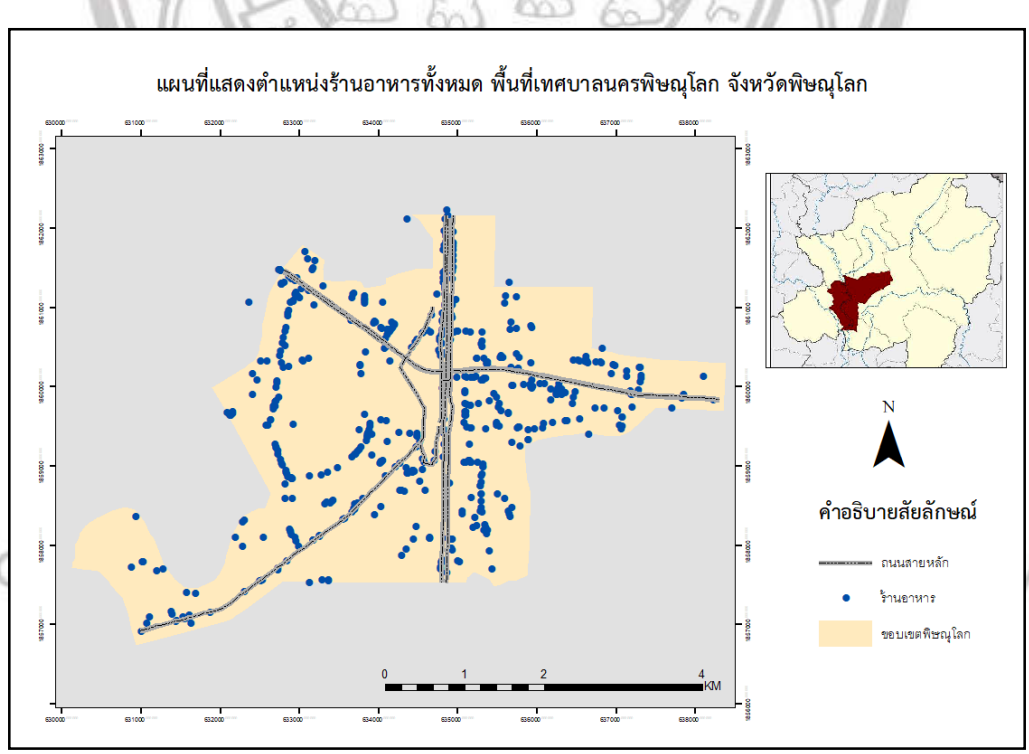
ตาราง 1 แสดงจำนวนชั้นข้อมูลทั้งหมด

ชื่อชั้นข้อมูล	จำนวนทั้งหมด
ร้านอาหาร	570
สถานที่ท่องเที่ยว	14
สถานที่ราชการ	14
มหาวิทยาลัย	5
โรงเรียนเอกชน	17

All rights reserved



ภาพ 32 ชั้นข้อมูลทั้งหมดที่ใช้ในการวิเคราะห์



ภาพ 33 ชั้นข้อมูลร้านอาหาร

ผลการวิเคราะห์ที่ได้จากโปรแกรมทางสถิติ SPSS ที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์หาความน่าจะเป็น

Likelihood Ratio Tests

Effect	Model Fitting Criteria: AIC of Reduced Model	Model Fitting Criteria: BIC of Reduced Model	Model Fitting Criteria: -2 Log Likelihood of Reduced Model	Likelihood Ratio Tests: Chi-Square	Likelihood Ratio Tests: df	Likelihood Ratio Tests: Sig.
Intercept	1457.459	1522.644	1427.459	13.065	3	.004
NEAR_road	1451.290	1516.475	1421.290	6.897	3	.075
NEAR_travel	1464.724	1529.909	1434.724	20.331	3	.000
NEAR_service	1511.474	1576.658	1481.474	67.080	3	.000
NEAR_univer	1473.618	1538.803	1443.618	29.225	3	.000
NEAR_private	1482.867	1548.052	1452.867	38.474	3	.000

The chi-square statistic is the difference in -2 log-likelihoods between the final model and a reduced model. The reduced model is formed by omitting an effect from the final model. The null hypothesis is that all parameters of that effect are 0.

ภาพ 34 ผลจากการวิเคราะห์จากโปรแกรม SPSS

Parameter Estimates

Y[a]		95% Confidence Interval for Exp(B): Lower Bound	95% Confidence Interval for Exp(B): Upper Bound
D	Intercept		
	NEAR_road	1.000	1.002
	NEAR_travel	1.001	1.004
	NEAR_service	.993	.996
	NEAR_univer	.998	.999
	NEAR_private	1.001	1.003
C	Intercept		
	NEAR_road	.999	1.001
	NEAR_travel	1.000	1.002
	NEAR_service	.997	.999
	NEAR_univer	.998	1.000
	NEAR_private	1.001	1.002
B	Intercept		
	NEAR_road	1.000	1.001
	NEAR_travel	.999	1.001
	NEAR_service	.998	1.000
	NEAR_univer	.999	1.000
	NEAR_private	1.000	1.001

ภาพ 35 ผลจากการวิเคราะห์จากโปรแกรม SPSS

5.2 ผลการจัดการข้อมูล

การนำเข้าชั้นข้อมูลภูมิสารสนเทศ ได้แก่ ชั้นข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว ชั้นข้อมูลสถานที่ราชการ ชั้นข้อมูลมหาวิทยาลัย และชั้นข้อมูลโรงเรียนเอกชน ลงในฐานข้อมูล PostgreSQL ด้วยโปรแกรมPostGIS ที่สนับสนุนการการจัดการข้อมูลเชิงพื้นที่ ซึ่งฐานข้อมูลที่ใช้พัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกที่ตั้งร้านอาหาร จะมีตารางข้อมูลทั้งหมด 4 ตาราง ได้แก่ ตารางข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว ตารางข้อมูลสถานที่ราชการ ตารางข้อมูลมหาวิทยาลัย และตารางข้อมูลโรงเรียนเอกชน

Edit Data - PostgreSQL 9.5 (localhost:5432) - restaurant - public.travel4

File Edit View Tools Help

No limit

	id [PK] bigint	geom geometry(MultiPoint,4326)	travel character varying(254)	y numeric	x numeric
1	1	0104000020E6100000010000000101000000036E49F19C410594040C1C58A1AD43040	ศูนย์ประวัติศาสตร์พระรายวังจันทร์	16.82853	100.261969
2	2	0104000020E6100000010000000101000000B0AD9FFEB310594031444E5FCFD33040	วัดวิหารทอง	16.827383	100.260986
3	3	0104000020E6100000010000000101000000D1D3BA8C4105940BC033C69E1D23040	วิหารพระพุทธอินราย	16.823752	100.262003
4	4	0104000020E6100000010000000101000000947F947DFA410594026DF6C7363D23040	สวนชมน่านเฉลิมพระเกียรติ	16.82183	100.260063
5	5	0104000020E6100000010000000101000000D3D7E6FD3095940E7C6F484257E3040	ศาลหลักเมือง	16.49276	100.15353
6	6	0104000020E6100000010000000101000000F015DD7A4D105940274F594DD7D33040	วัดดูหาสวรรค์	16.827504	100.254729
7	7	0104000020E6100000010000000101000000021AE9CBD331159406494675E0ED33040	วัดเจดีย์ยอดทอง	16.824438	100.268783
8	8	0104000020E6100000010000000101000000033FAD170CA115940AA622AFD84D33040	วัดอรัญญิก	16.826248	100.277981
9	9	0104000020E6100000010000000101000000E34F5436AC105940EE224C512ED13040	พิพิธภัณฑ์ยาแพจังหวัดพิษณุโลก	16.817113	100.260511
10	10	0104000020E6100000010000000101000000DF1797AAB40F59404776A565A4CE3040	วัดจันทร์ตะวันตก	16.807196	100.245402
11	11	0104000020E6100000010000000101000000376DC66988105940936E4BE482CF3040	วัดท่าสะปราง	16.810591	100.258326
12	12	0104000020E6100000010000000101000000A31F0DA7CC10594087C43D963ED03040	หอนาฬิกาพิษณุโลก	16.813455	100.262491
13	13	0104000020E6100000010000000101000000001492CCEA1D115940B0C56E9F55CE3040	พิพิธภัณฑ์พื้นบ้านจ่าทรี	16.805994	100.267451
14	14	0104000020E6100000010000000101000000009757AEB7CD0E5940AB07CC43A6CC3040	วัดพันปี	16.799412	100.231306
*					

ภาพ 36 ตารางข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว

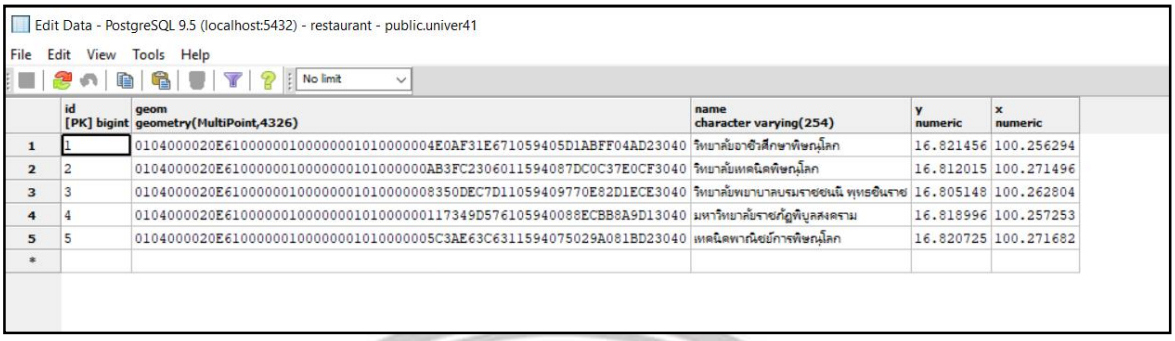
Edit Data - PostgreSQL 9.5 (localhost:5432) - restaurant - public.service4

File Edit View Tools Help

No limit

	id [PK] bigint	geom geometry(MultiPoint,4326)	name character varying(254)	y numeric	x numeric
1	1	0104000020E6100000010000000101000000005E4A5D328E105940D670917BBAD23040	ศาลจังหวัดพิษณุโลก	16.823158	100.258679
2	2	0104000020E6100000010000000101000000F984ECBC8D105940F99D2633DECE3040	หอสมุดเทศบาลนครพิษณุโลก	16.808078	100.258651
3	3	0104000020E6100000010000000101000000D5512D9070F5940EBE40CC51DCB3040	ตรวจคนเข้าเมืองจังหวัดพิษณุโลก	16.793423	100.234854
4	4	0104000020E6100000010000000101000000BEBC00FBE80E5940560E2DB29DCB3040	สำนักงานเทศบาลนครพิษณุโลก	16.795375	100.23297
5	5	0104000020E6100000010000000101000000017618A726911594065FF3C0D18CC3040	สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดพิษณุโลก	16.797242	100.272061
6	6	0104000020E6100000010000000101000000C49448A297105940F1BC546CCCCF3040	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค จังหวัดพิษณุโลก	16.811713	100.259255
7	7	0104000020E6100000010000000101000000F4FE3F4E98105940C0E95DBC1FD33040	ที่ว่าการอำเภอเมืองพิษณุโลก	16.824703	100.259296
8	8	0104000020E6100000010000000101000000221B48179B1059400D8D278238D33040	ห้องสมุดประชาชนจังหวัดพิษณุโลก	16.825081	100.259466
9	9	0104000020E6100000010000000101000000007CB779E3A4105940459DB98784D33040	ศาลากลางจังหวัดพิษณุโลก	16.826241	100.260064
10	10	0104000020E6100000010000000101000000CE4F711C781059409E0C8E9257D33040	สำนักงานสงเคราะห์ทหารผ่านศึก	16.825555	100.257331
11	11	0104000020E6100000010000000101000000008B187618931059 40EBAA402D06D33040	ศูนย์ประสานแผนแม่บทพัฒนาท้องถิ่น อบจ.พิษณุโลก ประจำอำเภอเมือง	16.824313	100.258978
12	12	0104000020E6100000010000000101000000005E4C33DDEB105940357EE19524D73040	สำนักงานที่ดินจังหวัดพิษณุโลก	16.840402	100.264396
13	13	0104000020E6100000010000000101000000B43E4F4F5105940812 1AB5B3DD73040	สำนักงานตรวจสอบที่ดินแผ่นดินภูมิภาคที่ 10	16.84078	100.265012
14	14	0104000020E6100000010000000101000000006B0C3A2174115940 5FF0694E5ED43040	สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ	16.829564	100.272713
*					

ภาพ 37 ตารางข้อมูลสถานที่ราชการ



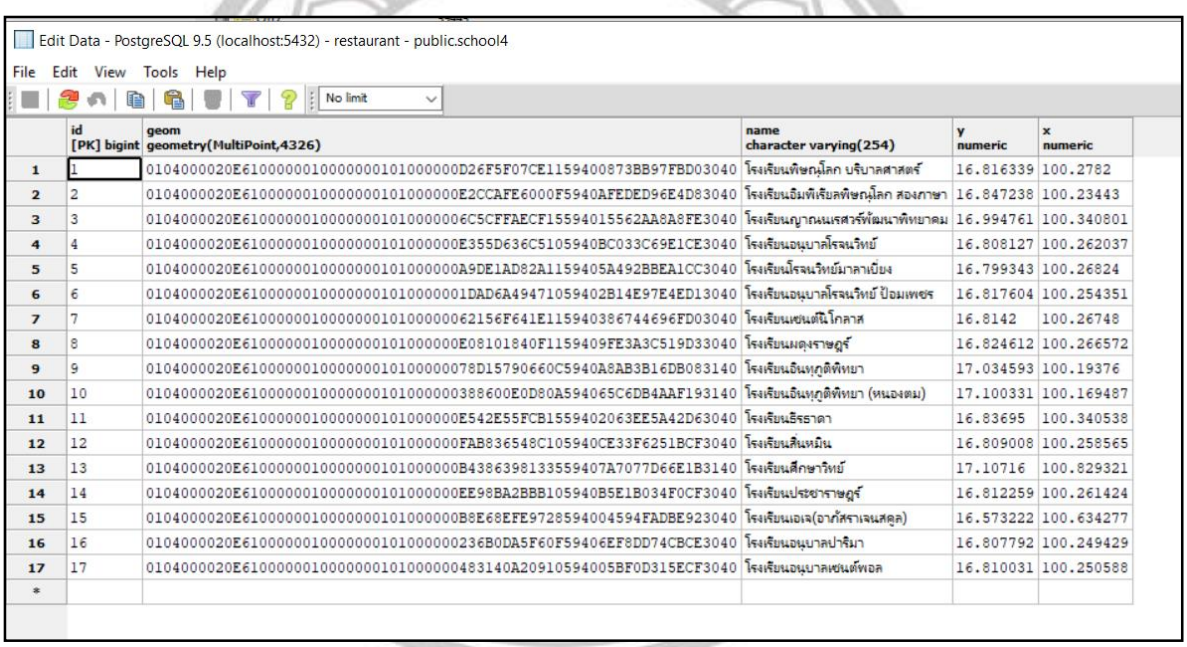
Edit Data - PostgreSQL 9.5 (localhost:5432) - restaurant - public.univer41

File Edit View Tools Help

No limit

	id [PK] bigint	geom geometry(MultiPoint,4326)	name character varying(254)	y numeric	x numeric
1	1	0104000020E6100000010000000101000000 4E0AF31E671059405D1ABFF04AD23040	วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	16.821456	100.256294
2	2	0104000020E6100000010000000101000000 AB3FC230601159408 7DC0C37E0CF3040	วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก	16.812015	100.271496
3	3	0104000020E6100000010000000101000000 8350DEC7D11059409770E82D1ECE3040	วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี พุทธชินราช	16.805148	100.262804
4	4	0104000020E6100000010000000101000000 0117349D576105940088ECBB8A9D13040	มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม	16.818996	100.257253
5	5	0104000020E6100000010000000101000000 5C3AE63C63115940 75029A081BD23040	เทคนิคพาณิชยการพิษณุโลก	16.820725	100.271682
*					

ภาพ 38 ตารางข้อมูลมหาวิทยาลัย



Edit Data - PostgreSQL 9.5 (localhost:5432) - restaurant - public.school4

File Edit View Tools Help

No limit

	id [PK] bigint	geom geometry(MultiPoint,4326)	name character varying(254)	y numeric	x numeric
1	1	0104000020E6100000010000000101000000D26F5F07CE1159400873BB97FBD03040	โรงเรียนพิษณุโลก บริบาลสาสตร์	16.816339	100.2782
2	2	0104000020E6100000010000000101000000E2CCAFE6000F5940AFEDED96E4D83040	โรงเรียนอัมพิเรียลพิษณุโลก สองภาษา	16.847238	100.23443
3	3	0104000020E6100000010000000101000000 6C5CFFAECF15594015562AA8A8FE3040	โรงเรียนญาณนเรศวร์พัฒนาพิทยาคม	16.994761	100.340801
4	4	0104000020E6100000010000000101000000E355D636C5105940BC033C69E1CE3040	โรงเรียนอนุบาลโรจนวิทย์	16.808127	100.262037
5	5	0104000020E6100000010000000101000000A9DE1AD82A1159405A492BBEA1CC3040	โรงเรียนโรจนวิทย์มาลาเบ็ยง	16.799343	100.26824
6	6	0104000020E6100000010000000101000000 1DAD6A49471059402B14E97E4ED13040	โรงเรียนอนุบาลโรจนวิทย์ ป้อมเพชร	16.817604	100.254351
7	7	0104000020E6100000010000000101000000 62156F641E1159403867446 96FD03040	โรงเรียนเซนต์นิโกลาส	16.8142	100.26748
8	8	0104000020E6100000010000000101000000E08101840F1159409FE3A3C519D33040	โรงเรียนมดุงราษฎร์	16.824612	100.266572
9	9	0104000020E6100000010000000101000000 78D15790660C5940A8AB3B16DB083140	โรงเรียนอินทุภูติพิทยา	17.034593	100.19376
10	10	0104000020E6100000010000000101000000 388600E0D80A594065C6DB4AAF193140	โรงเรียนอินทุภูติพิทยา (หนองตม)	17.100331	100.169487
11	11	0104000020E6100000010000000101000000E542E55FCB1559402063EE5A42D63040	โรงเรียนอิรธาดา	16.83695	100.340538
12	12	0104000020E6100000010000000101000000 FAB836548C105940CE33F6251BCF3040	โรงเรียนสิ่นเหม่ิน	16.809008	100.258565
13	13	0104000020E6100000010000000101000000B4386398133559407A7077D66E1B3140	โรงเรียนสึกษาวิทย์	17.10716	100.829321
14	14	0104000020E6100000010000000101000000EE98BA2BBB105940B5E1B034F0CF3040	โรงเรียนประชาราษฎร์	16.812259	100.261424
15	15	0104000020E6100000010000000101000000B8E68EFE9728594004594FADBE923040	โรงเรียนเอเจ(อาภัสราเจนสคูล)	16.573222	100.634277
16	16	0104000020E6100000010000000101000000236B0DA5F60F59406EF8DD74CBCE3040	โรงเรียนอนุบาลปาริมา	16.807792	100.249429
17	17	0104000020E6100000010000000101000000 483140A20910594005BF0D315ECF3040	โรงเรียนอนุบาลเซนต์พอล	16.810031	100.250588
*					

ภาพ 39 ตารางข้อมูลโรงเรียนเอกชน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ตารางทั้ง 4 ตารางจะมีคอลัมน์ geom ที่มีชนิดข้อมูลเป็น Geometry(MulitiPoint,4326) ประกอบ อยู่ ซึ่งอธิบายได้ว่าข้อมูลในคอลัมน์ geom เป็นข้อมูลเชิงพื้นที่ประเภทจุด (point) ที่แสดงเป็นระบบพิกัดภูมิศาสตร์ (4326)

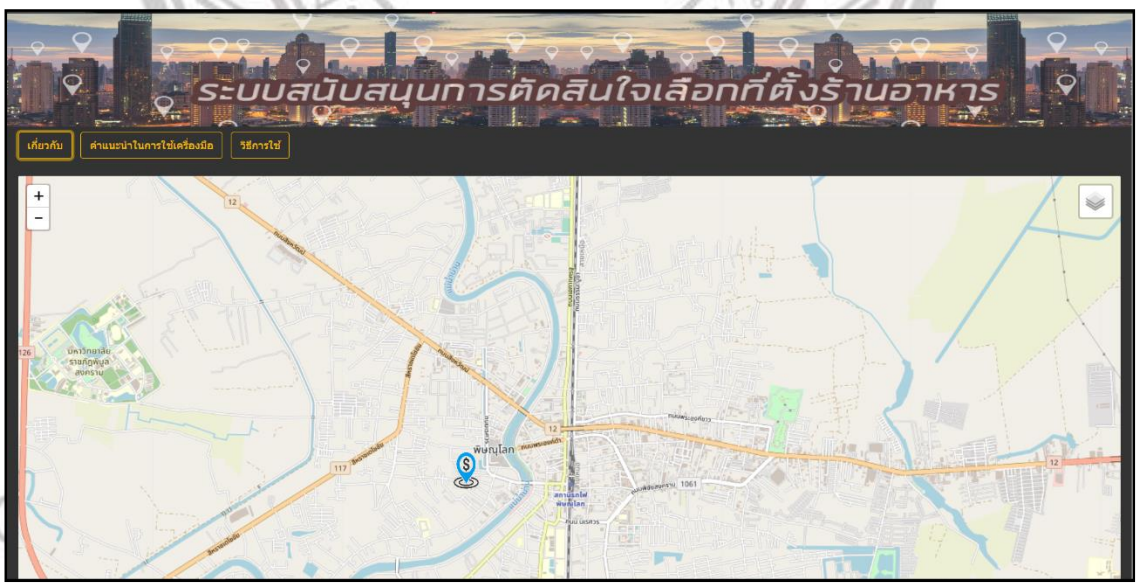
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

5.3 ผลการพัฒนาระบบ

การพัฒนาระบบสนับสนุนการเลือกที่ตั้งร้านอาหาร จากการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นของรายได้ของร้านอาหาร โดยเป็นระบบที่สามารถใช้งานได้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้ ถูกพัฒนาและออกแบบโดยใช้คำสั่งของภาษา HTML, CSS และ AJAX ในการสร้างหน้าเว็บไซต์และใช้ร่วมกับคำสั่งภาษา PHP, JavaScript, SQL และ Spatial Query ในการทำงานร่วมกับฐานข้อมูล ในการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล การเรียกใช้งานข้อมูลจากภายในฐานข้อมูล การคำนวณสูตรของ Multinomial logistic regression การเรียกใช้งานบริการแผนที่ออนไลน์ Leaflet ในการแสดงแผนที่ ในการพัฒนาระบบสามารถอธิบายผลที่ได้ตามกระบวนการทำงาน ดังต่อไปนี้

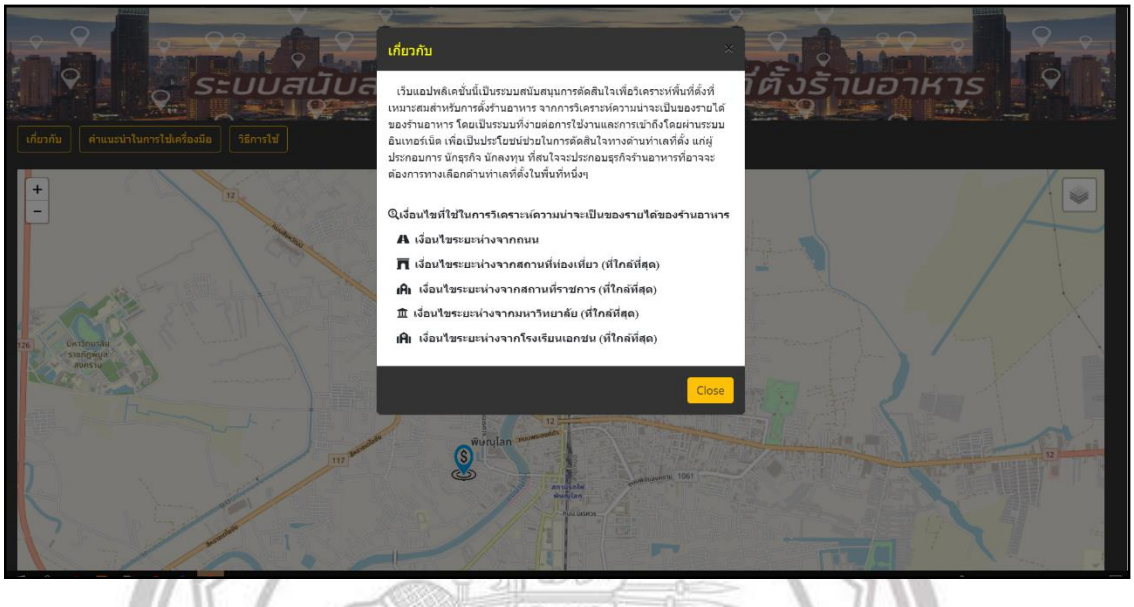
5.3.1 ผลการออกแบบและพัฒนาในหน้า web Map Interface

หน้าเว็บถูกออกแบบให้มีแถบแสดงข้อมูลและแถบของเครื่องมือ ซึ่งในแถบแสดงข้อมูลจะประกอบด้วยข้อมูลเกี่ยวกับระบบ ข้อจำกัดในการใช้งาน คำแนะนำในการใช้เครื่องมือและวิธีการใช้งานระบบ และในแถบของเครื่องมือจะประกอบไปด้วยเครื่องมือในการเลือกรูปแบบแผนที่ เครื่องมือในการแสดงขอบเขตพื้นที่ศึกษา เครื่องมือย่อขยายแผนที่ เครื่องมือบอกระดับการย่อขยายแผนที่ และมาตราส่วน

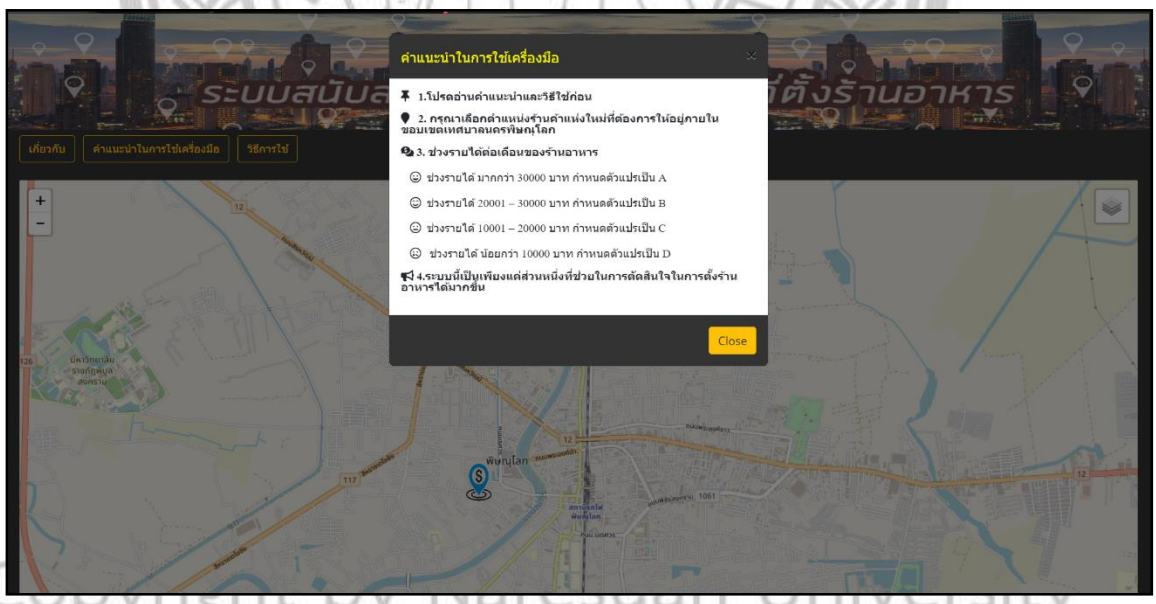


ภาพ 40 หน้าแผนที่ web Map Interface

All rights reserved

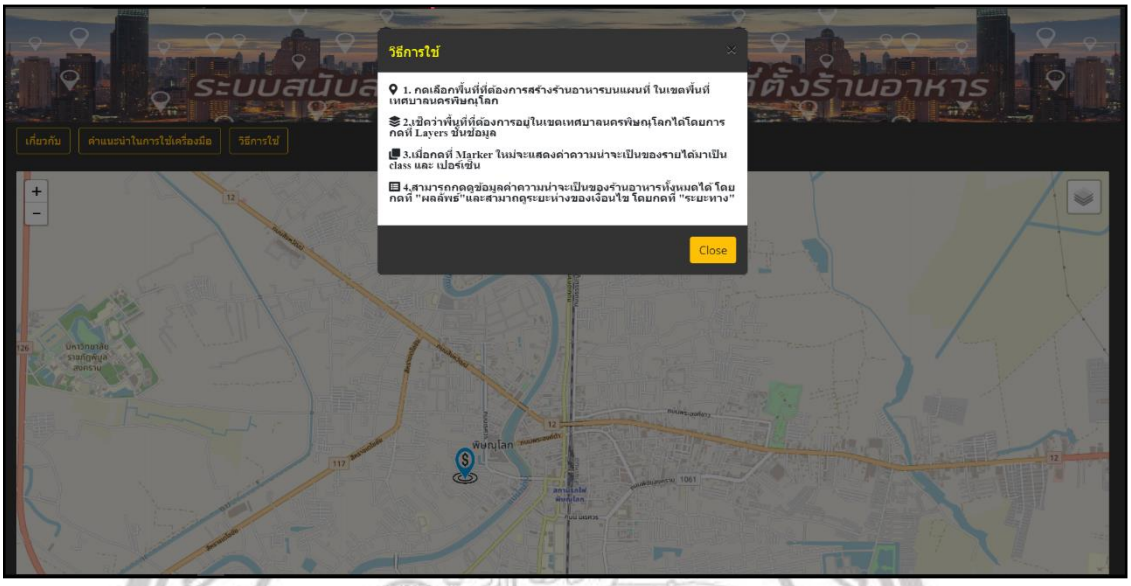


ภาพ 41 แสดงข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับระบบ

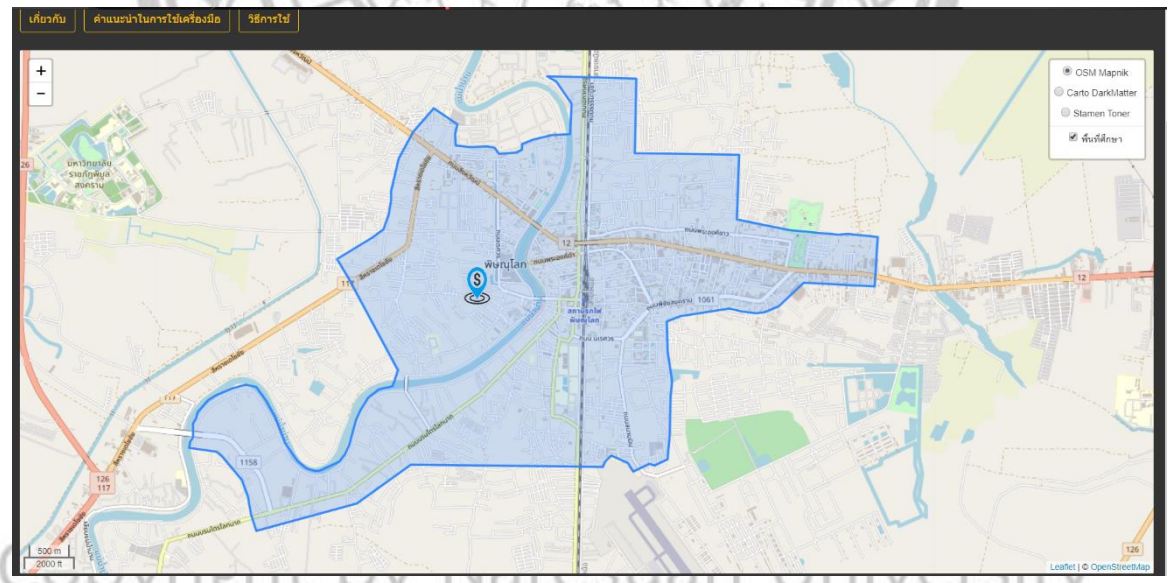


ภาพ 42 แสดงข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับคำแนะนำการใช้เครื่องมือ

Copyright by Naresuan University
All rights reserved



ภาพ 43 แสดงข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการใช้

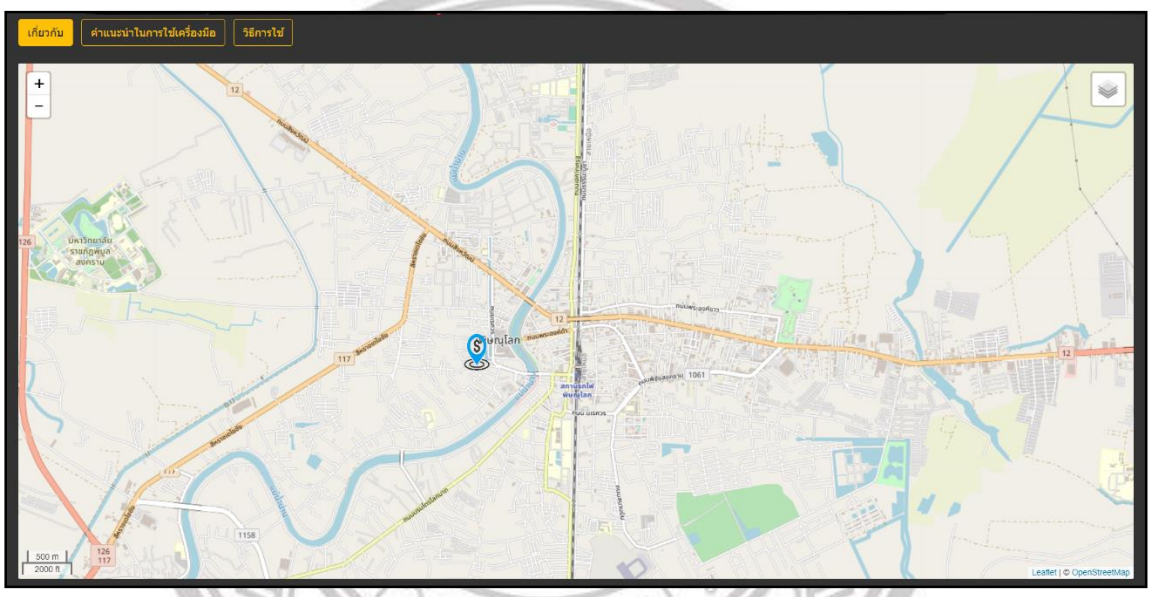


ภาพ 44 แสดงขอบเขตพื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลก

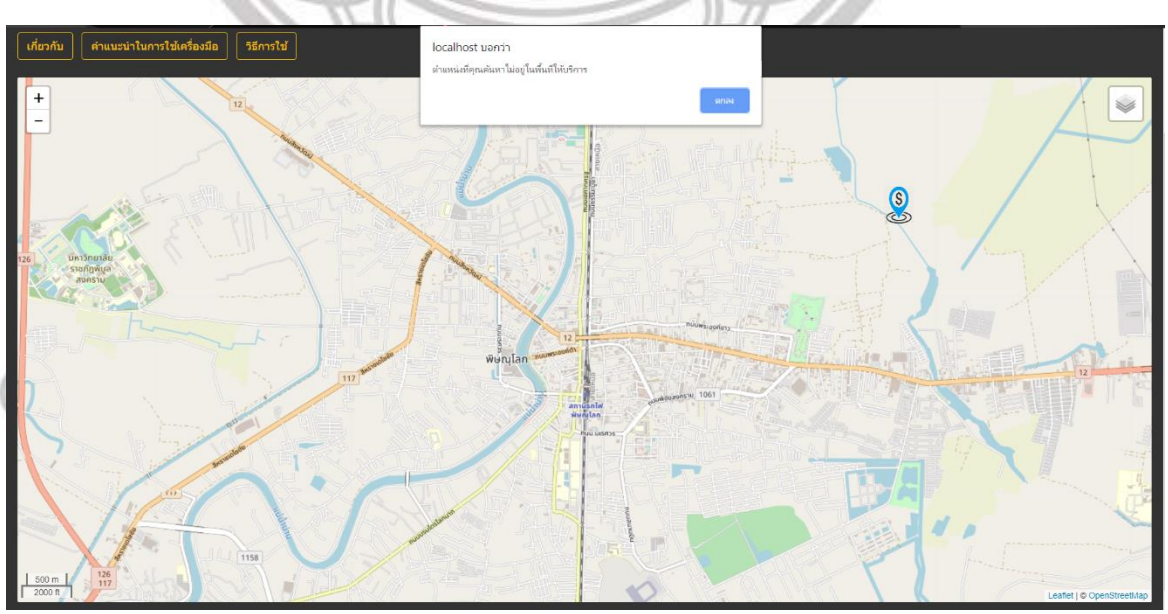
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

5.3.2 ผลการกำหนดตำแหน่งร้านแห่งใหม่

ในการใช้งานระบบผู้ใช้งานสามารถเลือกตำแหน่งของร้านอาหารได้เฉพาะภายในบริเวณขอบเขตของพื้นที่ที่ศึกษา โดยจะแสดง Marker แทนตำแหน่งร้านอาหารแห่งใหม่ ระบบจะทำการคำนวณและประมวลผลแสดงความน่าจะเป็นที่มากที่สุดและเมื่อผู้ใช้กำหนดตำแหน่งนอกเขตพื้นที่การศึกษาระบบจะทำการแจ้งเตือนให้ผู้ใช้รู้ว่าบริเวณที่ที่เลือกอยู่นอกจากพื้นที่ที่ระบบกำหนด



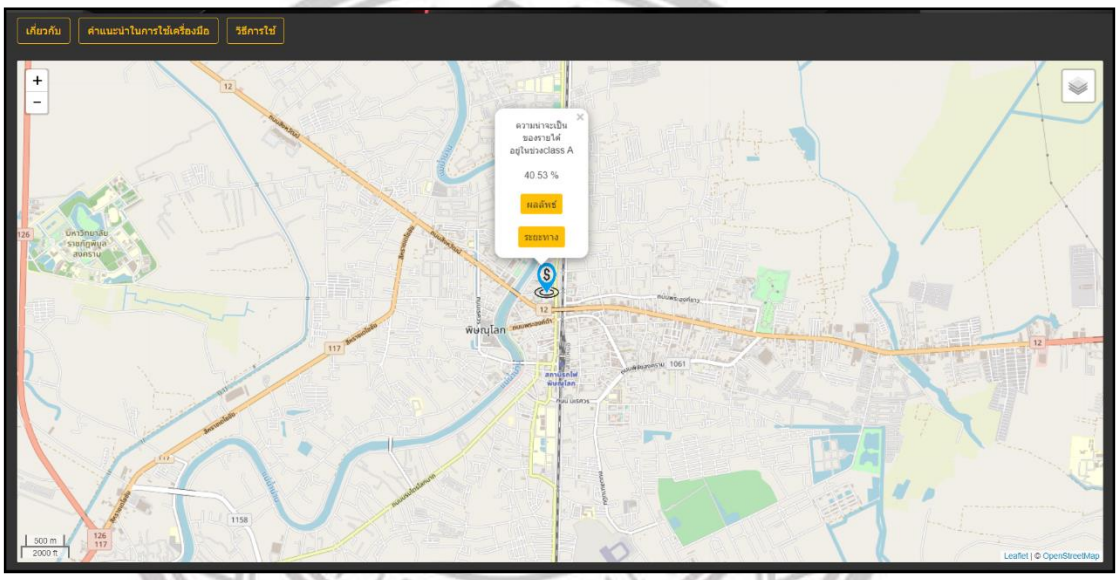
ภาพ 45 ผลลัพธ์จากการกำหนด



ภาพ 46 ผลลัพธ์จากการกำหนดนอกเขตพื้นที่การศึกษา

5.3.3 ผลการแสดงผล

เมื่อระบบทำการคำนวณความน่าจะเป็นแล้ว ระบบจะแสดงผลลัพธ์ความน่าจะเป็นที่สูงที่สุด พร้อมแสดงเปอร์เซ็นต์ (ภาพ 47) ซึ่งจะแสดงผลลัพธ์ข้อมูลเพิ่มเติมได้ 2 แบบได้แก่ ผลลัพธ์ความน่าจะเป็นเพิ่มเติม(ภาพ 48) และผลลัพธ์ระยะทางจากเงื่อนไขทั้งหมด(ภาพ 49)

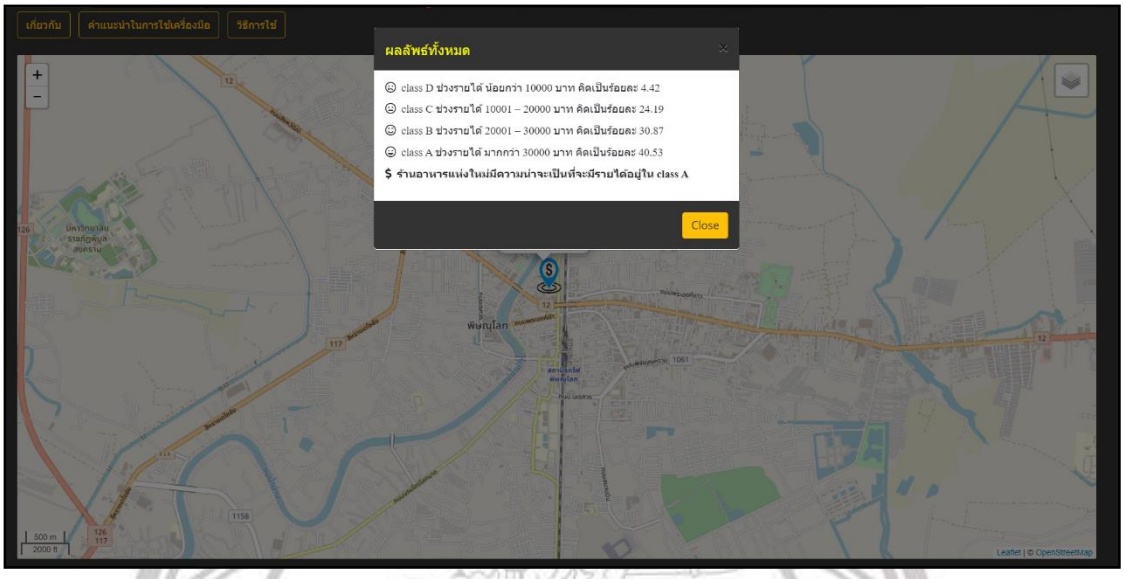


ภาพ 47 หน้าแสดงผลลัพธ์ความน่าจะเป็นจากการคำนวณ

เมื่อกดที่ผลลัพธ์จะแสดงความน่าจะเป็นทั้งหมดพร้อมบอกเปอร์เซ็นต์ทั้งหมดตามเงื่อนไขโดยมีเงื่อนไขดังนี้ (ภาพ 48)

- class D ช่วงรายได้ น้อยกว่า 10000 บาท คิดเป็น (เปอร์เซ็นต์)
- class C ช่วงรายได้ 10001 – 20000 บาท คิดเป็น (เปอร์เซ็นต์)
- class B ช่วงรายได้ 20001 – 30000 บาท คิดเป็น (เปอร์เซ็นต์)
- class A ช่วงรายได้ มากกว่า 30000 บาท คิดเป็น (เปอร์เซ็นต์)

ร้านอาหารแห่งใหม่มีความน่าจะเป็นที่จะมีรายได้อยู่ใน (class ที่มากที่สุด)



ภาพ 48 แสดงข้อมูลความน่าจะเป็นทั้งหมดของร้านอาหารแห่งใหม่

เมื่อกดที่ปุ่มระยะทางจะแสดงหน้าต่างข้อมูลที่ภายในจะแสดงค่าระยะทางจากปัจจัยทั้งหมดทั้งหมดตามเงื่อนไข โดยมีเงื่อนไขดังนี้ (ภาพ 5.17)

- เงื่อนไขระยะห่างจากถนนสายหลัก

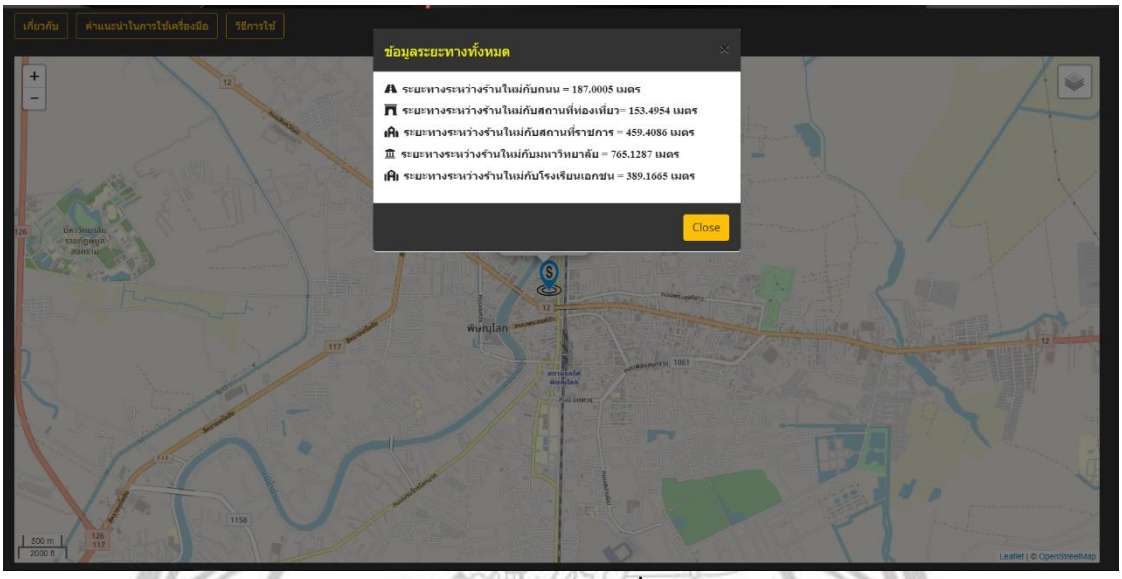
- เงื่อนไขระยะห่างจากสถานที่ท่องเที่ยวที่ใกล้ที่สุด = (เมตร)

- เงื่อนไขระยะห่างจากสถานที่ราชการที่ใกล้ที่สุด = (เมตร)

- เงื่อนไขระยะห่างจากมหาวิทยาลัยที่ใกล้ที่สุด) = (เมตร)

- เงื่อนไขระยะห่างจากโรงเรียนเอกชนที่ใกล้ที่สุด = (เมตร)

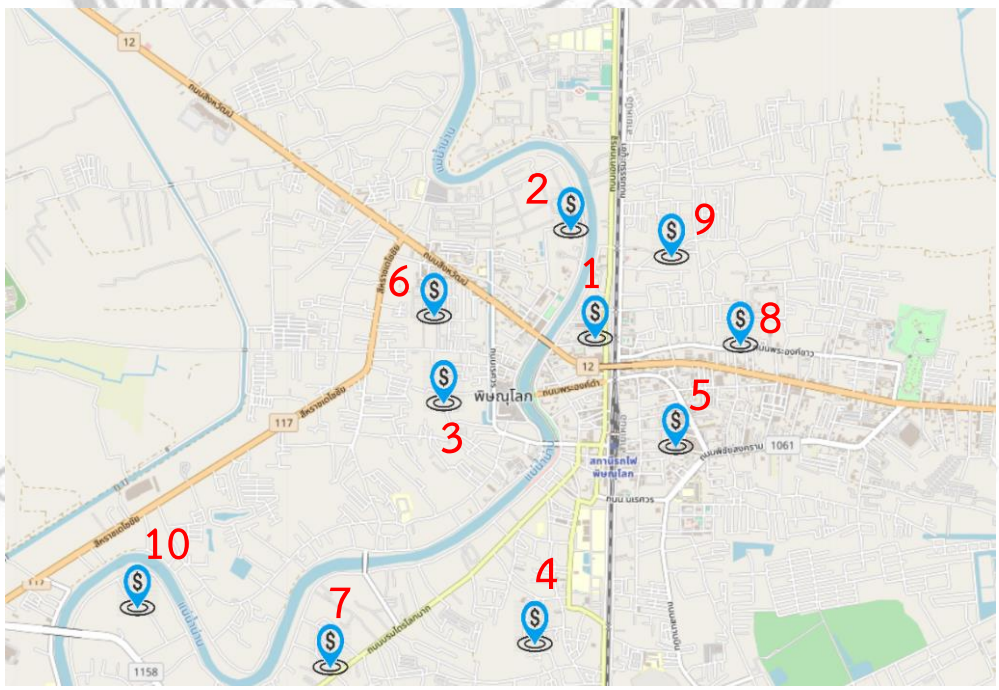
Copyright by Naresuan University
All rights reserved



ภาพ 49 แสดงข้อมูลระยะทางที่ใช้ในการวิเคราะห์

5.4 ผลการทดสอบระบบ

ทดสอบระบบโดยทำการสุ่มจุดตำแหน่งร้านใหม่ออกมาทั้งหมด 10 ตำแหน่งของระบบอินเตอร์เน็ต ดังภาพ 50



ภาพ 50 แสดงตำแหน่งร้านใหม่ที่ใช้ในการวิเคราะห์

ตาราง 2 ผลการทดสอบระบบ

ลำดับ	เงื่อนไข	ระยะห่าง	ค่าความน่าจะเป็นของรายได้ของร้านอาหารแห่งใหม่			
			A	B	C	D
1	ระยะห่างจากถนนสายหลัก	155.1710	41.97 %	29.88 %	24.14 %	4.01 %
	ระยะห่างจากสถานทีท่องเที่ยว	193.0335				
	ระยะห่างจากสถานที่ราชการ	494.9193				
	ระยะห่างจากมหาวิทยาลัย	774.7528				
	ระยะห่างจากโรงเรียนเอกชน	393.4929				
2	ระยะห่างจากถนนสายหลัก	409.5129	28.87 %	30.11 %	27.33 %	13.7 %
	ระยะห่างจากสถานที่ท่องเที่ยว	199.975				
	ระยะห่างจากสถานที่ราชการ	199.9753				
	ระยะห่างจากมหาวิทยาลัย	854.1341				
	ระยะห่างจากโรงเรียนเอกชน	998.7863				
3	ระยะห่างจากถนนสายหลัก	543.6139	17.19 %	18.62 %	42.07 %	22.13 %
	ระยะห่างจากสถานที่ท่องเที่ยว	343.8181				
	ระยะห่างจากสถานที่ราชการ	263.935				
	ระยะห่างจากมหาวิทยาลัย	59.79				
	ระยะห่างจากโรงเรียนเอกชน	513.8168				
4	ระยะห่างจากถนนสายหลัก	839.341	10.81 %	11.04 %	38.13 %	40.02 %
	ระยะห่างจากสถานที่ท่องเที่ยว	313.6507				
	ระยะห่างจากสถานที่ราชการ	818.5019				
	ระยะห่างจากมหาวิทยาลัย	444.1396				
	ระยะห่างจากโรงเรียนเอกชน	802.8821				
5	ระยะห่างจากถนนสายหลัก	839.341	10.81 %	11.04 %	38.13 %	40.02 %
	ระยะห่างจากสถานที่ท่องเที่ยว	313.6507				
	ระยะห่างจากสถานที่ราชการ	818.5019				
	ระยะห่างจากมหาวิทยาลัย	444.1396				
	ระยะห่างจากโรงเรียนเอกชน	802.8821				
6	ระยะห่างจากถนนสายหลัก	839.341	66.63 %	27.55 %	5.52 %	0.29 %
	ระยะห่างจากสถานทีท่องเที่ยว	642.5106				
	ระยะห่างจากสถานที่ราชการ	288.4367				
	ระยะห่างจากมหาวิทยาลัย	119.6248				
	ระยะห่างจากโรงเรียนเอกชน	938.8176				

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

7	ระยะห่างจากถนนสายหลัก	88.5396	31.79 %	30.7 %	28.07 %	9.44 %
	ระยะห่างจากสถานที่ท่องเที่ยว	55.1658				
	ระยะห่างจากสถานที่ราชการ	123.2601				
	ระยะห่างจากมหาวิทยาลัย	746.1512				
	ระยะห่างจากโรงเรียนเอกชน	188.1012				
8	ระยะห่างจากถนนสายหลัก	59.6632	34.47 %	28.46 %	20.07 %	17 %
	ระยะห่างจากสถานที่ท่องเที่ยว	595.9601				
	ระยะห่างจากสถานที่ราชการ	293.7088				
	ระยะห่างจากมหาวิทยาลัย	1187.2453				
	ระยะห่างจากโรงเรียนเอกชน	863.9144				
9	ระยะห่างจากถนนสายหลัก	828.0471	38.16 %	38.72 %	20.09 %	3.03 %
	ระยะห่างจากสถานที่ท่องเที่ยว	695.9301				
	ระยะห่างจากสถานที่ราชการ	813.6273				
	ระยะห่างจากมหาวิทยาลัย	413.4588				
	ระยะห่างจากโรงเรียนเอกชน	77.9781				
10	ระยะห่างจากถนนสายหลัก	1339.4166	15.1 %	18.73 %	20.65 %	45.52 %
	ระยะห่างจากสถานที่ท่องเที่ยว	1424.9599				
	ระยะห่างจากสถานที่ราชการ	823.6701				
	ระยะห่างจากมหาวิทยาลัย	3462.2499				
	ระยะห่างจากโรงเรียนเอกชน	2310.1992				

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

จากผลการทดสอบพบว่า

- ตำแหน่งร้านใหม่ที่มีความน่าจะเป็นที่จะมีรายได้ในช่วงมากกว่า 30000 บาท หรืออยู่ในคลาส A คือ ตำแหน่งที่ 1 ตำแหน่งที่ 6 ตำแหน่งที่ 7 และตำแหน่งที่ 8 แสดงให้เห็นว่าพื้นที่ในตำแหน่งนี้มีความน่าจะเป็นที่จะมีรายได้ในระดับสูงมาก และเป็นพื้นที่ที่เหมาะสมในการทำร้านอาหารสูงมาก
- ตำแหน่งร้านใหม่ที่มีความน่าจะเป็นที่จะมีรายได้ในช่วง 20001 - 30000 บาท หรืออยู่ในคลาส B คือ ตำแหน่งที่ 2 และตำแหน่งที่ 9 แสดงให้เห็นว่าพื้นที่ในตำแหน่งนี้มีความน่าจะเป็นที่จะมีรายได้ในระดับสูง และเป็นพื้นที่ที่เหมาะสมในการทำร้านอาหารสูง
- ตำแหน่งร้านใหม่ที่มีความน่าจะเป็นที่จะมีรายได้ในช่วง 10001 – 20000 บาท หรืออยู่ในคลาส C คือ ตำแหน่งที่ 3 และตำแหน่งที่ 5 แสดงให้เห็นว่าพื้นที่ในตำแหน่งนี้มีความน่าจะเป็นที่จะมีรายได้ในระดับปานกลาง และเป็นพื้นที่ที่เหมาะสมในการทำร้านอาหารปานกลาง
- ตำแหน่งร้านใหม่ที่มีความน่าจะเป็นที่จะมีรายได้ในช่วงน้อยกว่า 10000 หรืออยู่ในคลาส D คือ ตำแหน่งที่ 4 และตำแหน่งที่ 10 แสดงให้เห็นว่าพื้นที่ในตำแหน่งนี้มีความน่าจะเป็นที่จะมีรายได้ในระดับน้อยมาก และเป็นพื้นที่ที่เหมาะสมในการทำร้านอาหารน้อยมาก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บทที่ 6

บทสรุป

การพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกที่ตั้งร้านอาหาร เพื่อเป็นประโยชน์ช่วยประกอบในการตัดสินใจเลือกที่ตั้งร้านอาหาร และจากการพัฒนาระบบและทดสอบประสิทธิภาพของระบบ โดยสามารถแบ่งเป็น 3 หัวข้อดังนี้

6.1 สรุปผลการวิจัย

6.2 อภิปรายผลการวิจัย

6.3 ข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาต่อไป

6.1 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกที่ตั้งร้านอาหาร บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สำหรับผู้ที่ต้องการลงทุนกับธุรกิจร้านอาหาร เพื่อใช้เป็นข้อมูลช่วยในการตัดสินใจในการเลือกที่ตั้งร้านอาหาร โดยการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกที่ตั้งร้านอาหารนี้ ถูกพัฒนาขึ้นในรูปแบบของเว็บแอพพลิเคชั่นที่ใช้งานได้บนเครือข่ายระบบอินเทอร์เน็ต โดยการพัฒนาได้มีการนำสมการ Multinomial logistic regression ซึ่งเป็นสมการที่ใช้ในการวิเคราะห์หาความน่าจะเป็นรายได้ของร้านอาหารแห่งใหม่ โดยวิเคราะห์จากปัจจัยทั้งหมด 5 ปัจจัยคือ ระยะห่างจากถนนสายหลัก ระยะห่างจากสถานที่ท่องเที่ยวที่ใกล้ที่สุด ระยะห่างจากสถานที่ราชการที่ใกล้ที่สุด ระยะห่างจากมหาวิทยาลัยที่ใกล้ที่สุด และระยะห่างจากโรงเรียนเอกชนที่ใกล้ที่สุด โดยในการพัฒนาระบบนี้ได้ใช้เครื่องมือรหัสเปิด (Open Source) ทั้งหมดในการพัฒนา โดยในการออกแบบได้ใช้ชุดคำสั่งภาษา HTML, JavaScript, PHP, AJAX ประยุกต์ใช้งานร่วมกับโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูล PostgreSQL/PostGIS ซึ่งเป็นชุดคำสั่งและฟังก์ชันในการคำนวณ โดยมีชุดคำสั่ง Leaflet API ในการแสดงผลแผนที่ออนไลน์ ในการทำงานจะเป็นการให้ผู้ใช้งานเลือกตำแหน่งที่ต้องการ และส่งค่าพิกัดนั้น ไปประมวลผลกับปัจจัยทั้ง 5 ปัจจัยที่เป็นตัวแปรหลักในการคำนวณ และทำการตรวจสอบว่าตำแหน่งดังกล่าวอยู่ในพื้นที่เขตเทศบาลนครพิษณุโลกหรือไม่และถ้าอยู่ในเขตพื้นที่ก็จะทำการคำนวณต่อไปเพื่อแสดงค่าความน่าจะเป็นของรายได้ของร้านอาหารแห่งใหม่ ซึ่งระบบจะมีการโต้ตอบกับผู้ใช้งานแบบฉับพลันโดยการแสดงผลบนหน้าเว็บไซต์ที่ได้จัดทำขึ้น

โดยระบบสนับสนุนการตัดสินใจนี้จะมีส่วนช่วยในการตัดสินใจของผู้ที่สนใจประกอบกิจการร้านอาหาร เพื่อสามารถเลือกทำเลที่ตั้งได้สะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้น

ในการวิจัยนี้ได้ทำการทดสอบระบบเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของผลลัพธ์และตรวจสอบการทำงานของระบบโดยผลลัพธ์ที่ได้จากการทดสอบ พื้นที่ที่มีระยะห่างจากปัจจัยน้อยจะเป็นพื้นที่ที่มีความน่าจะเป็นที่จะมีรายได้สูงและเป็นพื้นที่ที่เหมาะสมในการทำร้านอาหารสูง พื้นที่ที่มีระยะห่างจากปัจจัยมากจะเป็นพื้นที่ที่มีความน่าจะเป็นที่จะมีรายได้น้อยและเป็นพื้นที่ที่เหมาะสมในการทำร้านอาหารน้อยและในการทำงานของระบบ ระบบสามารถตอบสนองข้อมูลที่มีประโยชน์และสามารถให้รายละเอียดข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับความเหมาะสมของร้านอาหาร เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ช่วยประกอบในการตัดสินใจต่อไป

6.2 อภิปรายผล

การพัฒนาระบบในส่วนของการออกแบบได้ใช้เครื่องมือรหัสเปิด (Open Source) มาใช้ในการออกแบบหน้าเว็บระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ที่เขียนด้วยภาษา HTML, JavaScript, PHP, AJAX ที่ทำงานร่วมกับโปรแกรมสารสนเทศต่างๆ ได้แก่โปรแกรมจำลองเครื่องแม่ข่าย โปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์และโปรแกรมจัดการระบบฐานข้อมูล PostgreSQL/PostGIS และยังใช้ในการออกแบบหน้าเว็บในส่วนของการแสดงผลโดยใช้ชุดคำสั่ง Leaflet API ในการแสดงผลแผนที่ออนไลน์ ซึ่งพบว่าเครื่องมือรหัสเปิดสามารถนำมาใช้ในการออกแบบระบบสนับสนุนการตัดสินใจได้ เครื่องมือรหัสเปิดสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างดี สามารถสร้างเครื่องมือที่มีประโยชน์ในการช่วยประกอบในการตัดสินใจอย่างมีประสิทธิภาพ และจากการใช้แผนที่ออนไลน์ Leaflet API ร่วมกับการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกที่ตั้งร้านอาหารและแผนที่ออนไลน์ Leaflet API ยังมีความสามารถในการรองรับการทำงานที่มีข้อมูลจำนวนมากได้เป็นอย่างดีและมีความสะดวก รวดเร็ว ใช้งานง่ายในการเรียกแผนที่ออนไลน์โดยไม่ต้องทำการร้องขอสิทธิ์ในการใช้งานก่อน ซึ่งในการออกแบบระบบสนับสนุนการตัดสินใจนี้ มีลักษณะของระบบคล้ายกับการศึกษาของสุรเชษฐ์ มาเสม (2560) ที่ได้ศึกษาเรื่องระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกที่ตั้งร้านค้าสะดวกซื้อ จากการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นในการใช้บริการของลูกค้า พื้นที่อำเภอเมืองจังหวัดพิษณุโลกนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกที่ตั้งร้านค้าสะดวกซื้อบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อใช้เป็นข้อมูลช่วยในการตัดสินใจในการเลือกที่ตั้งร้านค้าสะดวกซื้อ โดยการพัฒนาได้มีการนำทฤษฎี Huff Model ซึ่งเป็นทฤษฎีที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นในการมาใช้บริการแหล่งการค้าของ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ลูกค้าประยุกต์ใช้ร่วมกับชุดคำสั่ง Leaflet API ในการแสดงผลแผนที่ออนไลน์และแผนที่ผลลัพธ์ด้วย Leaflet Heat Map โดยจะมีความแตกต่างกันกับงานวิจัยนี้คือ ในส่วนของการคำนวณความน่าจะเป็นจะใช้สูตรคำนวณของ Multinomial logistic regression ในการคำนวณโดยจะใช้เพียงระยะทางจากปัจจัยมาคำนวณได้โดยตรง ซึ่งงานวิจัยของ สุรเชษฐ์ มาเสม จะใช้ทฤษฎี Huff Model มาใช้ในการคำนวณความน่าจะเป็นและจะใช้ขนาดพื้นที่ของร้านค้ามาใช้ในการคำนวณด้วย และมีลักษณะของระบบคล้ายกับการศึกษาของ ทรรณรต กุลมัย และ วรารัตน์ ทองกวด (2557) ได้ศึกษาเรื่องระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกซื้อบ้านจัดสรรบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกซื้อบ้านจัดสรรบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สำหรับผู้ที่ต้องการซื้อบ้านจัดสรรเพื่อใช้เป็นข้อมูลการประกอบการตัดสินใจเลือกซื้อบ้านจัดสรรให้ตรงตามเงื่อนไขที่ต้องการ ได้แก่ระยะห่างจากจุดที่ต้องการ ระยะห่างจากโรงเรียนในพื้นที่ ระยะห่างจากตลาด ระยะห่างจากห้างสรรพสินค้า และระยะห่างจากโรงพยาบาล กระบวนการตัดสินใจงานวิจัยนี้ได้นำเอาหลักการให้ค่าลำดับความสำคัญด้วยวิธีจัดลำดับ (Ranking Method) มาเพื่อคำนวณค่าน้ำหนักของแต่ละเงื่อนไขในการเลือกซื้อบ้าน โดยมีส่วนที่แตกต่างกันกับงานวิจัยนี้คือ ในส่วนของการวัดระยะทางจากปัจจัยงานวิจัยนี้จะใช้การวัดระยะทางโดยใช้หลักวิธีการวัดระยะทางแบบระยะทางตรงทำให้การคำนวณความน่าจะเป็นจะสามารถคำนวณได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งงานวิจัยของทรรณรต กุลมัยและวรารัตน์ ทองกวดจะใช้การวัดระยะทางทั้งหมด 2 แบบคือหลักวิธีการวัดระยะทางแบบระยะทางตรงและการวัดระยะทางตามถนนและในการพัฒนาระบบวิจัยนี้ได้ใช้เครื่องมือรหัสเปิด (Open Source) ที่ใช้ในการออกแบบหน้าเว็บโดยใช้ชุดคำสั่ง Leaflet API ในการแสดงผลแผนที่ออนไลน์ แต่งานวิจัยของทรรณรต กุลมัยและวรารัตน์ ทองกวดได้นำชุดคำสั่ง Google Maps API ในการสร้างแผนที่ออนไลน์

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

6.3 ข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาต่อไป

ในการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกที่ตั้งร้านอาหาร มีข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาต่อไปดังต่อไปนี้

1. Multinomial logistic regression เป็นพื้นฐานของการต่อยอดในการทำ AI ในรูปแบบของระบบอัตโนมัติที่เข้าไปตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้ เช่น การเป็นผู้ช่วยตัดสินใจ วิเคราะห์ข้อมูล การตอบข้อความอัตโนมัติและยังนำมาต่อยอดในการทำ Deep Learning เมื่อมีข้อมูลที่มากขึ้น

2. เพิ่มเติมความสามารถในการคำนวณระยะทางตามเส้นทางถนนระหว่างปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์และร้านค้าอาหาร

3. สามารถนำไปต่อยอดพัฒนาระบบให้สามารถทำงานบนมือถือได้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บรรณานุกรม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บรรณานุกรม

จุฑามาศ ชูจินดา. (2553). **โปรแกรม SPSS for Windows 12.0.** สืบค้นเมื่อ 10 ตุลาตม 2562, จาก http://research.rpu.ac.th/wp.pdf

ดนัย ปัตตพงศ์. (2555). **Multinomial logistic regression (MLR)**. สืบค้นเมื่อ 10 ตุลาตม 2562, จาก http://it.nation.ac.th/faculty/danai/download/statistics%20talks30.pdf

ทรรณรต กุลมัย และ วรารัตน์ ทองกวด. (2557). **ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกซื้อบ้านจัดสรรบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.**วิทยานิพนธ์ วท.บ. สาขาวิชา ภูมิศาสตร์, มหาวิทยาลัยนเรศวร,พิษณุโลก.

นพดล เงาทอง. (2560). **การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์ความน่าจะเป็นในการเลือกใช้บริการร้านสะดวกซื้อของผู้บริโภค ใน พื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก.** วิทยานิพนธ์ วท.บ. สาขาวิชา ภูมิศาสตร์, มหาวิทยาลัยนเรศวร,พิษณุโลก.

พิทยารัตน์ บุญเอี่ยม และ แสงอรุณ อิ่นอ้าย. (2556). **ระบบแผนที่อินเตอร์เน็ตเพื่อช่วยตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้งกรณีศึกษาที่ตั้งร้านกาแฟสดในเทศบาลนครพิษณุโลก**

วิทนาถ เจียะรัตน์. (2561). **การวิเคราะห์และการจัดทำฐานข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวสำหรับผู้สูงอายุและผู้พิการ.** วิทยานิพนธ์ วท.บ. สาขาวิชา ภูมิศาสตร์, มหาวิทยาลัยนเรศวร,พิษณุโลก.

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ. (2559). สืบค้นเมื่อ 10 ตุลาตม 2562, จาก http://dssstd.blogspot.com/

สุรเชษฐ์ มาเสม. (2560). **ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกที่ตั้งร้านค้าสะดวกซื้อ จากการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นในการใช้บริการของลูกค้า พื้นที่อำเภอ เมืองจังหวัดพิษณุโลก**. วิทยานิพนธ์ วท.บ. สาขาวิชา ภูมิศาสตร์, มหาวิทยาลัยนเรศวร,พิษณุโลก.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

อิทธิพล หอมหวล,ชัยวัฒน์ ก้านฟัก และ พงศ์ชัย มีบุญ. (2557) . **ระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการเลือกที่จอดรถแบบเรียลไทม์ ในมหาวิทยาลัยนเรศวร.** วิทยานิพนธ์ วท.บ. สาขาวิชา ภูมิศาสตร์, มหาวิทยาลัยนเรศวร,พิษณุโลก

9 ปัจจัยในการเลือกทำเลที่ตั้ง. (2017). สืบค้นเมื่อ 10 ตุลาตม 2562, จาก https://amarinacademy.com/21/

Cannarile, F., Compare, M., Baraldi, P., Diodati, G., Quaranta, V., & Zio, E. (2019). Elastic net. **Multinomial logistic regression for fault diagnostics of on-board aeronautical Systems.** *Aerospace Science and Technology*, *94*, 105392

Enjoyday.net. (2014). **HTML คืออะไร**. สืบค้นเมื่อ 4 ตุลาตม 2562, จาก http://www.enjoyday.net/webtutorial/html/html_chapter01.html.

Kiattirat Jindamanee. (2559). **5 กฎเหล็กการเลือกทำเลสำหรับการทำธุรกิจ**.สืบค้นเมื่อ 10 ตุลาตม 2562, จาก https://taokaemai.com/5 /

MDSoft. (2556). **ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ Ajax หรือ Asynchronous JavaScript and XML**. สืบค้นเมื่อ 4 ตุลาตม 2562, จาก https://www.mdsoft.co.th/ความรู้/137-ajaxasynchronous-javascript-and-xml.html.

Logistic Regression Analysis คืออะไร. (2555). สืบค้นเมื่อ 10 ตุลาตม 2562, จาก https://sites.google.com/site/mystatistics01/chapter7/logistic-regression

Rasaei, Z., & Bogaert, P. (2019). **Bayesian data fusion for combining maps of predicted soil. Classes: A case study using legacy soil profiles and DEM covariates in Iran**. *Catena*, *182*, 104138

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

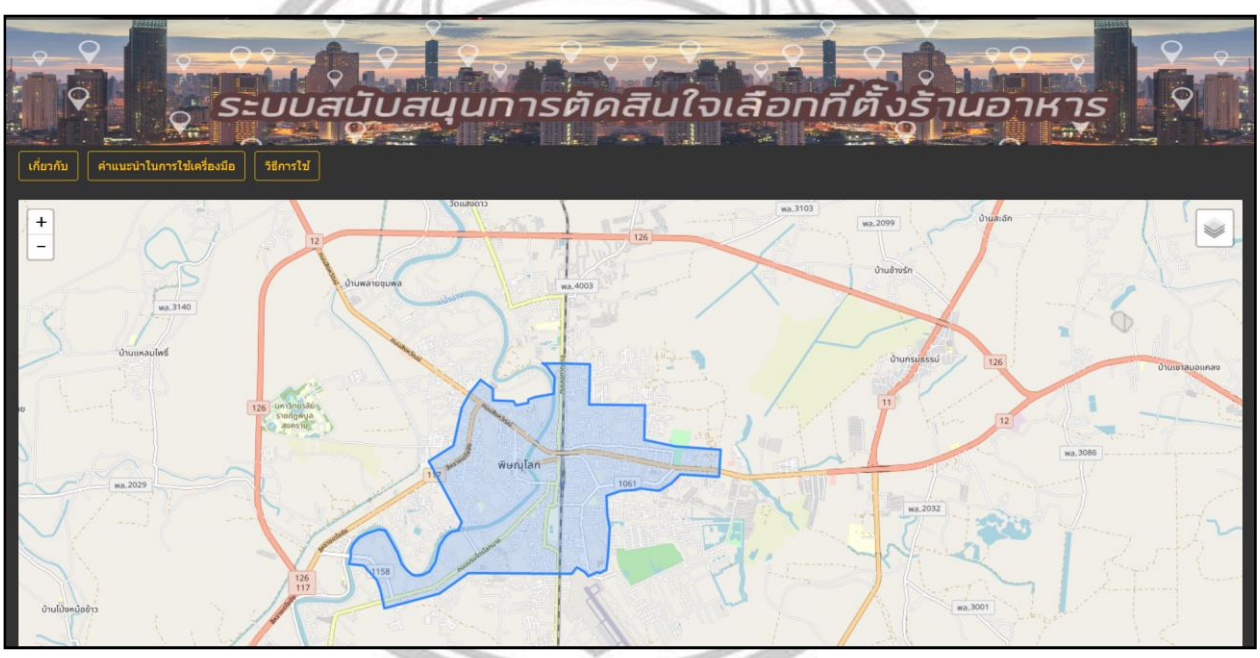
ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ภาคผนวก ก คู่มือการใช้งานระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกที่ตั้งร้านอาหาร พื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกที่ตั้งร้านอาหาร จากการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นของรายได้ของร้านอาหาร มีขั้นตอนวิธีการใช้งานดังนี้

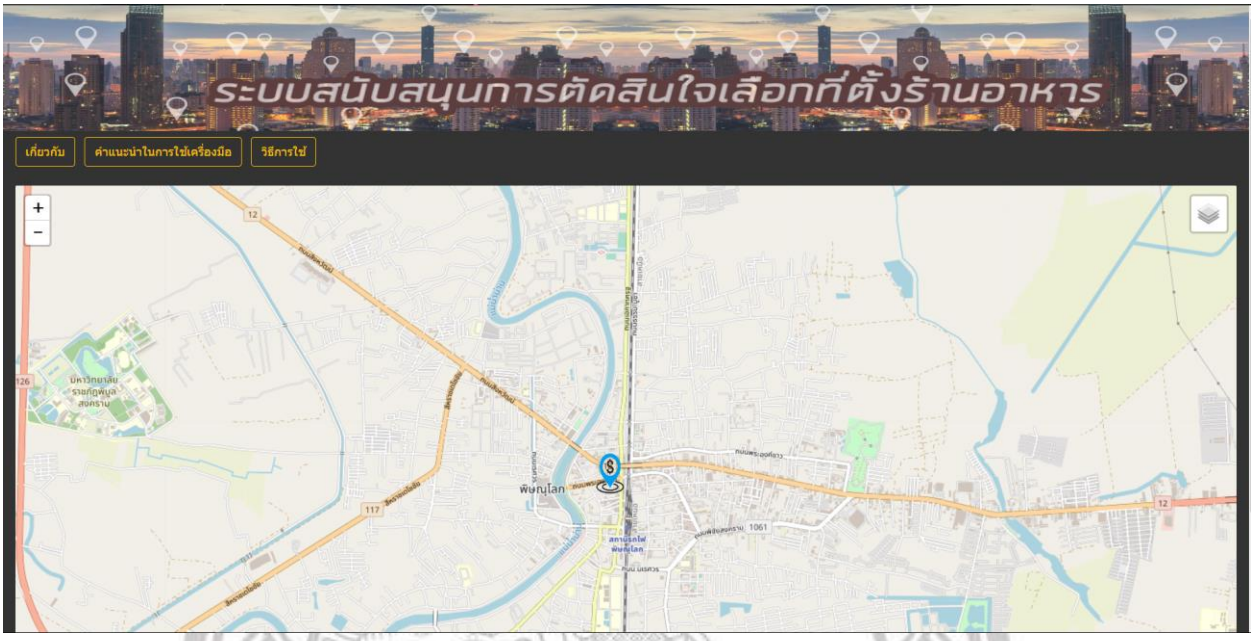
1. ในหน้าเว็บของระบบจะแสดงแผนที่และเครื่องมือต่างๆ ในการใช้งาน ผู้ใช้สามารถเลือกกำหนดตำแหน่งร้านอาหารแห่งใหม่ที่ต้องการได้บนแผนที่



ภาพ 1 หน้าเว็บของระบบ

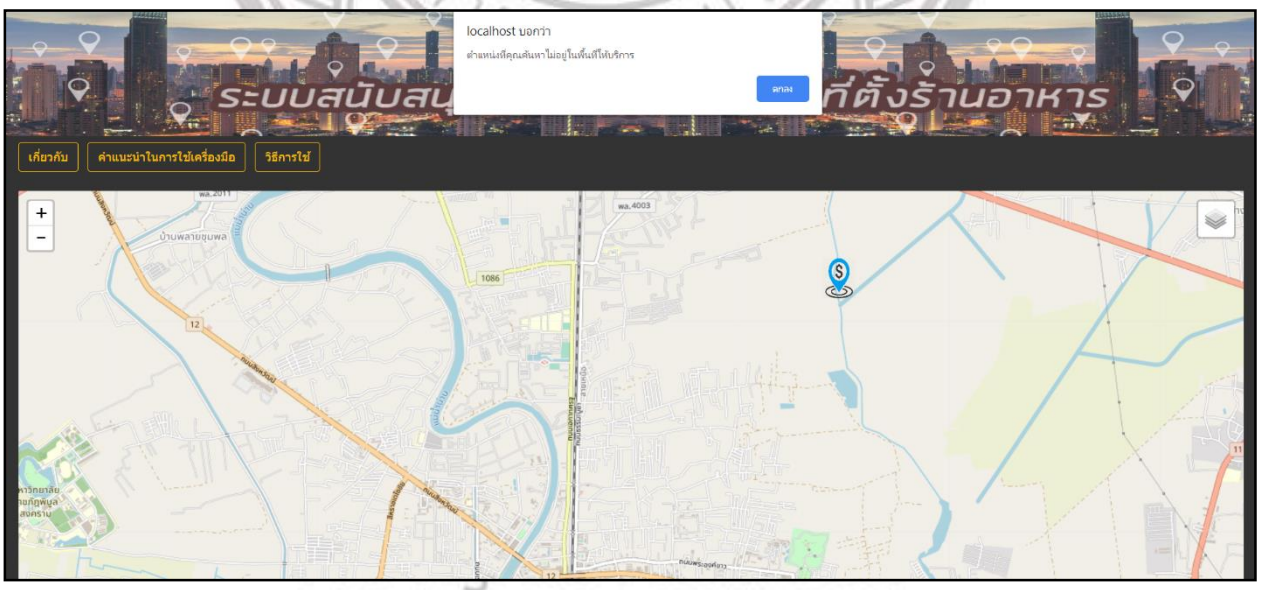
2. เมื่อผู้ใช้งานกำหนดข้อมูลเสร็จสิ้นระบบจะแสดง Marker ร้านอาหารแห่งใหม่ขึ้นมาเพื่อทำการประมวลผลข้อมูล

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved



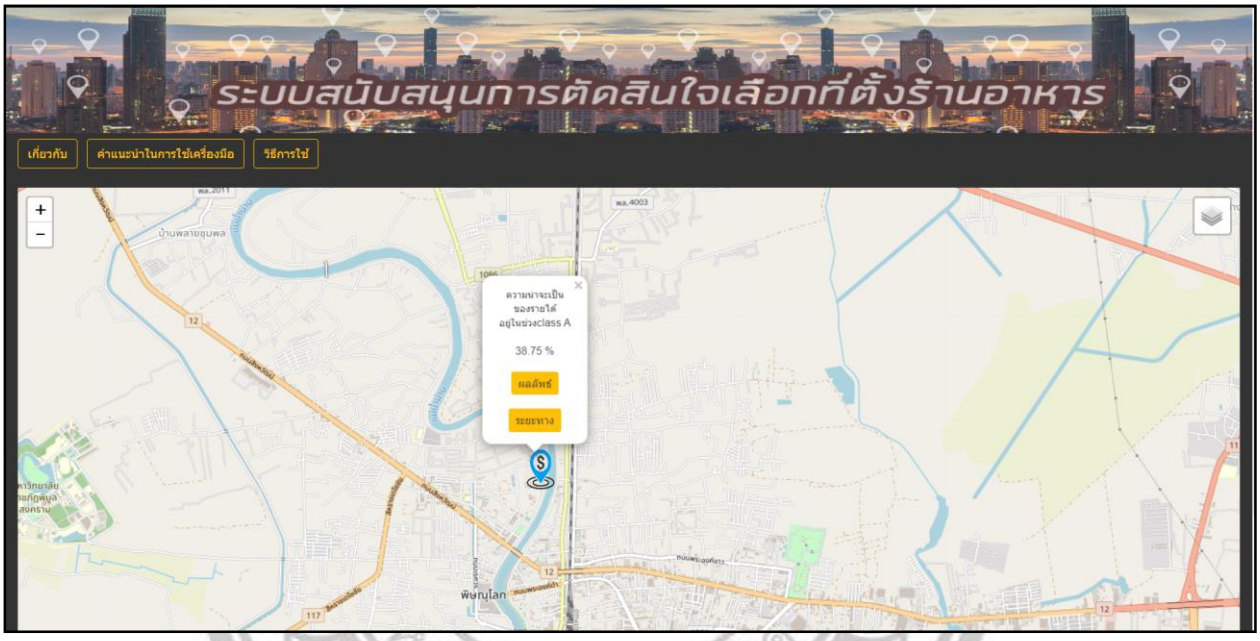
ภาพ 2 ผู้ใช้กำหนดตำแหน่งร้านอาหาร

3. เมื่อผู้ใช้งานเลือกตำแหน่งที่ต้องการแล้ว ระบบจะส่งค่าพิกัดนั้นไปทำการตรวจสอบว่าตำแหน่งดังกล่าวอยู่ในพื้นที่เขตเทศบาลนครพิษณุโลกหรือไม่



ภาพ 3 อยู่นอกเขตพื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลก

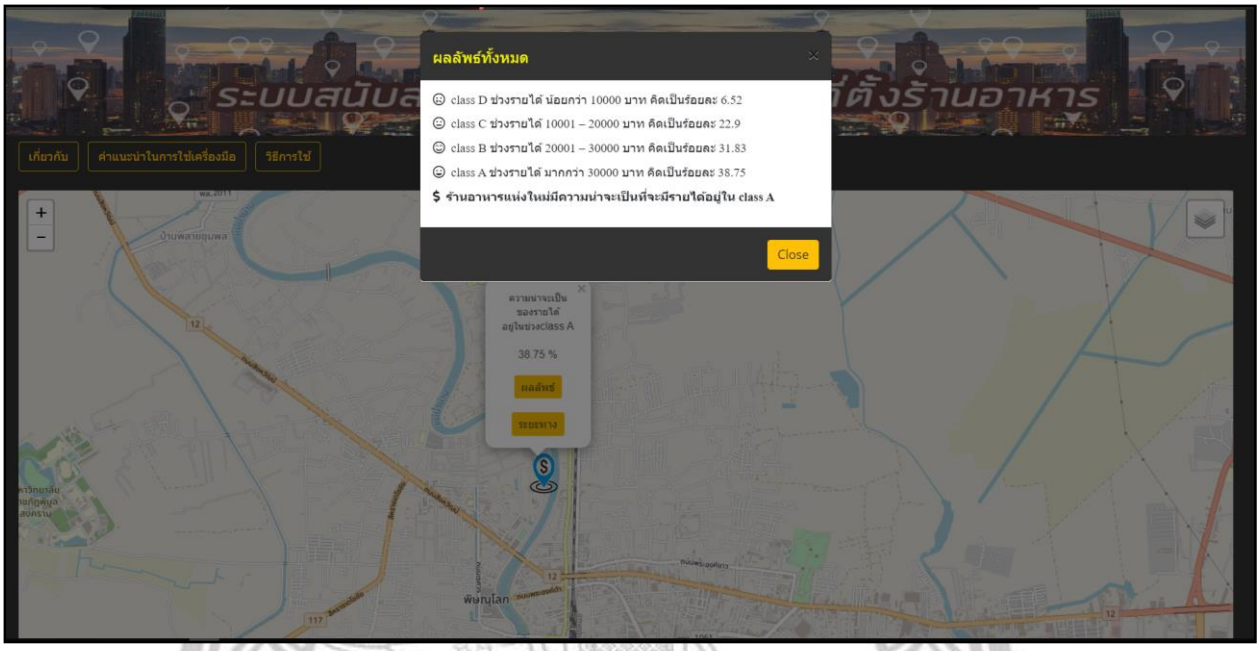
4. หากอยู่ในเขตพื้นที่ระบบจะส่งไปประมวลผลกับปัจจัยทั้ง 5 ปัจจัยที่เป็นตัวแปรหลักในการคำนวณและจะทำการคำนวณเพื่อแสดงค่าความน่าจะเป็นของรายได้ของร้านอาหารแห่งใหม่



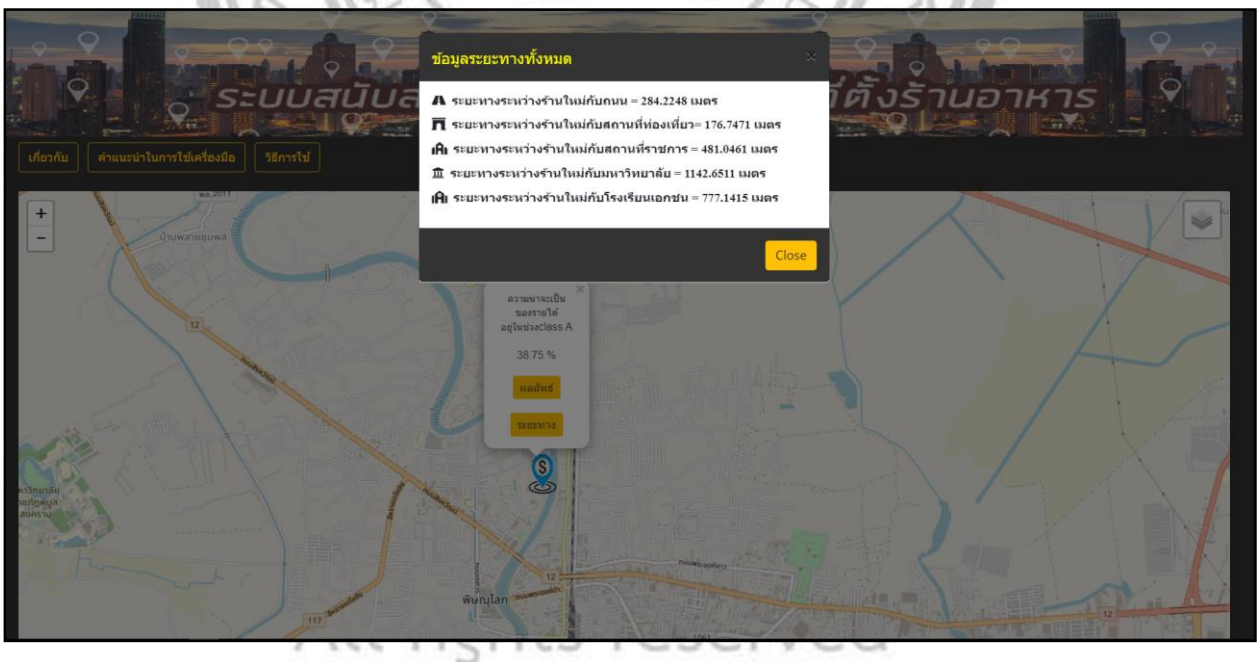
ภาพ 4 ผลลัพธ์ความน่าจะเป็นของร้านอาหาร

5. โดยการแสดงผลลัพธ์อยู่ 2 แบบ คือ ปุ่มผลลัพธ์จะแสดงความน่าจะเป็นทั้งหมดและปุ่มระยะทางจะแสดงระยะทางระหว่างปัจจัยที่ใช้ในการคำนวณกับร้านอาหารแห่งใหม่

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved



ภาพ 5 แสดงความน่าจะเป็นทั้งหมด



ภาพ 6 แสดงระยะทางระหว่างปัจจัยที่ใช้ในการคำนวณกับร้านอาหารแห่งใหม่

ภาคผนวก ข ชุดคำสั่งที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

```
<html>

<head><title>ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกที่ตั้งร้านอาหาร</title>

<meta name='viewport' content='initial-scale=1,maximum-scale=1,user-scalable=no' />

<meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1">

<link rel="stylesheet" href="https://www.w3schools.com/w3css/4/w3.css">

<link rel="stylesheet" href="https://fonts.googleapis.com/css?family=Oswald">

<link rel="stylesheet" href="https://fonts.googleapis.com/css?family=Open Sans">

<link rel="stylesheet" href="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/font-awesome/4.7.0/css/font-awesome.min.css">

<link rel="stylesheet"    href="https://stackpath.bootstrapcdn.com/bootstrap/4.3.1/css/
/bootstrap.min.css"    integrity="sha384-
ggOyR0iXCbMQv3Xipma34MD+dH/1fQ784/j6cY/iJTQUOhcWr7x9JvoRxT2MZw1T"
crossorigin="anonymous">

<script src="https://code.jquery.com/jquery-3.3.1.slim.min.js" integrity="sha384-
q8i/X+965DzO0rT7abK41JStQIAqVgRVzpbzo5smXKp4YfRvH+8abtTE1Pi6jizo"
crossorigin="anonymous"></script>

<script src="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/popper.js/1.14.7/umd/popper.min.js"
integrity="sha384-
UO2eT0CpHqdSJQ6hJty5KVphtPhzWj9WO1clHTMGa3JDZwrnQq4sF86dIHNDz0W1"
crossorigin="anonymous"></script>

<script src="https://stackpath.bootstrapcdn.com/bootstrap/4.3.1/js/bootstrap.min.js"
integrity="sha384-JjSmVgyd0p3pXB1rRibZUAYoIy6OrQ6VrjIEaFf/nJGzIxFDsf4x0xIM+B07jRM"
crossorigin="anonymous"></script>
```

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

```
<link rel="stylesheet" href="https://unpkg.com/leaflet@1.0.3/dist/leaflet.css">

<script src='https://kit.fontawesome.com/a076d05399.js'></script>

<! -- Ajax-->

        <script src="https://code.jquery.com/jquery-3.3.1.min.js"></script>

            <style>

            h1, h2, h3, h4, h5, h6 {font-family: "Oswald"}

            body {font-family: "Open Sans"}

            body {

            background-color: #333333;

            }

            mark {

            background-color: red;

            color: black;

            }

            </style>
</head>

<body >

 <img src="web.jpg" style="height: 20%; width: 100%" >

        <! -- Navbar -->

<nav class="navbar navbar-expand-lg navbar-light" style='background-color: #333333 ;'>
```

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

```
<button class="navbar-toggler" type="button" data-toggle="collapse" data-
target="#navbarNavAltMarkup" aria-controls="navbarNavAltMarkup" aria-expanded="false" aria-
label="Toggle navigation">

<span class="navbar-toggler-icon"></span></button>

        <div class="collapse navbar-collapse" id="navbarNavAltMarkup">

                <div class="navbar-nav">

        <button type="button" class="btn btn-outline-warning” data-toggle="modal" data-
target="#exampleModalLong">เกี่ยวกับ </button>     

        <button type="button" class="btn btn-outline-warning” data-toggle="modal" data-
target="#exampleModalLong1">คำแนะนำในการใช้เครื่องมือ</button>     

        <button type="button" class="btn btn-outline-warning” data-toggle="modal" data-
target="#exampleModalLong2">วิธีการใช้</button>

                </div>

        </div>

</nav>

<! -- Modal 1 -->

<div class="modal fade" id="exampleModalLong" tabindex="-1" role="dialog" aria-
labelledby="exampleModalLongTitle" aria-hidden="true">

        <div class="modal-dialog" role="document">

                <div class="modal-content">

                        <div class="modal-header" style='background-color: #333333 ;'>

        <h5 class="modal-title" id="exampleModalLongTitle" style='color: #ffff00'>เกี่ยวกับ</h5>
```

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

```
        <button type="button" class="close" data-dismiss="modal" aria-label="Close">
        <span aria-hidden="true">&times ;< /span>
        </button>
        </div>
<div class="modal-body">
<p >   เว็บแอปพลิเคชั่นนี้เป็นระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวิเคราะห์พื้นที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับการตั้งร้านอาหารจากการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นของรายได้ของร้านอาหารโดยเป็นระบบที่ง่ายต่อการใช้งานและการเข้าถึงโดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ต เพื่อเป็นประโยชน์ช่วยในการตัดสินใจทางด้านทำเลที่ตั้ง แก่ผู้ประกอบการ นักธุรกิจ นักลงทุน ที่สนใจจะประกอบธุรกิจร้านอาหารที่อาจจะต้องการทางเลือกด้านทำเลที่ตั้งในพื้นที่หนึ่งๆ
</p><br>
<p i class='fas fa-search-dollar'>เงื่อนไขที่ใช้ในการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นของรายได้ของร้านอาหาร
 </i></p>     
<p i class='fas fa-road'>  เงื่อนไขระยะห่างจากถนน </i></p>
     
<p i class='fas fa-archway'>  เงื่อนไขระยะห่างจากสถานที่ท่องเที่ยว (ที่ใกล้ที่สุด)</i></p>
     
<p i class='fas fa-synagogue'>   เงื่อนไขระยะห่างจากสถานที่ราชการ (ที่ใกล้ที่สุด) </i> </p>
     
<p i class='fas fa-university'>  เงื่อนไขระยะห่างจากมหาวิทยาลัย (ที่ใกล้ที่สุด) </i></p>
     
<p i class='fas fa-school'>  เงื่อนไขระยะห่างจากโรงเรียนเอกชน (ที่ใกล้ที่สุด) </i></p>
</div>
```

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

```
<div class="modal-footer" style='background-color: #333333 ;'>

<button type="button" class="btn btn-Warning" data-dismiss="modal">Close</button>

                    </div>

                </div>

        </div>

</div>

<! -- Modal 2 -->

        <div class="modal fade" id="exampleModalLong1" tabindex="-1" role="dialog" aria-
labelledby="exampleModalLongTitle1" aria-hidden="true">

                <div class="modal-dialog" role="document">

                    <div class="modal-content">

<div class="modal-header" style='background-color: #333333 ;'>

<h5 class="modal-title" id="exampleModalLongTitle1" style='color: #ffff00'>คำแนะนำในการใช้
เครื่องมือ</h5>

        <button type="button" class="close" data-dismiss="modal" aria-label="Close">

        <span aria-hidden="true">&times ;< /span>

        </button>

</div>

<div class="modal-body">

<p i class='fas fa-thumbtack'>   1.โปรดอ่านคำแนะนำและวิธีใช้ก่อน </i></p><br>
```

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

<p i class='fas fa-map-marker'>   2. กรุณาเลือกตำแหน่งร้านค้าแห่งใหม่ที่ต้องการให้อยู่ภายในขอบเขตเทศบาลนครพิษณุโลก</i></p>

<p i class='fas fa-comments-dollar'> 3. ช่วงรายได้ต่อเดือนของร้านอาหาร</i></p>

<p i class='far fa-grin'>   ช่วงรายได้ มากกว่า 30000 บาท กำหนดตัวแปรเป็น A</i></p>

<p i class='far fa-smile-beam'> ช่วงรายได้ 20001 – 30000 บาท กำหนดตัวแปรเป็น B </i></p>

<p i class='far fa-meh'> ช่วงรายได้ 10001 – 20000 บาท กำหนดตัวแปรเป็น C </i></p>

<p i class='far fa-sad-tear'>   ช่วงรายได้ น้อยกว่า 10000 บาท กำหนดตัวแปรเป็น D </i></p>

<p i class=' fas fa-bullhorn' > 4.ระบบนี้เป็นเพียงแค่ส่วนหนึ่งที่ช่วยในการตัดสินใจในการตั้งร้านอาหารได้มากขึ้น </i></p>

<button type="button" class="btn btn-Warning" data-dismiss="modal">Close</button>

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

```
<! -- Modal 3 -->

<div class="modal fade" id="exampleModalLong2" tabindex="-1" role="dialog" aria-
labelledby="exampleModalLongTitle2" aria-hidden="true">

        <div class="modal-dialog" role="document">

                <div class="modal-content">

<div class="modal-header" style='background-color: #333333 ;'>

<h5 class="modal-title" id="exampleModalLongTitle2" style='color: #ffff00'>วิธีการใช้ </h5>

        <button type="button" class="close" data-dismiss="modal" aria-label="Close">

        <span aria-hidden="true">&times ;< /span>

        </button>

</div>

        <div class="modal-body">

<p i class='fas fa-map-marker-alt'>   1. กดเลือกพื้นที่ที่ต้องการสร้างร้านอาหารบนแผนที่ ในเขต
พื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลก</i></p>

<p i class='fas fa-layer-group'>  2.เช็คว่าพื้นที่ที่ต้องการอยู่ในเขตเทศบาลนครพิษณุโลกได้โดยการกด
ที่ Layers ชั้นต้นมูล</i></p>

<p i class='fas fa-clone'>  3.เมื่อกดที่ Marker ใหม่จะแสดงค่าความน่าจะเป็นของรายได้มาเป็น class
และ เปอร์เซ็นต์</i></p>

<p i class='fas fa-list-alt'> 4.สามารถกดดูข้อมูลค่าความน่าจะเป็นของร้านอาหารทั้งหมดได้ โดยกดที่ "ผลลัพธ์"
และสามารถดูระยะห่างของเงื่อนไข โดยกดที่ "ระยะทาง"</i></p>

        </div>

<div class="modal-footer" style='background-color: #333333 ;'>
```

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

```
<button type="button" class="btn btn-Warning" data-dismiss="modal">Close</button>

                        </div>

                    </div>

            </div>

</div>

<div class="w3-content w3-margin-top" style="max-width: 3000 ;">

        <!--แผนที่-->

<! -- Load Leaflet from CDN-->

< script src="http://cdn.leafletjs.com/leaflet-0.7.3/leaflet.js"></script>

<! -- Load Esri Leaflet from CDN -->

<script src="http://cdn-geoweb.s3.amazonaws.com/esri-leaflet/1.0.0-rc.2/esri-leaflet.js"></script>

<center>

<div id="map" style="width: 98%; height: 90%; border-radius: 2px ;">< /div><br>

<script src="https://unpkg.com/leaflet@1.0.3/dist/leaflet.js"></script>

</center>

<script type="text/javascript" >

//OSM tiles attribution and URL

var osmLink = '<a href="http://openstreetmap.org">OpenStreetMap</a>';

var osmURL = 'http://{s}.tile.openstreetmap.org/{z}/{x}/{y}.png';

var osmAttrib = '&copy; ' + osmLink;
```

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

```
//Carto tiles attribution and URL

var cartoLink = '<a href="http://cartodb.com/attributions">CartoDB</a>';

var cartoURL = 'http://{s}.basemaps.cartocdn.com/dark_all/{z}/{x}/{y}.png';

var cartoAttrib = '&copy; ' + osmLink + ' &copy; ' + cartoLink;

//Stamen Toner tiles attribution and URL

var stamenURL = 'http://stamen-tiles-{s}.a.ssl.fastly.net/toner/{z}/{x}/{y}.{ext}';

var stamenAttrib = 'Map tiles by <a href="http://stamen.com">Stamen Design</a>, <a
href="http://creativecommons.org/licenses/by/3.0">CC BY 3.0</a> &mdash; Map data &copy; <a
href="http://www.openstreetmap.org/copyright">OpenStreetMap</a>';

//Creation of map tiles

var osmMap = L.tileLayer(osmURL, {attribution: osmAttrib});

var cartoMap = L.tileLayer(cartoURL, {attribution: cartoAttrib});

var stamenMap = L.tileLayer(stamenURL,{

        attribution: stamenAttrib,

        subdomains: 'abcd',

        minZoom: 0,

        maxZoom: 20,

        ext: 'png'

});
```

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

```
//Map creation
        var map = L.map('map',{
                layers: [osmMap]
        }).setView ([16.820953, 100.2656], 14);
//Base layers definition and addition
        var baseLayers = {
                "OSM Mapnik": osmMap,
                "Carto DarkMatter": cartoMap,
                "Stamen Toner": stamenMap
        };
                 L.control.scale ().addTo (map);

//boundary
        function layersboundary(layer){
                var url = './polygon.php?layer=' + layer;
                var boun;
                 $.ajax ({
                        'url': url,
                        'type': "GET",
                        'datatype': 'json',
                        'async' : false,
```

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

```
            'success': function (data) {
              boun = data
            }
        });
        return boun;
        }
    var boundary_layer = layersboundary('boundary ');
    console.log (boundary_layer);
    var boundary  = L.geoJson(boundary_layer,{
            PointToLayer: function (feature, latlng) {
                return L.polygon(latlng);
            },
            OnEachFeature: function (feature, marker) {
                var name = feature.properties.name;
                marker.bindPopup (name);
            }
    });
var overlayMaps = {
            "พื้นที่ศึกษา":boundary
        };
        L.control.layers (baseLayers, overlayMaps).addTo (map);
```

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

```
var marker_arr = [ ];

// ไอคอนแสดงบนแผนที่

var icon = new L.Icon(

{

      IconUrl: 'https: //cdn3.iconfinder.com/data/icons/bank-map-pointers/512/xxx030-512.png',

          IconSize: [40, 50],

         IconAnchor: [12, 41],

         PopupAnchor: [1, -34],

         ShadowSize: [41, 41]

});

// คำสั่งเมื่อกดคลิกบนแผนที่จะเอาค่าพิกัดจากจุดที่กดไป

         map.on ('click', function (e) {

                              if (marker_arr.length > 0){

                                       for(var i = 0; i < marker_arr.length; i++){

                                                map.removeLayer (marker_arr[i]);

                                       }

                              }

                              var marker = new L.marker(e.latlng,{icon: icon}).addTo(map);

                              marker_arr.push(marker);

                              var c_lat = e.latlng.lat;

                              var c_lng = e.latlng.lng
```

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

```
                    getlatlng (e.latlng.lat, e.latlng.lng);

                });

function getlatlng(lat,lng){//เป็น function รับค่า string มาจาก method

    var url = './getlatlon.php?lat='+lat+'&lng='+lng;

    var a;// ประกาศตัวแปร  a เตรียมไว้

    $.ajax ({

            'url': url,

            'type': "GET",

            'datatype': 'json',

            'async' : false,

            'success': function (data) {

              a = data;

      }

})

var icon2 = new L.Icon(

{       IconUrl: 'https: //cdn3.iconfinder.com/data/icons/bank-map-pointers/512/xxx030-512.png',

        IconSize: [40, 50],

        IconAnchor: [12, 41],

        PopupAnchor: [1, -34],

        ShadowSize: [41, 41]    });
```

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

```
var condition = a[0][' chk '];

if (condition==1){

        var custom Popup = '<center>'+'ความน่าจะเป็น'+'</br>'+'ของรายได้'+'</br>'+'อยู่
ในช่วง'+'<font size=2>'+'class'+' '+a[0]['class']+'</font>'+'</br>'+'</br>'+'<font
size=2>'+a[0]['more']+' '+'%'+'</font>'+'</br>'+'</br>'+'<a class="btn btn-Warning btn-sm" data-
toggle="modal" data-target="#exampleModalLong5">'+'ผลลัพธ์'+'</a>'+'</br>'+'</br>'+'<a
class="btn btn-Warning btn-sm" data-toggle="modal" data-target="#exampleModalLong6">'+'
ระยะทาง'+'</a>'+'</center>';

        var custom Options =

        {

                'MaxWidth': '3500',

                'maxHeight' : '3500',

                'Height': '500',

                'class Name': 'custom'

        }

        var coordinate = [a[0]['lat'],a[0]['lng']];

var marker = L.marker(coordinate,{icon:
icon2}).addTo(map).bindPopup(customPopup,customOptions); marker_arr.push(marker);

        document.getElementById ("firt1").innerHTML = " "+ "+"class A"+" "+"ช่วงรายได้
มากกว่า 30000 บาท"+" "+"คิดเป็นร้อยละ"+" "+ a [0] ['A'];

        document.getElementById ("firt2").innerHTML = " "+ "+"class B"+" "+"ช่วงรายได้
20001 – 30000 บาท"+" "+"คิดเป็นร้อยละ"+" "+ a [0] ['B'];
```

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

```
document.getElementById ("first3").innerHTML = " "+ "+"class C"+ "+"ช่วงรายได้ 10001 – 20000 บาท"+ "+"คิดเป็นร้อยละ"+ "+ a [0] ['C'];

document.getElementById ("first4").innerHTML = " "+ "+"class D"+ "+" ช่วงรายได้ น้อยกว่า 10000 บาท"+ "+"คิดเป็นร้อยละ"+ "+ a [0] ['D'];

document.getElementById ("first5").innerHTML = " "+ "+"ร้านอาหารแห่งใหม่มีความน่าจะเป็นที่จะมีรายได้อยู่ใน"+ "+"class"+ "+a [0] ['class'] +"  ";

document.getElementById ("first7").innerHTML = " "+ "+"ระยะทางระหว่างร้านใหม่กับถนน ="+ "+ a [0] ['road'] +" "+"เมตร";

document.getElementById ("first8").innerHTML = " "+ "+"ระยะทางระหว่างร้านใหม่กับสถานที่ท่องเที่ยว="+ "+ a [0] ['travel'] +" "+"เมตร";

document.getElementById ("first9").innerHTML = " "+ "+"ระยะทางระหว่างร้านใหม่กับสถานที่ราชการ ="+ "+ a [0] ['service'] +" "+"เมตร";

document.getElementById ("first10").innerHTML = " "+ "+"ระยะทางระหว่างร้านใหม่กับมหาวิทยาลัย ="+ "+ a [0] ['univer'] +" "+"เมตร";

document.getElementById ("first11").innerHTML = " "+ "+"ระยะทางระหว่างร้านใหม่กับโรงเรียนเอกชน ="+ "+ a [0] ['school'] +" "+"เมตร";

            } else {

                alert ('ตำแหน่งที่คุณค้นหาไม่อยู่ในพื้นที่ให้บริการ');
            }
        }
</script>
```

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

```
<div class="modal fade" id="exampleModalLong5" tabindex="-1" role="dialog" aria-
labelledby="exampleModalLongTitle5" aria-hidden="true">
        <div class="modal-dialog" role="document">
                <div class="modal-content">
<div class="modal-header" style='background-color: #333333 ;'>
<h5 class="modal-title" id="exampleModalLongTitle5" style='color: #ffff00' >ผลลัพธ์ทั้งหมด</h5>
        <button type="button" class="close" data-dismiss="modal" aria-label="Close">
        <span aria-hidden="true">&times ;< /span>
        </button>
</div>
<div class="modal-body">
        <p i class='far fa-sad-tear' id="firt4"></i></p>
        <p i class='far fa-meh' id="firt3"></i></p>
        <p i class='far fa-smile-beam' id="firt2"></i></p>
        <p i class='far fa-grin’ id="firt1"></i></p>
        <p i class='fas fa-dollar-sign' id="firt5"></i></p></div>
<div class="modal-footer" style='background-color: #333333 ;'>
<button type="button" class="btn btn-Warning" data-dismiss="modal">Close</button></div>
                </div>
        </div>
</div>
```

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

```
<div class="modal fade" id="exampleModalLong6" tabindex="-1" role="dialog" aria-
labelledby="exampleModalLongTitle6" aria-hidden="true">
        <div class="modal-dialog" role="document">
                <div class="modal-content">
<div class="modal-header" style='background-color: #333333;' >
<h5 class="modal-title" id="exampleModalLongTitle5" style='color: #ffff00' >ข้อมูลระยะทางทั้งหมด
</h5>
        <button type="button" class="close" data-dismiss="modal" aria-label="Close">
        <span aria-hidden="true">&times;</span>
        </button>
</div>
<div class="modal-body">
        <p i class='fas fa-road' id="firt7"></i></p>
        <p i class='fas fa-archway' id="firt8"></i></p>
        <p i class='fas fa-synagogue' id="firt9"></i></p>
        <p i class='fas fa-university' id="firt10"></i></p>
        <p i class='fas fa-school' id="firt11"></i></p>
</div>
<div class="modal-footer" style='background-color: #333333 ;'>
        <button type="button" class="btn btn-Warning" data-dismiss="modal">Close</button>
</div>
```

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

```
                </div>
        </div>
</div>
</body>
</html>
<? php
$conn = pg_connect ("host=localhost port=5432 dbname=restaurant user=postgres
password=postgres");
$sql = "select gid as wid, name as sname, ST_AsGeoJSON (geom) as jsondata from
phitsanulok1;”
$result = pg_query ($conn, $sql);
$geojson = array (
            'type'      => 'Feature',
          'features'   => array()
);
while ($row = pg_fetch_array($result, NULL, PGSQL_ASSOC)) {
        $aaa = json_decode($row['jsondata'],true);
        $feature = array(
                'id' => $row['wid'],
                 'type' => 'Feature',
                 'geometry' => array(
```

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

```
                    'type' => $aaa['type'],
                     'coordinates' => $aaa['coordinates']
        ),
                'properties' => array(
                     'code' => $row['wid'],
                     'name' => $row['sname'],
                    )
                );
  array_push ($geojson ['features'], $feature);
}
header ('Content-type: application/json');
echo json_decode($geojson);
?>
<? php
$db = pg_connect ("host=localhost port=5432 dbname=restaurant user=postgres
password=postgres");
$lat = $_GET ['lat'];
$lng = $_GET ['lng'];
$latitude = (double) $lat;
$longitude = (double) $lng;
```

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

```
$sql = "select * from plk where ST_Contains (geom, ST_PointFromText ('POINT (". $lng. " " . $lat.")', 4326))";

$query = pg_query ($db, sql);

$row = pg_fetch_array ($query);

If ($row>0) {

$sql = "select (ST_Distance_Sphere (ST_PointFromText ('POINT (". $lng. " " . $lat.")', 4326), road3.geom)) as road3 from road3 ORDER BY road3 ASC limit 1 ";

$result = pg_query ($db, $sql);

$row = pg_fetch_array ($result);

        $road_cal = (float) $row ['road3'];

        $road = round ($road_cal, 4);


$sql = "select (ST_Distance_Sphere (ST_PointFromText ('POINT (". $lng. " " . $lat.")', 4326), univer41.geom)) as univer41 from univer41 ORDER BY univer41 ASC limit 1 ";

$result = pg_query ($db, $sql);

$row = pg_fetch_array ($result);

         $univer_cal = (float) $row ['univer41'];

         $univer = round ($univer_cal, 4);
```

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

```
$sql = "select (ST_Distance_Sphere (ST_PointFromText ('POINT (". $lng. " " . $lat.")', 4326), service4.geom)) as service4 from service4 ORDER BY service4 ASC limit 1 ";

$result = pg_query ($db, $sql);
```

```
$row = pg_fetch_array ($result);

        $service_cal = (float) $row ['service4'];

        $service = round ($service_cal, 4);


$sql = "select (ST_Distance_Sphere (ST_PointFromText ('POINT (". $lng. " " . $lat.")', 4326),
school4.geom)) as school4 from school4 ORDER BY school4 ASC limit 1 ";

$result = pg_query ($db, $sql);

$row = pg_fetch_array ($result);

        $school_cal = (float) $row ['school4'];

        $school = round ($school_cal, 4);


$sql = "select (ST_Distance_Sphere (ST_PointFromText ('POINT (". $lng. " " . $lat.")', 4326),
travel4.geom)) as travel4 from travel4 ORDER BY travel4 ASC limit 1 ";

$result = pg_query ($db, $sql);

$row = pg_fetch_array ($result);

        $travel_cal = (float) $row ['travel4'];

        $travel = round ($travel_cal, 4);
```

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

```
$y1 = (-0.427)+((0.001)*($road))+((0.002)*( $travel))+((-0.005)*($service))+((-0.001)*(
$univer))+((0.002)*($school));

$y2 = (0.625)+((0)*($road))+((0.001)*( $travel))+((-0.002)*($service))+((-0.001)*(
$univer))+((0.001)*($school));

$y3 = ((0.001)*($road))+((0)*( $travel))+((-0.001)*($service))+((0)*( $univer))+((0)*($school));


$D = (round (((exp ($y1)/ (1+exp ($y1) +exp ($y2) +exp ($y3)))*100), 2));

$C = (round (((exp ($y2)/ (1+exp ($y1) +exp ($y2) +exp ($y3)))*100), 2));

$B = (round (((exp ($y3)/ (1+exp ($y1) +exp ($y2) +exp ($y3)))*100), 2));

$A = (round (((1/ (1+exp ($y1) +exp ($y2) +exp ($y3)))*100), 2));

$values = ['D'=>$D,'C'=>$C,'B'=>$B,'A'=>$A];

rsort ($values);

$e = ['D'=>$D,'C'=>$C,'B'=>$B,'A'=>$A];

arsort ($e);

$key = array_keys ($e) [0];

$ar_coor = array ();

$dict
=(object)array('D'=>$D,'C'=>$C,'B'=>$B,'A'=>$A,'lat'=>$lat,'lng'=>$lng,'more'=>$values[0],'class'=>$
key,'road'=>$road,'travel'=>$travel,'service'=>$service,'univer'=>$univer,'school'=>$school,'chk'=>
1);

array_push ($ar_coor, $dict);

} else {
```

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

```
        $ar_coor = array ();
        $dict = (object) array ('chk'=>0);
        array_push ($ar_coor, $dict);
}
header ('Content-type: application/json');
echo json_encode($ar_coor,JSON_UNESCAPED_UNICODE);
?>
```

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ประวัติผู้วิจัย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – ชื่อสกุล ชโรทร เอกสินเสริม

วัน เดือน ปี เกิด 29 มกราคม 2541

ที่อยู่ปัจจุบัน 214 หมู่ 4 ตำบล คลองลานพัฒนา อำเภอ คลองลาน จังหวัดกำแพงเพชร 62180

ประวัติการศึกษา ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนบ้านปากคลองลาน

ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนคลองลานวิทยาคม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved