

ระบบนำชมสถานที่ในมุมมองรอบทิศทางผ่านเว็บ

Web-based spherical panorama virtual tour



นายอภิวัฒน์ เผือกเพียน รหัสสนិត 51362220
 นางสาววีรญา กิจสกุลรัตน์ รหัสสนិត 51364996
 นางสาวอรทัย เนียมทอง รหัสสนិត 51365078

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ปีการศึกษา 2554

ชื่อและนามสกุล	คณะวิศวกรรมศาสตร์
วันที่รับ	25 ธ.ค. 2556
เลขทะเบียน	16270347
เลขเรียกหนังสือ	ฟ.ร.
มหาวิทยาลัยนเรศวร	ฉ.266 8

2554



ใบรับรองปริญญาโท

ชื่อหัวข้อโครงการ ระบบนำชมสถานที่ในมุมมองรอบทิศทางผ่านเว็บ
ผู้ดำเนินโครงการ นายอภิวัฒน์ เผือกเพ็ญ รหัสสนិត 51362220
นางสาววีรญา กิจสกุลรัตน์ รหัสสนិត 51364996
นางสาวอรทัย เนียมทอง รหัสสนិត 51365078
ที่ปรึกษาโครงการ อาจารย์ธีรภพ คชรัตน์
สาขาวิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
ภาควิชา วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา 2554

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์อนุมัติให้ปริญญาโทฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

.....ประธานกรรมการ
(อาจารย์รัฐภูมิ วรรณสาสน์)

.....กรรมการ
(อาจารย์กาญจนาพงศ์ สอนคม)

.....กรรมการ
(อาจารย์เศรษฐา ตั้งคำวานิช)

.....กรรมการ
(อาจารย์ธีรภพ คชรัตน์)

ชื่อหัวข้อโครงการ	ระบบนำชมสถานที่ในมุมมองรอบทิศทางผ่านเว็บ		
ผู้ดำเนินโครงการ	นายอภิวัฒน์	เผือกเพ็ญ	รหัสบัณฑิต 51362220
	นางสาววีรญา	กิจสกุลรัตน์	รหัสบัณฑิต 51364996
	นางสาวอรทัย	เนียมทอง	รหัสบัณฑิต 51365078
ที่ปรึกษาโครงการ	อาจารย์สิรภพ กษรรัตน์		
สาขาวิชา	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์		
ภาควิชา	วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์		
ปีการศึกษา	2554		

บทคัดย่อ

โครงการนี้เป็นการจัดทำระบบนำชมสถานที่ในมุมมองรอบทิศทางผ่านเว็บ โดยมีการศึกษาเกี่ยวกับการทำภาพพาโนรามาทรงกลม (spherical panorama) และ ได้มีการนำโปรแกรมสำเร็จรูปมาประยุกต์ใช้ในการทำภาพพาโนรามาแบบหลายแถว (multi-row) ขึ้นมา เพื่อที่จะนำมาใช้ในการสร้างภาพพาโนรามาทรงกลมในระบบนำชมสถานที่ในมุมมองรอบทิศทางผ่านเว็บ สำหรับระบบที่พัฒนาขึ้นนี้มีจุดเด่นในด้านผู้ชมสามารถรับชมทิวทัศน์ในสถานที่จริงได้ผ่าน โปรแกรมในลักษณะ web-based ซึ่งสามารถหมุนชมทิวทัศน์ได้รอบทิศทาง สามารถติดยาระงับข้อมูล (lag) และสามารถเคลื่อนที่ไปยังตำแหน่งที่ระบุผ่านแผนที่ได้ โดยโครงการนี้ได้ใช้ข้อมูลจากพื้นที่บริเวณรอบคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร เป็นข้อมูลสำหรับการทดลอง

Project title Web-Based Spherical Panorama Virtual Tour

Name Mr. Apiwat Peukpean ID. 51362220
Miss Weeraya Kijsakulrat ID. 51364996
Miss Orathai Niamthong ID. 51365078

Project advisor Mr. Sirapop Khotcharrat

Major Computer Engineering

Department Electrical and Computer Engineering

Academic year 2011

Abstract

The aim of this project is to develop a web-base application for spherical panorama virtual tour. We study about making a spherical panorama image and use software packages for making a spherical panorama image in the form of multi-row panorama images. The strong point of this project is that the system is developed as a web-base application in which the user can view the scenes as spherical panorama view, can tag data for a particular position in images, and can move to the specific scene using a map. In this project, we use the images of the area around the Department of Engineering at Naresuan University as the test data.

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิศวกรรมคอมพิวเตอร์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงมาได้ นั้น เนื่องจากความอนุเคราะห์จากท่านอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ คือ อาจารย์สิริภพ คชรัตน์ ที่กรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำและความรู้ในการพัฒนาโปรแกรม การทดสอบโปรแกรม พร้อมทั้งเสนอแนวทางแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นตลอดระยะเวลาการทำโครงการ ผู้จัดทำขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ทั้งนี้ขอขอบพระคุณอาจารย์ซึ่งเป็นคณะกรรมการทั้ง 3 ท่าน ได้แก่ อาจารย์เศรษฐา ตั้งคำวานิช อาจารย์ภาณุพงศ์ สอนคม และ อาจารย์ รัฐภูมิ วรานุสาสน์ ที่ช่วยให้คำแนะนำและแนวทางการแก้ไขโครงการนี้ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

สุดท้ายนี้ผู้จัดทำต้องขอขอบพระคุณ บิดา มารดา และอาจารย์ทุกท่าน ที่คอยสั่งสอนให้ความรู้จนผู้จัดทำสำเร็จการศึกษา และขอขอบคุณเพื่อนทุกคนที่คอยให้กำลังใจ ช่วยให้คำปรึกษาทั้งในเรื่องเรียนเรื่องส่วนตัวจนสำเร็จลุล่วงมาได้ด้วยดี

ขออำนาจคุณพระศรีรัตนตรัย และสิ่งศักดิ์สิทธิ์ทั้งหลายบันดาลให้บิดามารดาและอาจารย์ทุกท่าน สุขภาพแข็งแรงและเป็นแรงผลักดันให้คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร มีความก้าวหน้าต่อไป

นายอภิวัฒน์ เผือกเพ็ญ

นางสาววีรญา กิจสกุลรัตน์

นางสาวอรทัย เนียมทอง

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญรูป.....	ณ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงการ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการดำเนินโครงการ.....	1
1.3 ขอบเขตการดำเนินโครงการ.....	2
1.4 ขั้นตอนของการดำเนินโครงการ.....	3
1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
1.6 รายละเอียดงบประมาณของโครงการ.....	4
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎี.....	5
2.1 ระบบฐานข้อมูล.....	5
2.1.1 ส่วนประกอบหลักของฐานข้อมูล.....	6
2.1.2 ข้อดีของฐานข้อมูล.....	6
2.1.3 คุณลักษณะในการจัดเก็บข้อมูล.....	7
2.2 ไมโครซอฟท์ซีควิลเซอร์ฟเวอร์.....	7
2.3 ภาษาซีชาร์ป.....	8
2.4 ไมโครซอฟท์ซิลเวอร์ไลท์.....	8

สารบัญ (ต่อ)

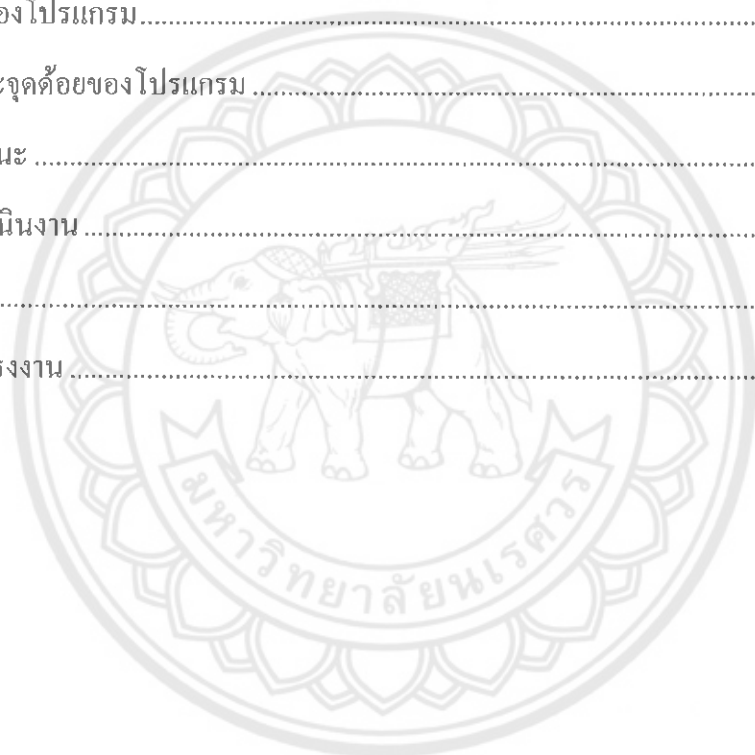
	หน้า
2.5 โปรแกรมที่ใช้จัดการกับภาพ.....	9
2.5.1 อะโดบี โฟโตชอป.....	9
2.5.2 พาโนรามาสตูดิโอ.....	10
2.6 การถ่ายภาพพาโนรามา.....	11
2.6.1 หลักการถ่ายภาพพาโนรามา.....	11
2.6.2 วิธีการถ่ายภาพพาโนรามา.....	11
2.7 การต่อภาพพาโนรามา.....	12
2.7.1 ขั้นตอนของกระบวนการต่อภาพพาโนรามา.....	12
2.7.2 ความท้าทายของการต่อภาพพาโนรามา.....	14
2.8 การฉายภาพพาโนรามา.....	15
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน.....	17
3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	17
3.1.1 ทำการเก็บรวบรวมรูปภาพของสถานที่.....	17
3.1.2 ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลของสถานที่.....	18
3.1.3 การศึกษาแผนที่ของสถานที่.....	18
3.2 การจัดการรูปภาพ.....	19
3.3 จัดการฐานข้อมูล.....	23
3.4 การออกแบบและเขียน โปรแกรม.....	25
3.4.1 การคิดป้ายระบุข้อมูลและลูกศรในภาพพาโนรามาทรงกลม.....	25
3.4.2 การเลือกตำแหน่งบนแผนที่ด้านล่างในเว็บแอปพลิเคชัน.....	27

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.4.3 การแสดงภาพพาโนรามาทรงกลม จากการคลิกเลือกตำแหน่ง บนแผนที่ด้านล่างในเว็บแอปพลิเคชัน	29
3.4.4 การหมุนภาพพาโนรามาทรงกลม	30
3.4.5 การเคลื่อนที่ของลูกศรและจุดที่ถูกติบ่ายระบุข้อมูล	31
3.4.6 การเคลื่อนที่ชมสถานที่จากการคลิกลูกศร	32
3.4.7 การหมุนภาพไอคอนของแผนที่ด้านล่าง ตามมุมมองที่ชมภาพพาโนรามาทรงกลม	33
3.4.8 การติบ่ายระบุข้อมูลลงฐานข้อมูล	34
3.5 การออกแบบหน้าเว็บแอปพลิเคชัน	35
บทที่ 4 ผลการดำเนินโครงการ	39
4.1 การออกแบบหน้าเว็บแอปพลิเคชัน	39
4.2 การแสดงข้อมูลของป้ายระบุและลูกศรในภาพพาโนรามาทรงกลม	40
4.3 การรับชมข้อมูลที่มีการติบ่ายระบุข้อมูลไว้	42
4.4 การเลือกตำแหน่งในแผนที่	43
4.5 การแสดงภาพพาโนรามาทรงกลมจากการคลิกเลือกตำแหน่งบนแผนที่	45
4.6 การรับชมภาพพาโนรามาทรงกลม	48
4.7 การเคลื่อนที่ระบบนำชมสถานที่ในมุมมองรอบทิศทาง ผ่านเว็บ จากการคลิกลูกศรบนภาพพาโนรามาทรงกลม	49
4.8 การหมุนภาพไอคอนของแผนที่ตามมุมมองที่ชมภาพพาโนรามาทรงกลม	51
4.9 การติบ่ายระบุข้อมูลบนหน้าเว็บเพจ	53
4.10 สรุปผลการทดสอบ	56

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงาน	57
5.1 สรุปผลการทดสอบ.....	57
5.2 ปัญหาและอุปสรรค.....	58
5.3 ความต้องการของโปรแกรม.....	58
5.4 ข้อจำกัดของโปรแกรม.....	59
5.5 จุดเด่นและจุดด้อยของโปรแกรม	59
5.6 ข้อเสนอแนะ	60
5.7 ผลการดำเนินงาน	60
อ้างอิง.....	62
ประวัติผู้เขียนโครงการ.....	63



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 1.1 แผนการดำเนินงาน.....	2
ตารางที่ 3.1 ข้อมูลคอลัมน์ของตาราง Path ในฐานข้อมูล.....	23
ตารางที่ 3.2 ข้อมูลคอลัมน์ของตาราง InformationOfImage ในฐานข้อมูล	24
ตารางที่ 4.1 ตารางสรุปผลการทดสอบ	56
ตารางที่ 5.1 ตารางแสดงปัญหาและอุปสรรค และแนวทางในการแก้ไข	58



สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
รูปที่ 2.1 ตัวอย่างภาพพาโนรามา.....	12
รูปที่ 2.2 ตัวอย่างภาพพาโนรามาที่ได้จากการต่อภาพ.....	12
รูปที่ 2.3 ตัวอย่างของภาพหลายๆภาพที่ซ้อนทับกัน และ เส้นสีแดงที่แสดงถึง แนวของการที่จะทำการต่อ เพื่อสร้างภาพพาโนรามา	13
รูปที่ 2.4 ภาพพาโนรามาที่ได้จากการผ่านกระบวนการหลักทั้งสาม	14
รูปที่ 2.5 สิ่งที่เกิดมาจากรื่องการเคลื่อนไหว (subject movement)	14
รูปที่ 2.6 การฉายภาพในแนวเส้นตรง	15
รูปที่ 2.7 การฉายภาพแบบทรงกระบอก	15
รูปที่ 2.8 การฉายภาพแบบทรงกลม	16
รูปที่ 3.1 ตัวอย่างรูปภาพทิวทัศน์ที่ได้จากการไล่ถ่ายภาพทีละชั้น มีมุมมองห่างกันประมาณ 20 องศาในแนวตั้ง.....	17
รูปที่ 3.2 ตัวอย่างรูปภาพทิวทัศน์ที่ไล่หมุนกล้องเพื่อถ่ายภาพ ทีละประมาณ 15 องศาในแนวนอน.....	18
รูปที่ 3.3 หมุนกล้องเพื่อถ่ายภาพ รอบๆตัวจนครบทุกด้าน	18
รูปที่ 3.4 ภาพแผนที่คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการเขียนโปรแกรม	19
รูปที่ 3.5 ตัวอย่างภาพแบบหลายแถว	20
รูปที่ 3.6 เลือก Create multi-row panorama	20
รูปที่ 3.7 ภาพที่ถูกนำเข้ามาใน โปรแกรมเพื่อที่จะทำเป็นภาพพาโนรามา.....	20
รูปที่ 3.8 หน้าต่าง โปรแกรมที่ต้องทำการตั้งค่า.....	21
รูปที่ 3.9 โปรแกรมทำกาจัดเรียงภาพ	21
รูปที่ 3.10 เลือกขอบเขตของภาพ	22

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
รูปที่ 3.11 โปรแกรมทำการ Render	22
รูปที่ 3.12 ตัวอย่างรูปภาพทิวทัศน์ที่ถ่ายภาพ ไล่จากด้านบนฟ้าลงสู่ด้านพื้นดิน บริเวณรอบคณะ วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ที่ถูกปรับแต่งให้เป็นภาพพาโนรามา	22
รูปที่ 3.13 ตัวอย่างตารางในฐานข้อมูลซึ่งจะมีชื่อภาพที่สร้างเป็นพาโนรามาแล้ว และ ข้อมูลของอาคาร สถานที่ที่จะทำการตัดป้ายระบุข้อมูล.....	25
รูปที่ 3.14 ตัวอย่างตารางในฐานข้อมูลซึ่งจะมีชื่อภาพพาโนรามา และ ข้อมูลจุด x,y ของอาคารสถานที่ในภาพ.....	25
รูปที่ 3.15 แอคทีวี่ที่ไคอะแกรม การตัดป้ายระบุข้อมูลและลูกศรในภาพพาโนรามาทรงกลม	26
รูปที่ 3.16 แอคทีวี่ที่ไคอะแกรมการเลือกตำแหน่งบนแผนที่ด้านล่างในเว็บแอปพลิเคชัน	28
รูปที่ 3.17 แอคทีวี่ที่ไคอะแกรมการแสดงผลภาพพาโนรามาทรงกลม จากการคลิกเลือกตำแหน่งบนแผนที่ด้านล่าง	29
รูปที่ 3.18 ตัวอย่างการนำภาพมาแสดงผลซึ่งจะ นำภาพที่อยู่ในกรอบสี่เหลี่ยม มาแสดงผลบนหน้าเว็บแอปพลิเคชัน	30
รูปที่ 3.19 แอคทีวี่ที่ไคอะแกรมการหมุนภาพพาโนรามาทรงกลม.....	30
รูปที่ 3.20 แอคทีวี่ที่ไคอะแกรมการเคลื่อนที่ของลูกศรและจุดที่ถูกตัดป้ายระบุข้อมูล.....	31
รูปที่ 3.21 แอคทีวี่ที่ไคอะแกรมการเคลื่อนที่ชมสถานที่จากการคลิกลูกศร.....	32
รูปที่ 3.22 แอคทีวี่ที่ไคอะแกรมการหมุนภาพไอคอนของแผนที่ด้านล่างตามมุมมองที่ชมภาพ	33
รูปที่ 3.23 แอคทีวี่ที่ไคอะแกรมการตัดป้ายระบุข้อมูลลงฐานข้อมูล.....	34
รูปที่ 3.24 ภาพร่างแบบหน้าเว็บแอปพลิเคชัน.....	35
รูปที่ 3.25 ภาพหน้าเว็บแอปพลิเคชัน	36
รูปที่ 3.26 ภาพร่างแบบหน้าเว็บแอปพลิเคชันของการตัดป้ายระบุข้อมูล.....	37
รูปที่ 3.27 ภาพหน้าเว็บแอปพลิเคชันของการตัดป้ายระบุข้อมูล	38
รูปที่ 4.1 แสดงหน้าหลักของเว็บเพจ	39

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
รูปที่ 4.2 แสดงหน้าการติดป้ายระบุข้อมูลของเว็บเพจ	40
รูปที่ 4.3 ภาพแสดงไอคอนสีแดงที่ทำให้ทราบว่าตำแหน่งนั้นได้มีการติดป้ายระบุข้อความ และตำแหน่งของลูกศรบนภาพพาโนรามาทรงกลม	41
รูปที่ 4.4 ภาพแสดงว่าถ้าตำแหน่งของข้อความหรือลูกศรไม่ได้อยู่ในช่วงของการ แสดงภาพพาโนรามาทรงกลม ไอคอนสีแดงหรือลูกศรก็จะไม่ปรากฏบนภาพ พาโนรามาทรงกลม	42
รูปที่ 4.5 แสดงภาพที่ ผู้ใช้นำเมาส์เคลื่อน ไปยังบริเวณที่มีไอคอนสีแดงที่ระบุตำแหน่งว่า ได้มีการติดป้ายระบุข้อความไว้	43
รูปที่ 4.6 ภาพแผนที่คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร	43
รูปที่ 4.7 ภาพแสดงตำแหน่งที่ ผู้ใช้ได้ชมภาพพาโนรามาทรงกลมซึ่งมีการระบุตำแหน่ง โดยการใช้ไอคอนรูปลูกศรที่มีพื้นหลังสีแดง	44
รูปที่ 4.8 ผู้ใช้ได้ทำการคลิกตำแหน่งบนแผนที่	44
รูปที่ 4.9 ไอคอนรูปลูกศรที่มีพื้นหลังสีแดงเคลื่อนที่ไปยังตำแหน่งใกล้เคียงกับที่ผู้ใช้ ได้ทำการคลิก ซึ่งจะสามารถรับชมภาพพาโนรามาทรงกลม	45
รูปที่ 4.10 ภาพพาโนรามาทรงกลมและไอคอนรูปลูกศรที่มีพื้นหลังสีแดงก่อนที่ผู้ใช้ จะทำการคลิกตำแหน่งบนแผนที่	46
รูปที่ 4.11 ภาพพาโนรามาทรงกลมและไอคอนรูปลูกศรที่มีพื้นหลังสีแดงหลังจาก ที่ผู้ใช้ได้ทำการคลิกตำแหน่งบนแผนที่	47
รูปที่ 4.12 ผู้ใช้ทำการคลิกเมาส์ซ้ายค้างที่รูปภาพพาโนรามาทรงกลม	48
รูปที่ 4.13 ผู้ใช้ทำการคลิกเมาส์ซ้ายค้างและทำการลากเมาส์บนรูปภาพพาโนรามาทรงกลม ทำให้ภาพพาโนรามาทรงกลมเคลื่อนที่	49
รูปที่ 4.14 ภาพลูกศรปรากฏถ้าหากลูกศรอยู่ในตำแหน่งที่จะสามารถทำการเดินไป ยังตำแหน่งต่อไปได้	50

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
รูปที่ 4.15 ภาพพาโนรามาทรงกลมต่อจากตำแหน่งของรูปที่ 4.14.....	50
รูปที่ 4.16 แสดงภาพพาโนรามาทรงกลมในมุมมอง 225 องศาและไอคอนรูปลูกศร ที่มีพื้นหลังสีแดงบนแผนที่ได้ทำมุม 225 องศา.....	51
รูปที่ 4.17 แสดงภาพพาโนรามาทรงกลมในมุมมอง 270 องศาและไอคอนรูปลูกศร ที่มีพื้นหลังสีแดงบนแผนที่ได้ทำมุม 270 องศา.....	52
รูปที่ 4.18 ภาพที่ผู้ใช้ได้รับชมหลังจากที่คลิกปุ่ม Tag.....	53
รูปที่ 4.19 แสดงปุ่ม Tag ข้อมูล.....	54
รูปที่ 4.20 แสดงภาพที่ผู้ใช้คลิกเพื่อติดย้ายระบุข้อมูลบนภาพพาโนรามาทรงกลม.....	54
รูปที่ 4.21 แสดงข้อมูลตำแหน่งที่ผู้ใช้ได้คลิกเพื่อติดย้ายระบุข้อมูลบนภาพพาโนรามาทรงกลม.....	55
รูปที่ 4.22 แสดงการกรอกข้อความลงในช่องข้อความเพื่อที่จะทำการติดย้ายระบุข้อมูล.....	55
รูปที่ 4.23 แสดงการกดปุ่ม Insert และมีข้อมูลให้ผู้ใช้ได้ชม.....	56

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงการ

เนื่องจากในปัจจุบันนี้เทคโนโลยีมีความก้าวหน้าเข้ามาในชีวิตของทุกคนอย่างมาก ซึ่งมีความสะดวกสบายและความสำคัญอย่างยิ่งในหลายด้าน การจัดทำแผนที่เป็น Web-based แอปพลิเคชันก็เป็นส่วนหนึ่งที่มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องทำให้การเดินทางมีความรวดเร็ว ชัดเจน และถูกต้องมากยิ่งขึ้น

จากการพัฒนาแผนที่จึงทำให้เกิดมีเทคนิคระบบนำชมสถานที่ในมุมมองรอบทิศทางหรือมุมมอง 360° ซึ่งทำให้เกิดความสนใจที่จะนำเทคนิคนี้มาทำเป็นโครงการ ซึ่งระบบนำชมสถานที่ในมุมมองรอบทิศทางหรือมุมมอง 360° นั้นสามารถพัฒนาและออกแบบให้ออกมาในรูปแบบที่ได้ ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างมาก เพราะผู้ใช้จะสามารถทราบรายละเอียดของสถานที่ ได้ค่อนข้างที่จะชัดเจนโดยไม่ต้องไปยังสถานที่จริง เพื่อเอื้ออำนวยความสะดวกสบายให้แก่ผู้ใช้ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้เกี่ยวกับธุรกิจด้านที่ต้องการให้ผู้ว่าจ้างเห็นสถานที่ตัวอย่างเพื่อการพิจารณา เช่น ตัวอย่างบ้าน ตัวอย่างสถานที่จัดงาน ตัวอย่างสถานที่ท่องเที่ยว ฯลฯ

1.2 วัตถุประสงค์ของการดำเนินโครงการ

1. เพื่อศึกษาการสร้างภาพพาโนรามาทรงกลม (spherical panorama) และระบบการนำชมสถานที่แบบรอบทิศทาง
2. เพื่อพัฒนาโปรแกรมสำหรับนำชมสถานที่ที่มีมุมมองรอบทิศทางผ่านเว็บ โดยสามารถบอกรายละเอียดของสถานที่หรือสิ่งต่างๆ ได้
3. เพื่อพัฒนาระบบนำชมสถานที่รอบคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ซึ่งจะช่วยให้ผู้สนใจสามารถศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่ได้สะดวกโดยไม่ต้องไปสถานที่จริง แต่ก็ทราบถึงรายละเอียดได้อย่างถูกต้องและชัดเจน

1.3 ขอบเขตการดำเนินงาน

1. สามารถจัดทำระบบนำชมที่มีมุมมองรอบทิศทางผ่านเว็บ ซึ่งสถานที่ที่จะจัดทำระบบนำชมที่มีมุมมองรอบทิศทางผ่านเว็บ คือ รอบคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จะมีทั้งหมด 4 ดึก เป็นแผนที่นำชมบริเวณรอบคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ว่ามีบรรยากาศและทิวทัศน์เป็นเช่นไรบ้าง
2. สามารถแสดงรายละเอียดกำกับศึกษารายละเอียดหรือสถานที่สำคัญ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้จากการคลิกเลือกวัตถุในรูปภาพ
3. มีการแสดงแผนที่ประกอบ และสามารถเลือกตำแหน่งที่สนใจผ่านแผนที่ได้
4. สามารถทำให้ภาพเคลื่อนที่ไปยังฉากหรือสถานที่ต่อไปได้อย่างต่อเนื่อง โดยการคลิกไอคอนลูกศรนำทางในภาพ

1.4 ขั้นตอนของการดำเนินงาน

ตารางที่ 1.1 แผนการดำเนินงาน

รายละเอียดการดำเนินงาน	มี.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.
	54	54	54	54	54	54	54	55	55
1. การวางแผน - ศึกษาหัวข้อโครงการ - ออกแบบโครงการ	↔								

รายละเอียดการดำเนินงาน	มี.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
	54	54	54	54	54	54	54
2. การรวบรวมข้อมูล - ศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับหัวข้อโครงการ - สรุปความรู้ที่ได้จากการศึกษาโครงการ - ถ่ายภาพทิวทัศน์รอบ ๆ คณะวิศวกรรมศาสตร์ - ศึกษาภาษา C# - ศึกษาการใช้ Microsoft SQL server - ศึกษาการใช้งาน โปรแกรม Flash			←————→				
3. การเขียนโปรแกรม				←————→			
4. พัฒนาโปรแกรม - ทดสอบใช้งาน โปรแกรม - Test การทำงานของ โปรแกรม - แก้ไขข้อบกพร่องและพัฒนาโปรแกรมให้มีประสิทธิภาพ						←————→	
5. สรุป - รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องทั้งหมด - สรุปและจัดทำรายงานของโครงการ		←————→					

1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้มีความรู้และทักษะในการเขียนโปรแกรมระบบนำชมสถานที่ในมุมมองรอบทิศทางผ่านเว็บ

2. ตัวโปรแกรมมีประโยชน์ในระบบนำชมสถานที่และแผนที่ของสถานที่รอบคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ซึ่งสามารถบอกรายละเอียดของตึกเรียนหรือสิ่งสำคัญบริเวณรอบคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้ และยังใช้ไมโครซอฟท์ซีควอลเซิร์ฟเวอร์ (Microsoft SQL Server) เป็นตัวเก็บฐานข้อมูล ซึ่งจะทำขึ้นเป็น Web-based แอปพลิเคชัน
3. ผู้ใช้สามารถดูระบบนำชมสถานที่และแผนที่ของสถานที่รอบคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร เพื่อช่วยให้การเดินทางในคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้สะดวกขึ้น

1.6 รายละเอียดงบประมาณของโครงการ

1. ค่าก่อสร้างรูปดิจิทัล 2600 บาท
2. ค่าพิมพ์เอกสาร 400 บาท
- รวม 3000 บาท



บทที่ 2

หลักการและทฤษฎี

พาโนรามาวิว (Panorama View) คือภาพที่สร้างขึ้นโดยการนำภาพหลายภาพมาต่อกันเป็นภาพใหญ่ภาพเดียว เป็นการสร้างภาพที่เห็นสมบูรณ์เต็มตาซึ่งไม่สามารถถ่ายได้ในช็อตเดียว (Single Shot) ให้มาอยู่ในเฟรมเดียวกันได้ ปัจจุบันได้มีการนำภาพพาโนรามา มาประยุกต์ใช้ในการสร้างภาพมุมมองรอบทิศทางทรงกลม (Spherical Panorama) คือการเปลี่ยนภาพพาโนรามาแบบ 2 มิติที่แสดงบนผิวเรียบ ให้กลายเป็นภาพคล้าย 3 มิติ ด้วยการห่อภาพลงบนพื้นผิวของวัตถุทรงกลม (sphere) ด้วยกรรมวิธีนี้ จึงได้ภาพที่มีลักษณะสมจริง เมื่อเปิดภาพขึ้นมาผู้ชมจะเข้าไปอยู่ตรงกึ่งกลางภายในรูปทรงกลม สามารถเลือกมุมมองได้รอบตัว ด้วยการหมุนภาพซ้าย-ขวา บน-ล่าง ให้ความรู้สึกเหมือนได้อยู่ในสถานที่นั้นจริง

พาโนรามาทรงกลมได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้ในการนำชมสถานที่ เช่น ตัวอย่างบ้าน สถานที่ท่องเที่ยว เป็นต้น ด้วยเห็นถึงประโยชน์ของพาโนรามาทรงกลม จึงได้จัดทำโครงการนี้ขึ้นเพื่อทำระบบนำชมสถานที่บริเวณคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ซึ่งจะเน้นไปที่การนำภาพพาโนรามาจากฐานข้อมูลมาประยุกต์ใช้ทำให้เกิดเป็นมุมมองรอบทิศทาง สามารถหมุนดูภาพซ้าย-ขวา บน-ล่าง และความสามารถอื่นๆที่จะกล่าวถึงในบทที่เกี่ยวข้องในภายหลัง โดยต่อจากนี้จะขออธิบายหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการสร้างระบบนำชมสถานที่ในมุมมองรอบทิศทางที่สามารถเข้าชมได้ผ่าน Web-based โดยมีหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับโครงการดังต่อไปนี้

2.1 ระบบฐานข้อมูล [1]

ระบบฐานข้อมูล (database system) หมายถึง การจัดเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกันในที่เดียวกันด้วยคอมพิวเตอร์อย่างเป็นระบบ โดยข้อมูลอาจเก็บไว้ในที่เดียวกันหรือแยกเก็บหลายที่ แต่ต้องมีการสร้างความสัมพันธ์หรือความเกี่ยวข้องกัน เพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องในระบบต่างๆร่วมกันได้ โดยที่ไม่เกิดความซ้ำซ้อนของข้อมูล และสามารถหลีกเลี่ยงความขัดแย้งของข้อมูลที่สำคัญข้อมูลในระบบก็จะถูกต้องสามารถเชื่อถือได้ และเป็นมาตรฐานเดียวกัน

2.1.1 ส่วนประกอบหลักของฐานข้อมูล

- ข้อมูล (data) ข้อมูลที่จัดเก็บอยู่ในระบบฐานข้อมูล จะต้องมีคุณสมบัติ 2 อย่าง คือ
 1. เปิดเสรี (Integrate) ฐานข้อมูลเป็นแหล่งรวบรวมข้อมูลจากที่ต่างๆ ไว้อย่างสมบูรณ์ เพื่อลดความซ้ำซ้อนระหว่างข้อมูล เพื่อความเป็นระเบียบและง่ายต่อการเข้าถึง
 2. ใช้ร่วมกัน (Share) ข้อมูลแต่ละข้อมูลในฐานข้อมูลสามารถนำมาแบ่งใช้กัน ได้ระหว่าง ผู้ใช้ต่างๆภายในระบบ
- ฮาร์ดแวร์ (Hardware) อุปกรณ์ทางคอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล เช่น จานแม่เหล็ก , หน่วยประมวลผล, หน่วยความจำหลัก และ หน่วยความจำสำรอง เป็นต้น
- ซอฟต์แวร์ (Software) เป็นตัวกลางที่ทำหน้าที่เชื่อมต่อระหว่างผู้ใช้และฐานข้อมูล เรียกว่าระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System) หรือ DBMS เพื่อให้ข้อมูลภายในระบบนั้นมีความถูกต้อง ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลลง และสร้างความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลภายในระบบฐานข้อมูล ระบบจัดการฐานข้อมูลที่นิยมใช้กันในปัจจุบัน ได้แก่ ออราเคิล , ไมโครซอฟท์ซีควอล เซิร์ฟเวอร์, ไชเบส, มายเอสคิวเอล, แซพ ลีบี, ไมโครซอฟท์ แอคเซส เป็นต้น
- ผู้ใช้ (Users) สามารถจำแนกออกได้เป็น 3 กลุ่ม คือ
 1. Application Program การเขียนโปรแกรมประยุกต์ขึ้นมาเพื่อเรียกใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลขึ้นมาแล้วนำมาใช้ เช่น นำมาใช้ประมวลผล
 2. End Users ผู้ใช้ที่เข้าถึงข้อมูลโดยผ่าน โปรแกรมประยุกต์ หรือเข้าถึงโดยการใช้ภาษาเรียกค้น (Query Language) เช่น `Select * From Name Where name_id = '5136'`
 3. Database Administrator คือผู้สร้างฐานข้อมูลขึ้นมาและคอยดูแลควบคุมระบบ ให้ทำงานได้อย่างถูกต้องโดยไม่มีปัญหาในการใช้งานของผู้ใช้คนอื่น

2.1.2 ข้อดีของฐานข้อมูล

1. ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล ทำให้ลดพื้นที่ในการเก็บข้อมูลลง
2. เรียกใช้ข้อมูลได้รวดเร็วขึ้นเนื่องจากข้อมูลถูกเก็บไว้อย่างเป็นระบบง่ายต่อการเข้าถึง

3. ลดความยุ่งยากลง

4. มีข้อมูลที่ถูกต้องและน่าเชื่อถือภายในระบบฐานข้อมูล

2.1.3 คุณลักษณะในการจัดเก็บข้อมูล

ในแต่ละความสัมพันธ์ (Relation) ประกอบด้วยข้อมูลลักษณะประจำ (Attribute) ต่างๆ ที่ถูกจัดเก็บในรูปแบบของตาราง 2 มิติ คือ แถว (Row) และ หลัก (Column) ในแต่ละหลักของตารางแทนลักษณะประจำ และแต่ละแถวแทนค่าของบันทึก (Record)

1. ข้อมูลในแต่ละแถวจะไม่ซ้ำกัน
2. การจัดเรียงลำดับของข้อมูลในแต่ละแถวจะจัดเรียงลำดับก่อนหลังอย่างไรก็ได้
3. การจัดเรียงลำดับของลักษณะประจำจะจัดเรียงลำดับก่อนหลังอย่างไรก็ได้
4. ค่าของข้อมูลในแต่ละลักษณะประจำของบันทึกหนึ่งจะบรรจุได้เพียงค่าเดียวเท่านั้น
5. ค่าของข้อมูลในแต่ละลักษณะประจำจะบรรจุค่าของข้อมูลประเภทเดียวกัน

2.2 ไมโครซอฟท์ซีควอลเซิร์ฟเวอร์ [2]

ไมโครซอฟท์ซีควอลเซิร์ฟเวอร์ (Microsoft SQL Server) เป็นซอฟต์แวร์ด้านการจัดการฐานข้อมูล (DBMS) ตัวหนึ่งพัฒนาโดยไมโครซอฟท์ซึ่งใช้ภาษาทีเอสคิวแอลในการดึงเรียกข้อมูล ซึ่งมีความเหมาะสมในการพัฒนาออกแบบ และจัดการฐานข้อมูล รวมถึงผู้ใช้สามารถเข้าถึงและใช้ข้อมูลได้ และยังมีซอฟต์แวร์ที่มีสามารถใช้งานฐานข้อมูลได้จำนวนมาก สามารถทำ OLAP , OLPT , เหมืองข้อมูล (Data Mining) ได้ พร้อมการทำรายงานในรูปแบบต่างๆ แล้วยังสามารถใช้งานกับไมโครซอฟท์เอ็กเซลได้เป็นอย่างดี

เหตุผลที่เลือกใช้ไมโครซอฟท์ซีควอลเซิร์ฟ

เนื่องจากได้เลือกใช้ภาษาซีชาร์ปในการพัฒนาโปรแกรม ซึ่งถูกพัฒนาโดยไมโครซอฟท์ และ ไมโครซอฟท์ซีควอลเซิร์ฟเวอร์ ก็ถูกพัฒนาโดยไมโครซอฟท์เช่นเดียวกัน ซึ่งน่าจะรองรับการทำงาน ได้ดีกว่าซอฟต์แวร์จัดการฐานข้อมูลตัวอื่น

2.3 ภาษาซีชาร์ป [3]

ภาษาซีชาร์ป (C#) เป็นภาษาที่ถือกำเนิดมาจากไมโครซอฟท์ที่ต้องการสร้างมาตรฐานใหม่ในการพัฒนาโปรแกรม โดยกำหนดให้เป็นหลักการของเครื่องเสมือน โดยมีรากฐานมาจากภาษาซีพลัสพลัสและภาษาอื่นๆ โดยเฉพาะเคลฟี และภาษาจาวา ภาษาซีชาร์ปสร้างขึ้นมาให้มีความสามารถสูงสุดบนคอตเน็ตเฟรมเวิร์ก การเขียนภาษาซีชาร์ปจะคอมไพล์ออกมาเป็นไฟล์ภาษาไอล (Immediate Language) เท่านั้น โดยปัจจุบันภาษาซีชาร์ปเป็นภาษามาตรฐานรองรับโดย ECMA และ ISO

มาตรฐาน

ไมโครซอฟท์ส่งมาตรฐานภาษาซีชาร์ปให้กับ ECMA และได้รับการยอมรับเป็นมาตรฐาน ECMA ในเดือนธันวาคม ค.ศ.2001 ในชื่อว่า ECMA-334 C# Language Specification ใน ค.ศ.2003 ได้รับการยอมรับเป็นมาตรฐาน ISO (ISO/IEC 23270)

2.4 ไมโครซอฟท์ซิลเวอร์ไลท์ [4]

ไมโครซอฟท์ซิลเวอร์ไลท์ (Microsoft Silverlight) คือตัวปลั๊กอินที่สามารถทำงานข้ามเบราว์เซอร์ข้ามแพลตฟอร์ม ใช้ได้ทั้งวินโดวส์ และ แมคโอเอสทีเอ็น รวมไปถึงระบบปฏิบัติการลินุกซ์ที่กำลังร่วมมือในการพัฒนากับทางโนเวลล์ เพื่อให้รองรับการทำงานทางด้านมัลติมีเดียบนเว็บไซต์ ได้อย่างเต็มรูปแบบ ไมโครซอฟท์ซิลเวอร์ไลท์ เป็นตัวปลั๊กอินที่มีความใกล้เคียงกับ อะโดบี แฟลชเพลเยอร์ ไมโครซอฟท์ซิลเวอร์ไลท์สามารถรองรับการใช้งานใช้งานเว็บเบราว์เซอร์ได้ทุกเว็บเบราว์เซอร์ เช่น ไฟร์ฟอกซ์ ซาฟารี และ อินเทอร์เน็ตเอกซ์พลอเรอร์ เป็นต้น

คุณสมบัติสำคัญของไมโครซอฟท์ซิลเวอร์ไลท์ คือมี Built-in Codec ที่สนับสนุนการเล่นไฟล์วิดีโอแบบ VC-1, WMV และไฟล์เสียงแบบ MP3 และ WMA ภายในเว็บเบราว์เซอร์ VC-1 Codec เป็นการพัฒนาที่สำคัญของมัลติมีเดียบนเว็บซึ่งจะสามารถทำให้เล่นไฟล์วิดีโอได้ ในระดับความละเอียดเทียบเท่ากับ ดีวีดีความละเอียดสูง หรือ บลูเรย์ดีวีดี ไมโครซอฟท์ซิลเวอร์ไลท์สามารถนำไฟล์วิดีโอที่มีอยู่แล้วมาใช้ในโปรแกรมได้ทันที นอกจากนี้ไมโครซอฟท์ซิลเวอร์ไลท์ยังสามารถเล่นมัลติมีเดียเหล่านี้บนเว็บเบราว์เซอร์ส่วนใหญ่ได้โดยไม่ต้องลงซอฟต์แวร์เพิ่มเติม หากใช้ไมโครซอฟท์ซิลเวอร์ไลท์กับ วินโดวส์มีเดียเพลเยอร์ จะสามารถเล่นไฟล์วิดีโอที่เป็น สตรีมมิ่ง ได้

ไมโครซอฟท์ซิลเวอร์ไลท์สามารถสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้และอนิเมชันได้ เชื่อมต่อกับจาวาสคริปต์ เพื่อตอบสนองต่อการกระทำของผู้ใช้ได้ อนิเมชันเป็นแบบใหม่เบสซึ่งเป็นแบบเดียวกันกับใน WPF ทำให้ความคลาดเคลื่อนของเวลาในการแสดงผลต่ำกว่าแบบเฟรมเบสในอโคบีเฟลซ

คุณสมบัติเด่นของไมโครซอฟท์ซิลเวอร์ไลท์คือ มีบิวอินซีแอลอาร์เอ็นจินที่ทำให้การทำงานเว็บเบราว์เซอร์มีประสิทธิภาพสูงขึ้นมา เนื่องจากเป็น คออร์ซีแอลอาร์ ตัวเดียวกันกับคอนเน็คเฟรมเวิร์กทำให้ไมโครซอฟท์ซิลเวอร์ไลท์มีระบบการจัดการเดียวกันกับคอนเน็คเฟรมเวิร์ก ทำให้สามารถเขียนโค้ดครั้งเดียวแล้วสามารถรันได้กับทั้ง ซิลเวอร์ไลท์, เอเอสพีคอนเน็ค, วินโดว์ฟอร์ม และ WPF แอปพลิเคชัน

ปลั๊กอินในคอนเน็คเฟรมเวิร์ก ที่ใช้ในการสร้างและพัฒนาโปรแกรมประเภท มัลติมีเดียแอปพลิเคชัน ซึ่งมีความใกล้เคียงกับเฟลซ โดยสามารถทำการเขียนพัฒนาหรือออกแบบบนเครื่องมือของวิซวลสตูดิโอ ใช้คำสั่งและการทำงานเหมือนกับการพัฒนาโปรแกรมคอนเน็คตัวอื่นทั่วไป และการนำไปใช้กับเว็บเบราว์เซอร์ที่จะทำการรัน โปรแกรมนั้นจะต้องทำการติดตั้งซิลเวอร์ไลท์

เหตุผลที่เลือกใช้ไมโครซอฟท์ซิลเวอร์ไลท์

- สำหรับผู้ที่พัฒนาหรือใช้คอนเน็คอยู่แล้ว สามารถต่อยอด หรือเรียนรู้ได้ไม่ยาก
- มีเครื่องมือที่สามารถพัฒนาบนวิซวลสตูดิโอคือ สามารถพัฒนาจาก ซิลเวอร์ไลท์แอปพลิเคชัน เหมือนกับแอปพลิเคชันทั่วไป
- สามารถพัฒนาด้วยเครื่องมือการสร้างภาพที่มีเอฟเฟคน่าตื่นตะลึง, โปรแกรมกราฟิกที่มีคุณภาพสูง และการออกแบบอินเตอร์เฟซตอบ ได้กับผู้ใช้

2.5 โปรแกรมที่ใช้จัดการกับภาพ

มีโปรแกรมหลากหลายโปรแกรมที่สามารถทำภาพพาโนรามาได้ เช่น พาโนรามา คอมโพสเซอร์, ฮิวกิน และ พาโนรามา เมคเกอร์ เป็นต้น แต่ในที่นี้เลือก อะโดบี โฟโตชอป ในการแต่งภาพ และใช้พาโนรามา สตูดิโอ มาใช้ในการทำภาพพาโนรามา เนื่องจากใช้งานได้ค่อนข้างสะดวกกว่าโปรแกรมตัวอื่น

2.5.1 อะโดบี โฟโตชอป [5]

อะโดบี โฟโตชอป (Adobe Photoshop) เป็นโปรแกรมประยุกต์ที่มีความสามารถในการจัดการแก้ไขและตกแต่งรูปภาพ (photo editing and retouching) แบบแรสเตอร์ ผลิตโดยบริษัท อะโดบี ซิสเต็มส์

ซึ่งผลิตโปรแกรมด้านการพิมพ์อีกหลายตัวที่ได้รับความนิยม เช่น อีลาสเตรเตอร์ และ อินดีไซน์ ปัจจุบันโปรแกรมโฟโตชอปพัฒนามาถึงรุ่น ซีเอส 5.5

ความสามารถพื้นฐานของ อะโดบี โฟโตชอป

- ตกแต่งหรือแก้ไขรูปภาพ
- ตัดต่อภาพบางส่วน (crop)
- เปลี่ยนแปลงสีของภาพ จากสีหนึ่งเป็นอีกสีหนึ่งได้
- สามารถลากเส้น แบบฟรีสไตล์ หรือใส่รูปภาพ สีเหลี่ยม วงกลม หรือสร้างภาพได้อย่างอิสระ
- มีการแบ่งชั้นของภาพเป็นเลเยอร์ สามารถเคลื่อนย้ายภาพได้เป็นอิสระต่อกัน
- การทำโคลนนิ่ง ภาพ หรือการทำภาพซ้ำในรูปภาพเดียวกัน
- เพิ่มเติมข้อความ ใส่ เอฟเฟคของข้อความได้
- บลัซหรือแปรงทาสี ที่สามารถเลือกรูปแบบสำเร็จรูปในการสร้างภาพได้
- และอีกมากมาย

2.5.2 พาโนรามาสตูดิโอ [6]

พาโนรามาสตูดิโอ (PanoramaStudio) เป็น โปรแกรมประยุกต์ที่มีความสามารถในการนำรูปภาพที่ถ่ายในหลายเฟรม ในสถานที่เดียวกัน นำมาผสมรวมกันให้เป็นภาพพาโนรามา สามารถผสมได้ทั้งแบบแถวเดียว (single-row) และ หลายแถว (multi-row) ผลิตโดยบริษัท Tobias Hüllmandel หรือ ทีเอสซอฟต์แวร์ จากประเทศเยอรมนี

คุณสมบัติของโปรแกรมที่น่าสนใจ

- เชื่อมแถวของภาพที่ต่อเนื่องให้เป็นภาพมุมกว้างหรือพาโนรามา 360 องศา
- เชื่อมภาพจากกล้องธรรมดาทั่วไป ไม่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ราคาแพงสำหรับการถ่ายภาพพาโนรามา
- สามารถเชื่อมภาพแบบหลายแถวได้
- สนับสนุนการสร้างรูปพาโนรามาแบบทรงกลม (spherical) 360x180 องศา
- การจัดตำแหน่งโดยอัตโนมัติและการผสมภาพ
- พื้นที่ทำงานมี 2 มิติและมุมมอง 3 มิติในโหมดแก้ไข

- รองรับการฉายรูปทรงกระบอก / ทรงกลมและมุมมอง (เส้นตรง) ของภาพพาโนรามา

2.6 การถ่ายภาพพาโนรามา [7]

ภาพพาโนรามาโดยปกติแล้วการสร้างภาพพาโนรามาต้องใช้อุปกรณ์และกล้องชนิดพิเศษ จึงจะสามารถถ่ายภาพพาโนรามาซึ่งให้มุมมองกว้างกว่าปกติได้ แต่ในปัจจุบันเราสามารถสร้างภาพพาโนรามาได้โดยใช้ซอฟต์แวร์สร้างภาพ นอกจากนี้โปรแกรมเหล่านี้จะสร้างพาโนรามาแล้ว ยังสามารถสร้างภาพ immersive panorama เพื่อนำเสนอบนคอมพิวเตอร์ได้ โดยจะแสดงภาพพาโนรามาและเครื่องมือต่างๆที่ใช้ในการชมภาพ เช่น ปุ่มเลื่อนภาพไปทางซ้ายปุ่มเลื่อนภาพไปทางขวา เหตุที่เราใช้ชื่อว่า immersive panorama เนื่องจากผู้ชมสามารถมีปฏิสัมพันธ์ได้ต่อกับภาพได้ ภาพ immersive panorama จะมีจุดสังเกตจะอยู่ตรงกลางภาพโดยที่ผู้ชมสามารถดูภาพสถานที่ตั้งแวดล้อมต่างๆได้รอบตัว 360 องศา เราสามารถถ่ายภาพได้ทั้งในและนอกสถานที่เพื่อนำมาทำเป็นภาพ immersive panorama

2.6.1 หลักการถ่ายภาพพาโนรามา

- ถ่ายให้มีการเหลื่อมล้ำของภาพเพื่อให้สามารถนำมาต่อกันได้ ควรถ่ายอย่างละเอียดที่สุดขยับมุมเพียงเล็กน้อย
- ควบคุมกล้องไม่ให้ตั้งค่าระบบแบบอัตโนมัติในทุกระบบ ไม่ว่าจะเป็น รูรับแสง ความสว่าง ฯลฯ ให้ทุกอย่างควรเป็นการควบคุมด้วยมือ เพื่อให้แต่ละภาพมีแสงสีที่มีระดับเดียวกัน เพื่อให้ภาพสามารถต่อกันได้อย่างแนบเนียน

2.6.2 วิธีการถ่ายภาพพาโนรามา

- ติดตั้งกล้องไว้บนขาตั้งกล้อง ตั้งให้อยู่ในแนวระนาบมากที่สุด
- ปรับกล้องให้อยู่ในโหมดถ่ายภาพวีว ปรับการซูมของกล้องให้อยู่ในตำแหน่งมุมกว้างที่สุด (ซูมขยายภาพน้อยที่สุด) เริ่มต้นกดชัตเตอร์เพื่อถ่ายภาพแรก
- ถ่ายภาพถัดไปโดยให้มีส่วนหนึ่งของภาพที่แล้วคิดมาด้วย ทำซ้ำจนกล้องหมุนมาอยู่ที่ตำแหน่งแรก
- ปรับมุมเงยของกล้อง โดยปรับให้มีส่วนหนึ่งของภาพแรกคิดมาประมาณ 1/5 ของภาพ แล้วทำซ้ำขั้นตอนที่ 2-3 อีก 1-3 รอบ จนกว่าหน้ากล้องจะเงยเกือบ 90 องศา
- ปรับหน้ากล้องให้ตั้งฉาก 90 องศาแล้วถ่ายภาพเป็นแนวตั้ง 1 ภาพ เพื่อเก็บภาพด้านบนสุด

- เปลี่ยนเป็นปรับกล้องให้ก้มลง โดยให้มีภาพแรกอยู่ 1/5 ของภาพ แล้วทำซ้ำขั้นตอนที่ 2-3 โดยเปลี่ยนจากเงยเป็นก้มลงทีละนิด และถ่ายจนครบ
- นำภาพมาต่อกันให้กลายเป็นภาพพาโนรามา



รูปที่ 2.1 ตัวอย่างภาพพาโนรามา

2.7 การต่อภาพพาโนรามา [8]

การต่อภาพพาโนรามา (Image stitching หรือ Photo stitching) คือกระบวนการของการรวมภาพที่มีการซ้อนทับกันในหลายจุดของภาพที่จะนำมาทำเป็นภาพพาโนรามา โดยการดำเนินการทั่วไปแล้วมักจะใช้คอมพิวเตอร์ ซอฟต์แวร์เป็นตัวช่วยดำเนินการ วิธีการส่วนมากที่จะทำการต่อภาพพานอรามา นั้นจำเป็นต้องมีการทับซ้อนภาพเกี่ยวกับแนวนระหว่างภาพและแสงที่เหมือนกัน เพื่อที่จะได้ภาพพาโนรามาที่ไร้รอยต่อ กล้องดิจิทัลบางตัวก็สามารถที่จะทำการต่อภาพถ่ายเหล่านั้นได้ในตัวมันเอง



รูปที่ 2.2 ตัวอย่างภาพพาโนรามาที่ได้จากการต่อภาพ

2.7.1 ขั้นตอนของกระบวนการต่อภาพพาโนรามา

กระบวนการต่อภาพพานอรามา นั้นสามารถแบ่งออกได้เป็นสามส่วนหลัก คือ กระบวนการพิจารณาหาความสัมพันธ์ระหว่างพิกัดบนภาพสองภาพ (image registration) การสอบเทียบ (calibration) และ การผสมภาพเข้าด้วยกัน (blending)



รูปที่ 2.3 ตัวอย่างของภาพหลายๆภาพที่ซ้อนทับกัน และ เส้นสีแดงที่แสดงถึงแนวของการที่จะทำการต่อ เพื่อสร้างภาพพาโนรามา

Image registration นั้นเกี่ยวข้องกับคุณลักษณะในการจับคู่ในจุดของภาพ หรือใช้วิธีการจัดตำแหน่งโดยตรงในการค้นหาการจัดตำแหน่งหรือแนวของภาพ เพื่อลดความแตกต่างระหว่างพิกเซลที่ทับซ้อนกัน เมื่อใช้วิธีการจัดตำแหน่งโดยตรงครั้งแรกอาจจะปรับภาพเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีขึ้น นอกจากนี้ผู้ใช้อาจใส่รูปแบบคร่าวๆ ของภาพพาโนรามา เพื่อช่วยในขั้นตอนการจับคู่คุณลักษณะ เช่น เฉพาะรูปภาพใกล้เคียงกัน (neighboring images) เท่านั้นที่จะมีการค้นหาคุณสมบัติที่ตรงกัน เนื่องจากมีกลุ่มที่เล็กของคุณสมบัติสำหรับการจับคู่ ผลของการค้นหาถูกต้องมากขึ้นและการดำเนินการเปรียบเทียบได้เร็วขึ้น

Image calibration มีจุดมุ่งหมายเพื่อลดความแตกต่างระหว่างเลนส์โมเดลส์ให้เหมาะสม และ ลดความแตกต่างระหว่างการรวมกันของเลนส์ของกล้องที่ถูกใช้ ลดข้อบกพร่องเกี่ยวกับการมองเห็น เช่น ความผิดเพี้ยนของภาพ ลดแสงที่แตกต่างระหว่างรูปภาพ ลดอาการที่ภาพที่ได้ มีแสงตรงกลางสว่างกว่าพื้นที่โดยรอบ ลดการตอบสนองของกล้อง และ ลดความผิดปกติเกี่ยวกับสี ถ้าวิธีการตรวจสอบคุณสมบัติถูกนำมาใช้ในการสร้างภาพ ข้อมูลตำแหน่งที่แน่นอนของคุณสมบัติจะถูกบันทึก และซอฟต์แวร์การต่อภาพอาจจะใช้ข้อมูลสำหรับการเพิ่มประสิทธิภาพทรงเรขาคณิตของภาพ นอกเหนือไปจากการวางรูปภาพบนพาโนรามาทรงกลม โปรแกรมการต่อภาพส่วนมากใช้วิธีการนี้

Image blending เกี่ยวข้องกับการดำเนินการปรับปรุงรูปภาพที่ได้มาจากการผ่านกระบวนการ Image calibration เกี่ยวข้องกับการรวมภาพ ผสานภาพเข้าด้วยกัน สิ่งจะถูกปรับเพื่อให้ระหว่างรูปภาพนั้นมีความแตกต่างของแสงลดลง รูปภาพจะผสมผสานเข้าด้วยกัน และ ปรับปรุงเพื่อลดการมองเห็นรอยต่อระหว่างภาพ



รูปที่ 2.4 ภาพพาโนรามาที่ได้จากการผ่านกระบวนการหลักทั้งสาม

2.7.2 ความท้าทายของการต่อภาพพาโนรามา

การใช้ภาพที่ไม่ได้ถ่ายจากตำแหน่งเดียวกัน สามารถนำไปสู่ข้อผิดพลาดของผลผลิตขั้นสุดท้ายได้ เมื่อการจับภาพจากที่มีอัตราการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วหรือการเคลื่อนไหวแบบไดนามิก สิ่งที่เกิดขึ้นอาจเป็นผลมาจากความแตกต่างของเวลาระหว่างกลุ่มภาพ สามารถก่อให้เกิดความไม่สมบูรณ์ในการประกอบภาพพาโนรามา หนทางหนึ่งที่จะหลีกเลี่ยงปัญหาเหล่านั้นคือการทำให้ภาพที่จะใช้ในการต่อ โดยใช้กล้องรูปแบบขนาดใหญ่และทำให้มันหยุดนิ่งในช่วงที่จับภาพ ถ้าเลนส์ของกล้องไม่มีการขยับย้ายภาพที่ได้ก็จะไม่มีปัญหา มีอุปกรณ์เสริมจำนวนมากในท้องตลาดที่ช่วยเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของกล้อง โดยที่ไม่มีการเคลื่อนไหวที่ตัวกล้อง



รูปที่ 2.5 สิ่งที่เกิดมาจากรื่องการเคลื่อนไหว (subject movement)

2.8 การฉายภาพพาโนรามา

การฉายภาพในแนวเส้นตรง (Rectilinear projection) ภาพจากการต่อ จะถูกมองบนระนาบ 2 มิติ ซึ่งแนวเส้นที่แสดงนั้นในความเป็นจริงจะปรากฏเป็นเส้นตรงโดยไม่คำนึงถึงทิศทางในภาพ มุมมองจะกว้างประมาณ 120° ตรงจุดที่ใกล้ขอบของภาพจะมีการบิดเบือนผิดเพี้ยนไปที่ค่อนข้างมาก หนึ่งในกรณีของการฉายภาพเป็นเส้นตรงคือ การทำแผนที่ลักษณะคล้ายลูกบาศก์เพื่อการรับชมภาพพาโนรามา ภาพพาโนรามาจะถูกทำให้กลายเป็นสี่เหลี่ยมหกด้าน แต่ละด้านจะแสดงพื้นที่แบบ $90^\circ \times 90^\circ$ จากภาพพาโนรามา



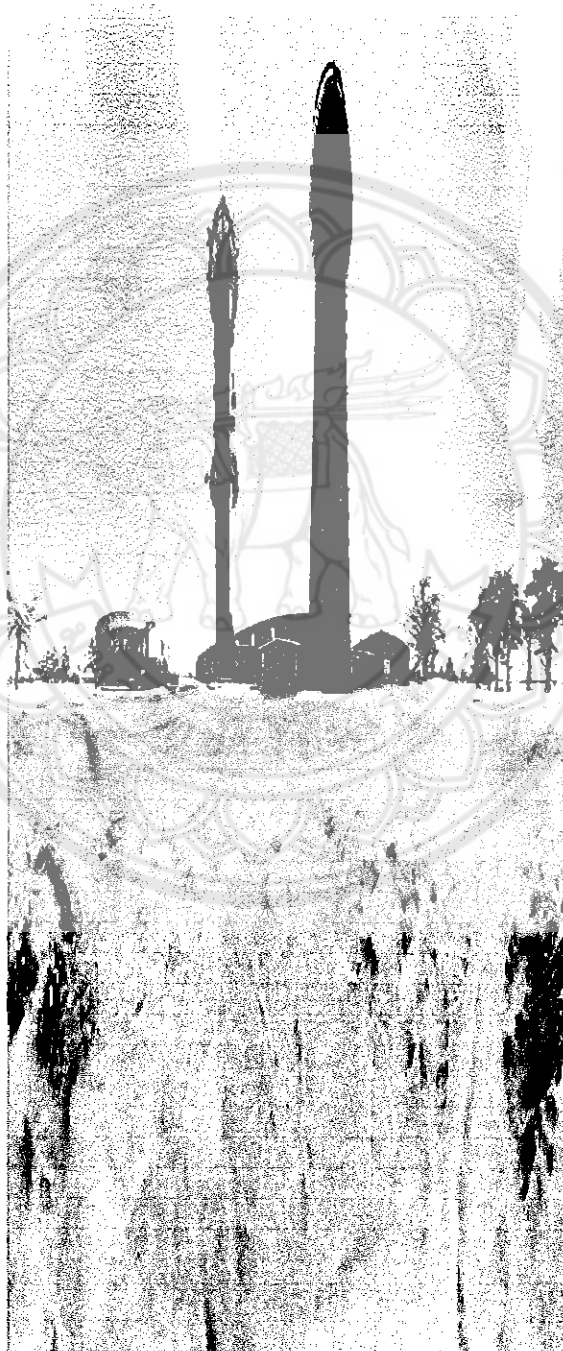
รูปที่ 2.6 การฉายภาพในแนวเส้นตรง

การฉายภาพแบบทรงกระบอก (Cylindrical projection) ซึ่งภาพที่ถูกต่อจะแสดงภาพมุมมอง 360° ตามแนวนอน และแสดงภาพมุมมองตามแนวตั้งแบบจำกัด การฉายภาพพาโนรามาในลักษณะการฉายแบบนี้จะหมายถึงการที่มุมมองของรูปภาพจะถูกห่อให้เป็นรูปทรงกระบอก และ มุมมองจากภายในเมื่อมองบนระนาบสองมิติ เส้นแนวนอนจะโค้งโค้งในขณะที่เส้นแนวตั้งจะยังคงตรงอยู่ ในแนวตั้งภาพบริเวณที่ใกล้ขอบด้านบนจะมีการบิดเบือนผิดเพี้ยนไป



รูปที่ 2.7 การฉายภาพแบบทรงกระบอก

การฉายภาพแบบทรงกลม (Spherical projection) หรือพูดอีกอย่างก็คือ การฉายภาพทรงกระบอก ที่แสดงให้เห็นภาพที่ผ่านการต่อตามแนวนอนมุมมองแบบ 360° ตามแนวตั้งมุมมองแบบ 180° ซึ่งมี มุมมองคล้ายทรงกลม ภาพพาโนรามาในลักษณะการฉายแบบนี้จะหมายถึงการที่มุมมองของรูปภาพจะถูก ห่อให้เป็นรูปทรงกลม และ มองมุมมองจากภายใน เมื่อมองบนระนาบสองมิติ เส้นแนวนอนจะโค้งโค้ง เหมือนกับการฉายในลักษณะทรงกระบอก ในขณะที่เส้นแนวตั้งยังคงตั้งตรงอยู่ในแนวตั้ง



รูปที่ 2.8 การฉายภาพแบบทรงกลม

บทที่ 3

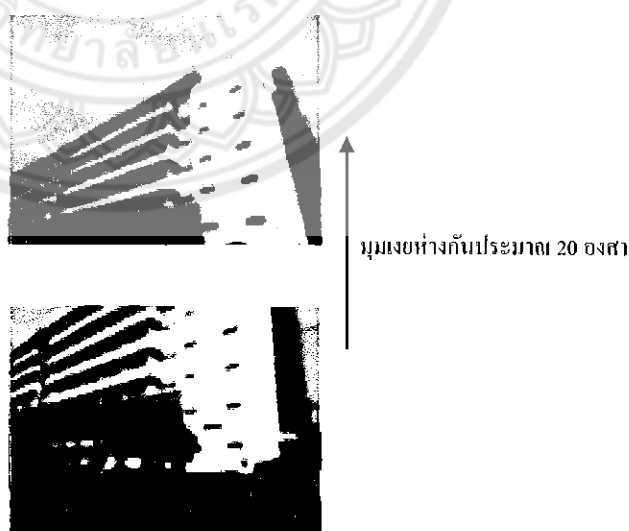
วิธีการดำเนินงาน

3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

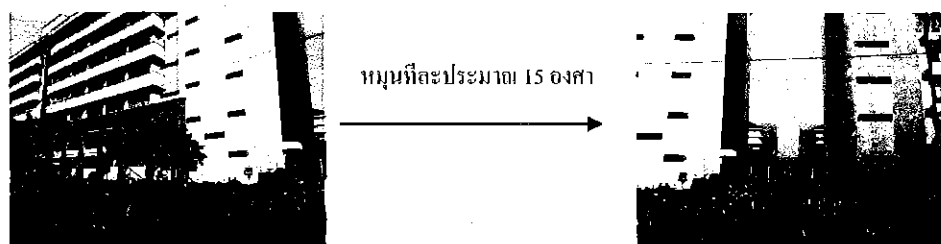
3.1.1 ทำการเก็บรวบรวมรูปภาพของสถานที่

การเก็บรวบรวมรูปภาพของสถานที่ซึ่งสถานที่ในระบบนำชมเสมือนจริงคือรอบบริเวณคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร โดยทำการถ่ายรูปภาพบริเวณรอบคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ซึ่งในการถ่ายรูปภาพจะมีขั้นตอนดังนี้

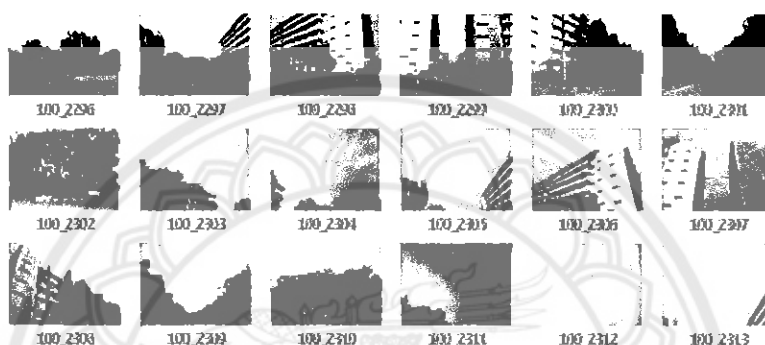
จะทำการตั้งกล้องแล้วถ่ายภาพรอบตัวที่ละชั้นซึ่งแต่ละชั้นจะมีมุมเงยต่างกันประมาณ 20 องศา ดังรูปที่ 3.1 แล้วขยับหมอนกตั้งเพียงเล็กน้อยไปในแนวนอนไปรอบตัวที่ละมุมในทุกด้าน หมุนครั้งละประมาณ 15 องศา ดังรูปที่ 3.2 ไถ่จากด้านบนฟ้าลงสู่ด้านพื้นดินเพื่อให้เห็นภาพทิวทัศน์ในมุมมองรอบตัวเมื่อเก็บภาพครบแล้วจะเลื่อนไปยังจุดถัดไป โดยระยะทางจะห่างจากจุดเดิมเป็นระยะทางประมาณ 5 เมตร



รูปที่ 3.1 ตัวอย่างรูปภาพทิวทัศน์ที่ได้จากการไถ่ถ่ายภาพทีละชั้น มีมุมเงยต่างกันประมาณ 20 องศาในแนวตั้ง



รูปที่ 3.2 ตัวอย่างรูปภาพวิวทัศนที่ ไล่หมุนกล้องเพื่อถ่ายภาพ ทีละประมาณ 15 องศาในแนวนอน



รูปที่ 3.3 หมุนกล้องเพื่อถ่ายภาพ รอบตัวจนครบทุกด้าน

3.1.2 ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลของสถานที่

การเก็บรวบรวมข้อมูลรายละเอียดที่สำคัญหรือจุดเด่นต่างๆของอาคารสถานที่บริเวณรอบๆ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาอ้างอิงไปทำเป็นป้ายระบุ (tag) บอกรายละเอียดของอาคารสถานที่ หรือ จุดเด่นของภาพ

3.1.3 การศึกษาแผนที่ของสถานที่

ทำการศึกษาแผนที่ที่จริงจากภาพถ่ายทางดาวเทียมของเว็บไซด์กูเกิล เอิร์ธ (Google Earth) เพื่อนำมาใช้อ้างอิงขนาดและตำแหน่งของเส้นทาง อาคารสถานที่ บริเวณคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร เนื่องจากต้องมีการนำภาพถ่ายทางดาวเทียมมาเปรียบเทียบกับรูปภาพแผนที่ ที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการเขียนโปรแกรม

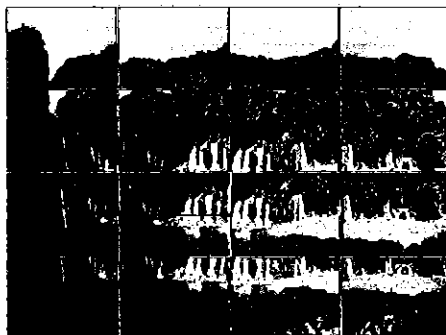


รูปที่ 3.4 ภาพแผนที่คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวรที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการเขียนโปรแกรม

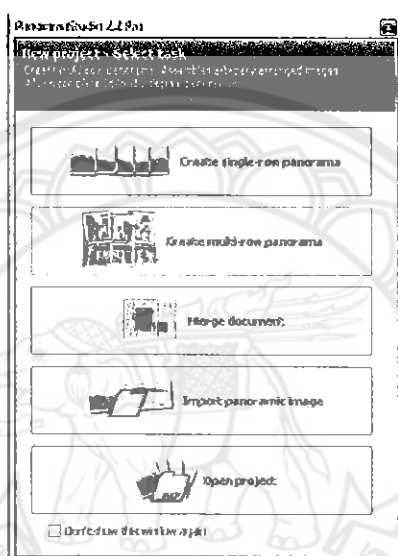
3.2 การจัดการรูปภาพ

เมื่อทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเสร็จสิ้น จะต้องทำการต่อภาพให้เป็นภาพพาโนรามา ก่อน ถึงจะจัดเก็บลงฐานข้อมูลได้ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. นำรูปภาพที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลมาปรับแต่งให้เป็นภาพพาโนรามา โดยใช้โปรแกรมพาโนรามา สตูดิโอ เมื่อเปิดโปรแกรมขึ้นมาแล้วให้ทำการเลือก Create multi-row panorama เพื่อที่จะสามารถต่อภาพได้แบบหลายแถว นั้นหมายถึงโปรแกรมสามารถต่อภาพนอกจากแนวนอนแล้ว ยังสามารถต่อภาพในแนวตั้งแล้วนำมาทำเป็นภาพพาโนรามาได้อีกด้วย

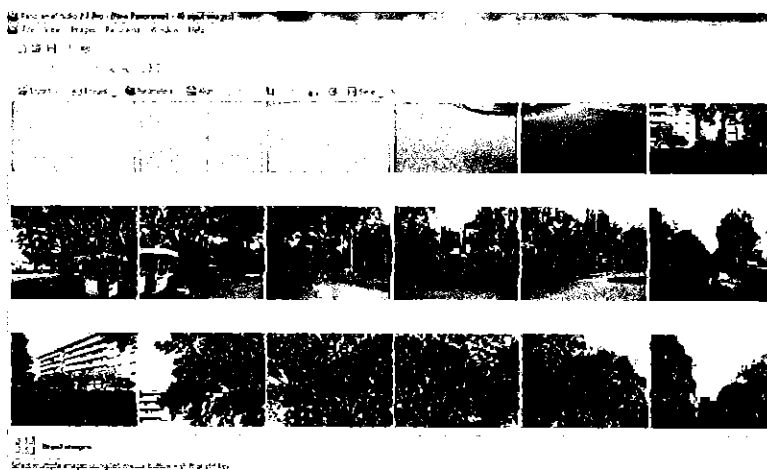


รูปที่ 3.5 ตัวอย่างภาพแบบหลายแถว



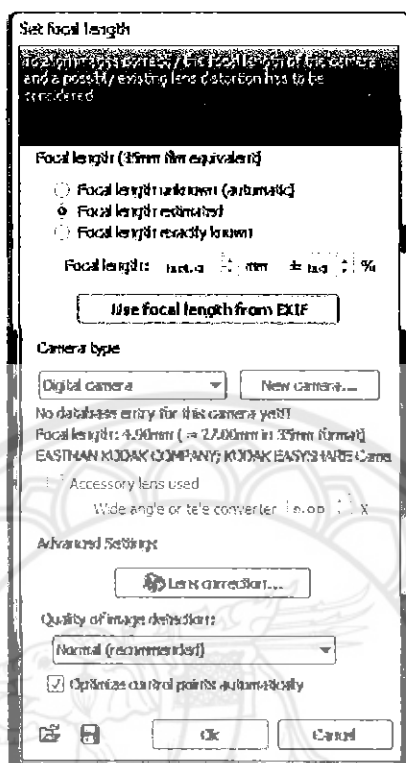
รูปที่ 3.6 เลือก Create multi-row panorama

2. ไปที่เมนูบาร์คลิกเลือก File จากนั้นคลิกเลือก Import Images แล้วทำการเลือกภาพที่ต้องการจะทำเป็นภาพพาโนรามา



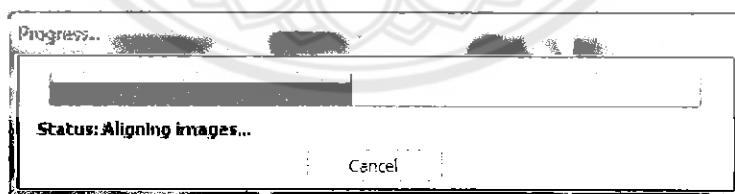
รูปที่ 3.7 ภาพที่ถูกนำเข้ามาในโปรแกรมเพื่อที่จะทำเป็นภาพพาโนรามา

3. คลิกเลือกปุ่ม Parameters ที่บาร์ของโปรแกรมจากนั้นจะมีหน้าต่างโปรแกรมด้งขึ้นมาให้คลิกเลือก Use focal length from EXIF ต่อมาให้คลิกปุ่ม OK



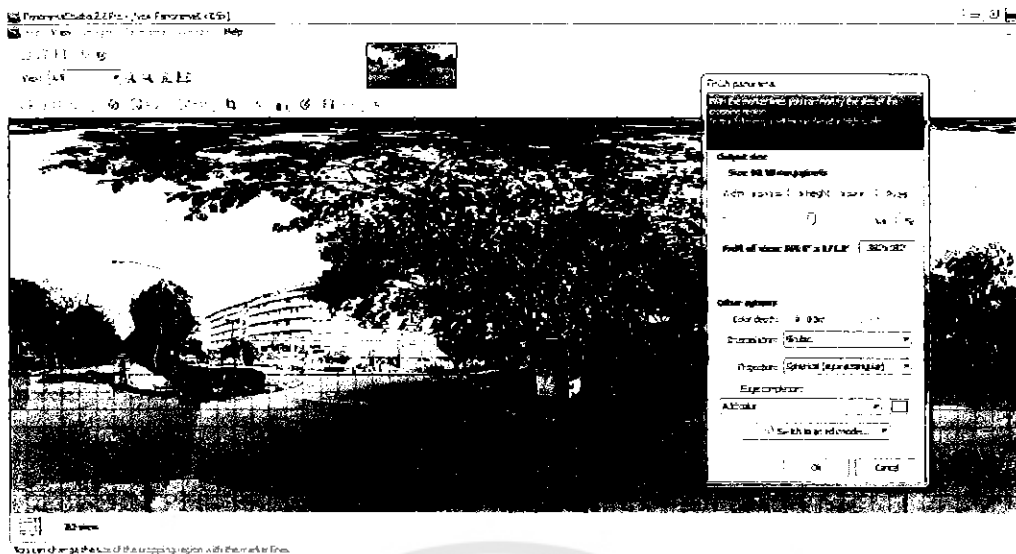
รูปที่ 3.8 หน้าต่างโปรแกรมที่ต้องทำการตั้งค่า

4. คลิกเลือกปุ่ม Align ที่บาร์ของโปรแกรมแล้วจากนั้นรอให้โปรแกรมทำการจัดเรียงตำแหน่งภาพ



รูปที่ 3.9 โปรแกรมทำการจัดเรียงภาพ

5. เมื่อโปรแกรมทำการจัดเรียงภาพเสร็จสิ้นแล้วให้คลิกเลือกปุ่ม Render ที่บาร์ของโปรแกรมแล้วทำการลากเส้นสีแดงเพื่อปรับแต่งขอบเขตของภาพแล้วกดปุ่ม OK จากนั้นก็รอโปรแกรมทำงานจนเสร็จ

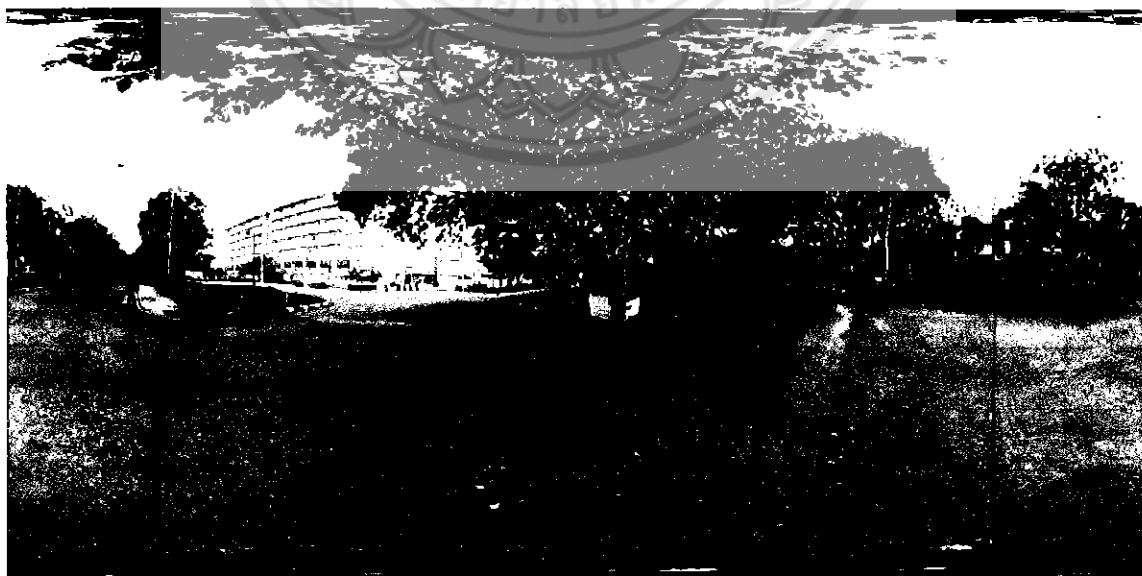


รูปที่ 3.10 เลือกขอบเขตของภาพ



รูปที่ 3.11 โปรแกรมทำการ Render

6. ไปที่เมนูบาร์คลิกเลือก File จากนั้นคลิกเลือก Save As Image แล้วทำการบันทึกภาพ ตอนนี้สามารถนำภาพพาโนรามาที่ได้จัดเก็บลงฐานข้อมูลได้แล้ว



รูปที่ 3.12 ตัวอย่างรูปภาพวิวทัศนที่ถ่ายภาพ ไล่จากด้านบนฟ้าลงสู่ด้านพื้นดิน บริเวณรอบคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนเรศวรที่ถูกปรับแต่งให้เป็นภาพพาโนรามา

3.3 จัดการฐานข้อมูล

จากการทำงานของโปรแกรมนั้นจำเป็นที่จะต้องใช้ฐานข้อมูลเพื่อดึงรูปภาพออกมาจากฐานข้อมูล แล้วนำมาแสดงในโปรแกรม โดยแบ่งได้ออกเป็นสองตารางคือ Path และ InformationOfImage

ตาราง Path เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลเกี่ยวกับ ตำแหน่งต่างๆบนแผนที่ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ชื่อ field	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย	Primary Key
Number	จำนวนเต็ม	32 bit	หมายเลขเส้นทาง	Yes
ValueX	จำนวนเต็ม	32 bit	ค่า x ในตำแหน่งของเส้นทางเดิน	No
ValueY	จำนวนเต็ม	32 bit	ค่า y ในตำแหน่งของเส้นทางเดิน	No
Angle	จำนวนเต็ม	32 bit	ค่าองศาของภาพ spherical panorama	No

ตารางที่ 3.1 ข้อมูลคอลัมน์ของตาราง Path ในฐานข้อมูล

ตาราง InformationOfImage เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลเกี่ยวกับ ชื่อรูป เส้นทาง และป้ายระบุข้อมูล ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ชื่อ field	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย	Primary Key
Name	Text	20	ชื่อรูปภาพ	Yes
PointChangeF	Text	50	จุด x,y ในภาพที่จะวางลูกศร	No
PointChangeB	Text	50	จุด x,y ในภาพที่จะวางลูกศร	No
PointChangeL	Text	50	จุด x,y ในภาพที่จะวางลูกศร	No
PointChangeR	Text	50	จุด x,y ในภาพที่จะวางลูกศร	No
Tag1	Text	80	อธิบายข้อมูลที่ห้จะ Tag และ ตำแหน่ง x,y ที่จะ tag ข้อมูล	No
Tag2	Text	80	อธิบายข้อมูลที่ห้จะ Tag และ ตำแหน่ง x,y ที่จะ tag ข้อมูล	No
Tag3	Text	80	อธิบายข้อมูลที่ห้จะ Tag และ ตำแหน่ง x,y ที่จะ tag ข้อมูล	No
Tag4	Text	80	อธิบายข้อมูลที่ห้จะ Tag และ ตำแหน่ง x,y ที่จะ tag ข้อมูล	No
Tag5	Text	80	อธิบายข้อมูลที่ห้จะ Tag และ ตำแหน่ง x,y ที่จะ tag ข้อมูล	No
Tag6	Text	80	อธิบายข้อมูลที่ห้จะ Tag และ ตำแหน่ง x,y ที่จะ tag ข้อมูล	No
Tag7	Text	80	อธิบายข้อมูลที่ห้จะ Tag และ ตำแหน่ง x,y ที่จะ tag ข้อมูล	No
Tag8	Text	80	อธิบายข้อมูลที่ห้จะ Tag และ ตำแหน่ง x,y ที่จะ tag ข้อมูล	No

ตารางที่ 3.2 ข้อมูลคอลัมน์ของตาราง InformationOfImage ในฐานะข้อมูล

Name	PointChange5	PointChange6	PointChange7	PointChange8	Tag1	Tag2	Tag3	Tag4	Tag5	Tag6
bea1	691.641, 1	1713.759, 21			be74, be72, be71, be73					
bea10	774.534, 11	1376.991, 9								
bea11	784.461, 12	1796.875, 18								
bea12	744.888, 13	314.896, 11								
bea13	841.798, 14	90.716, 12								
bea14	872.012, 15	74.834, 13			be74, be72, be71, be73	be74, be72, be71, be73				
bea15	834.992, 14	87.578, 14			be74, be72, be71, be73	be74, be72, be71, be73	be74, be72, be71, be73	be74, be72, be71, be73		
bea16	874.881, 17	178.881, 15			be74, be72, be71, be73					
bea17	872.881, 18	182.456, 16								

รูปที่ 3.13 ตัวอย่างตารางในฐานข้อมูลซึ่งจะมีชื่อภาพที่สร้างเป็นพาโนรามาแล้ว และ ข้อมูลของอาคารสถานที่ที่จะทำการตัดป้ายระบุข้อมูล

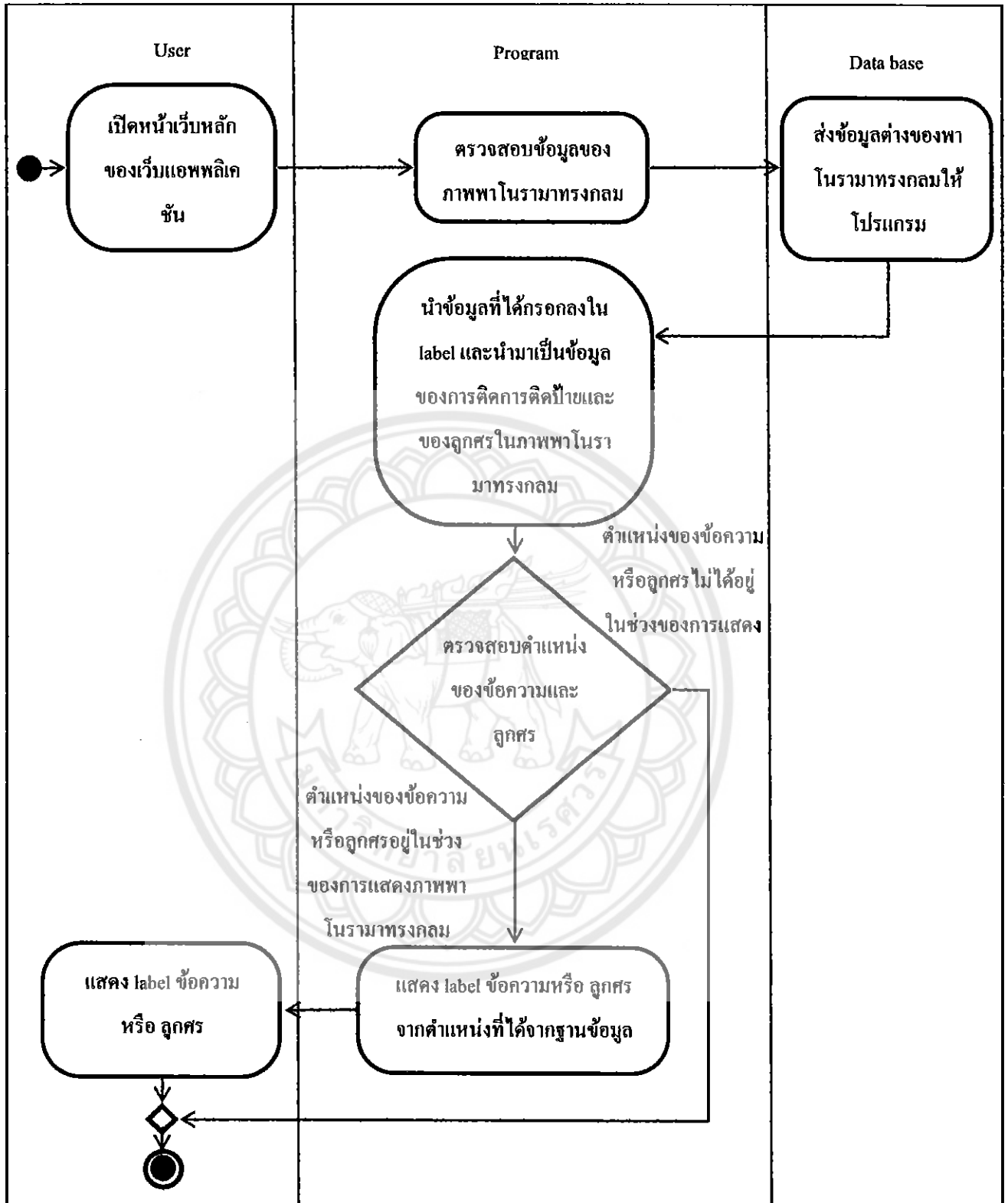
Number	ValueX	ValueY	Angle
1	501	161	130
2	484	98	130
3	471	54	135
4	433	9	90
5	389	24	90
6	339	43	90
7	271	63	90
8	213	83	90
9	164	90	90
10	145	106	90
11	84	126	90
12	25	146	315
13	49	181	315

รูปที่ 3.14 ตัวอย่างตารางในฐานข้อมูลซึ่งจะมีชื่อภาพพาโนรามา และ ข้อมูลจุด x,y ของอาคารสถานที่ในภาพ

3.4 การออกแบบและเขียนโปรแกรม

เมื่อเราได้ภาพพาโนรามาเป็นที่เรียบร้อยแล้ว จากนั้นขั้นตอนต่อไปจะทำการออกแบบและลงมือเขียนโปรแกรมโดยนำภาพพาโนรามาที่ได้มาสร้างเป็น ระบบมุมมองรอบทิศทางซึ่งโปรแกรมที่สร้างได้มีระบบแยกย่อยดังต่อไปนี้

3.4.1 การตัดป้ายระบุข้อมูลและจุดครในภาพพาโนรามาทรงกลม



รูปที่ 3.15 แอคทิวิตีไดอะแกรม การคิดป้ายระบุข้อมูลและลูกศรในภาพภาพในรามาทรงกลม

จากรูปที่ 3.15 แอคทีวิตีไคอะแกรมการคิดป้ายระบุข้อมูลและลูกศรในภาพพาโนรามาทรงกลม เมื่อผู้ใช้ทำการเปิดหน้าเว็บหลักของเว็บแอปพลิเคชันขึ้นมา โปรแกรมจะทำการตรวจสอบข้อมูลของภาพพาโนรามาทรงกลมและทำการดึงข้อมูลต่างของภาพพาโนรามาทรงกลมนั้นออกมาจากฐานข้อมูล แล้วนำข้อมูลที่ได้จากฐานข้อมูลมากรอกลงในกล่องข้อความ เพื่อที่จะทำการคิดป้ายระบุข้อมูลและเป็นข้อมูลการป้าย ของลูกศรในภาพพาโนรามาทรงกลม จากนั้นให้ตรวจสอบว่าตำแหน่งของข้อความหรือลูกศรอยู่ในช่วงของการแสดงภาพพาโนรามาทรงกลมหรือไม่ ถ้าตำแหน่งของข้อความหรือลูกศรอยู่ในช่วงของการแสดงภาพพาโนรามาทรงกลมแล้ว ผู้ใช้ก็จะสามารถมองเห็นข้อความหรือลูกศรได้ ซึ่งกล่องข้อความหรือลูกศรนี้จะทำการเลื่อนตำแหน่งไปหากมีการหมุนภาพพาโนรามาทรงกลม ดังรูปภาพแอคทีวิตีไคอะแกรมการเคลื่อนที่ของลูกศรและจุดที่ถูกติดป้ายระบุข้อมูล แต่ถ้าหากตำแหน่งของข้อความหรือลูกศรไม่ได้อยู่ในช่วงของการแสดงภาพพาโนรามาทรงกลม ดังนั้นผู้ใช้ก็จะไม่สามารถมองเห็นข้อความหรือลูกศรได้

3.4.2 การเลือกตำแหน่งบนแผนที่ด้านล่างในเว็บแอปพลิเคชัน

จากรูปที่ 3.16 แอคทีวิตีไคอะแกรมของการเลือกตำแหน่งในแผนที่ จะเห็นได้ว่าเมื่อผู้ใช้ทำการคลิกเลือกตำแหน่งในภาพแผนที่แล้ว โปรแกรมจะทำการรับค่าตำแหน่งที่ผู้ใช้ทำการคลิกที่แผนที่ จากนั้นจะทำการดึงข้อมูลตำแหน่งบนแผนที่มาจากฐานข้อมูล และทำการคำนวณตำแหน่งที่ผู้ใช้คลิกบนแผนที่กับทุกตำแหน่งบนแผนที่จากฐานข้อมูล จากสมการ

$$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

ซึ่ง x_2 คือ ค่า x จากตำแหน่งที่ผู้ใช้คลิกบนแผนที่

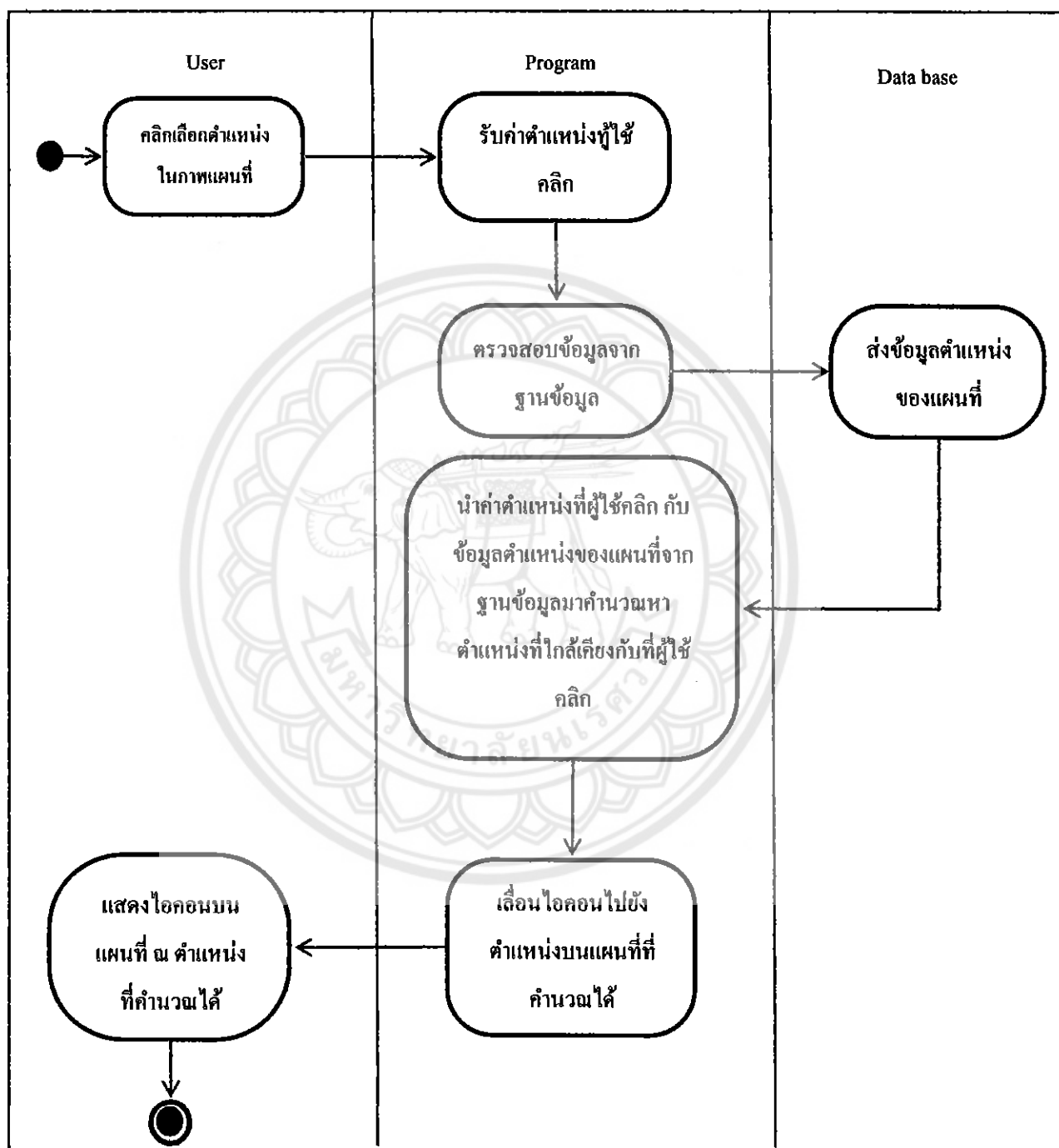
x_1 คือ ค่า x จากตำแหน่งต่างๆบนแผนที่จากฐานข้อมูล

y_2 คือ ค่า y จากตำแหน่งที่ผู้ใช้คลิกบนแผนที่

y_1 คือ ค่า y จากตำแหน่งต่างๆบนแผนที่จากฐานข้อมูล

d คือ ระยะห่างของ ตำแหน่งที่ผู้ใช้คลิกบนแผนที่กับตำแหน่งบนแผนที่
จากฐานข้อมูล

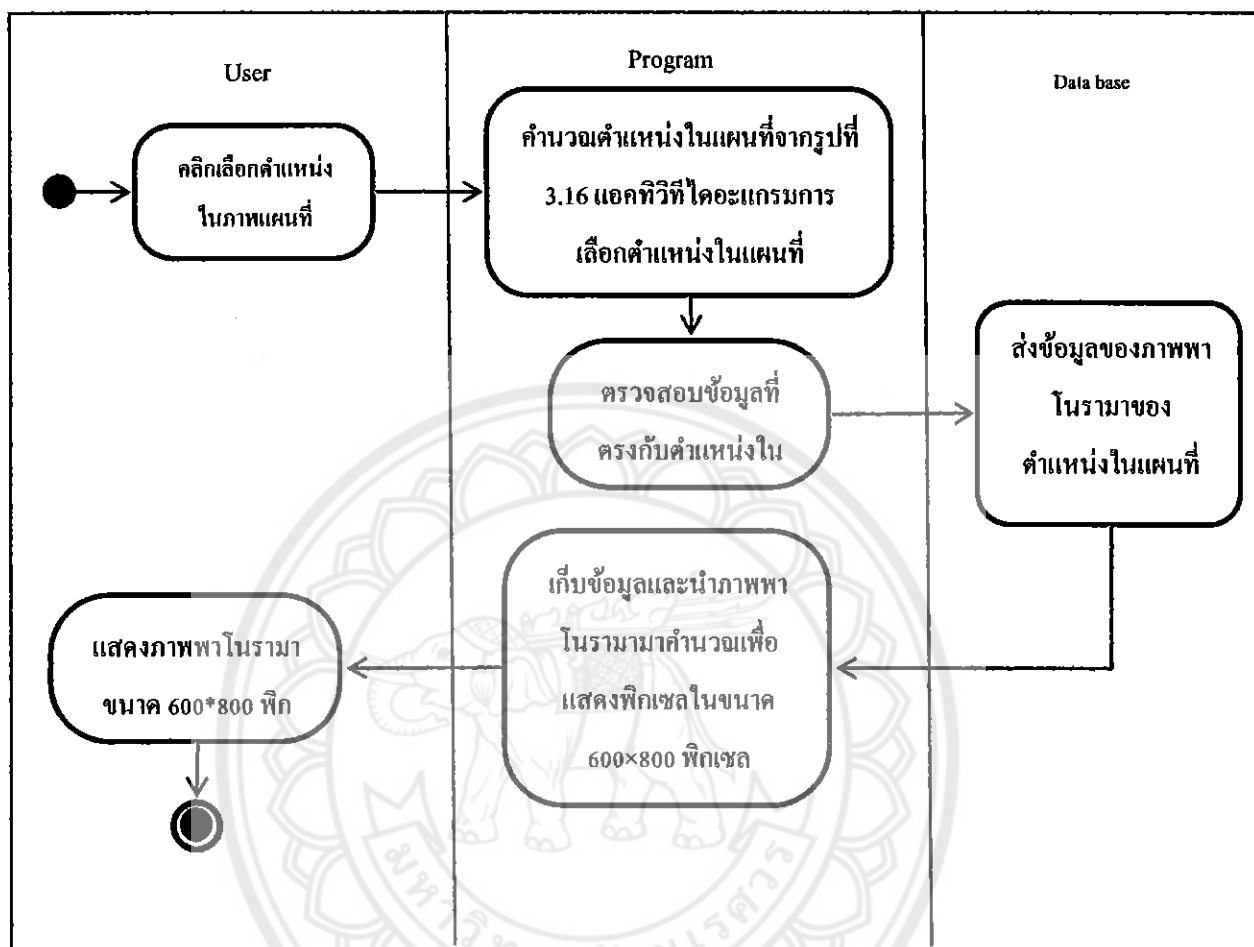
เมื่อได้ระยะห่างของตำแหน่งที่ผู้ใช้คลิกบนแผนที่กับตำแหน่งบนแผนที่จากฐานข้อมูลแล้ว ก็จะ มาตรวจสอบว่าจุดใดในแผนที่จากฐานข้อมูล ที่มีระยะห่างกับตำแหน่งที่ผู้ใช้คลิกบนแผนที่น้อยที่สุด และ ทำการเลื่อนไอคอนบนแผนที่ไปยังตำแหน่งนั้น



รูปที่ 3.16 แอคทิวิตีไดอะแกรมการเลือกตำแหน่งบนแผนที่ด้านล่างในเว็บแอปพลิเคชัน

3.4.3 การแสดงผลภาพโนรามาทรงกลมจากการคลิกเลือกตำแหน่งบนแผนที่ด้านล่างในเว็บไซต์

พลีเคชัน



รูปที่ 3.17 แอคทีวี่ที่ไคอะแกรมการแสดงผลภาพโนรามาทรงกลมจากการคลิกเลือกตำแหน่งบนแผนที่ด้านล่าง

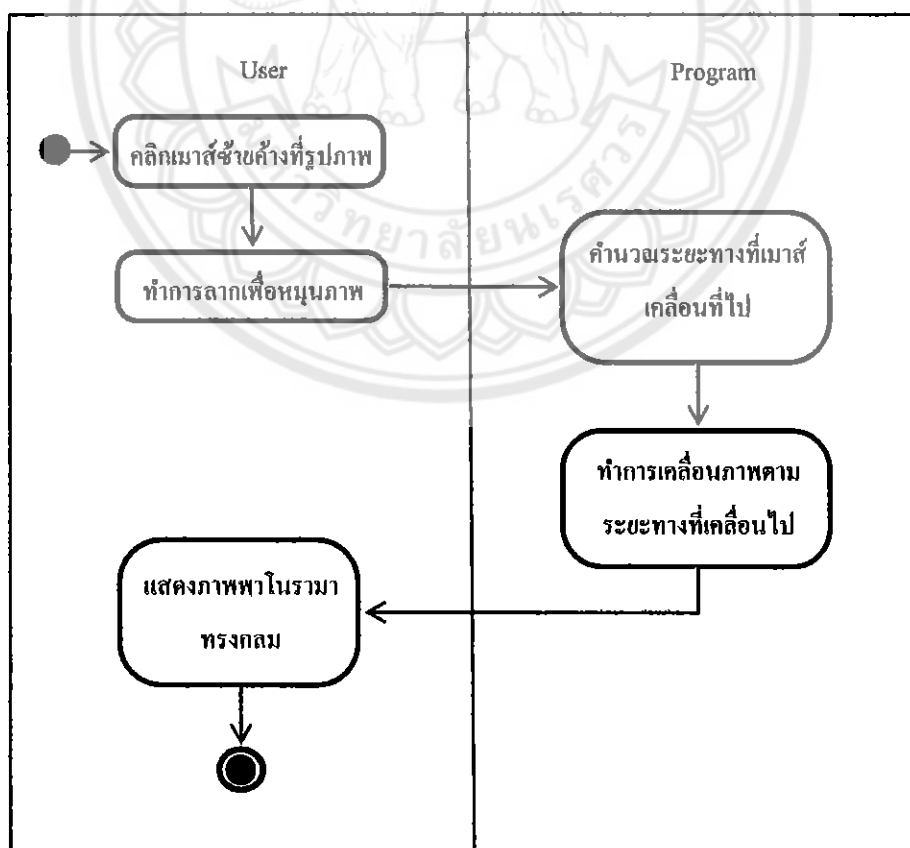
จากรูปที่ 3.17 แอคทีวี่ที่ไคอะแกรมการแสดงผลภาพโนรามาทรงกลมจากการคลิกเลือกตำแหน่งบนแผนที่ด้านล่างในเว็บไซต์พลีเคชัน เมื่อผู้ใช้ได้ทำการคลิกเลือกตำแหน่งในภาพแผนที่ โปรแกรมจะทำการคำนวณตำแหน่งในแผนที่ดังรูปที่ 3.16 การเลือกตำแหน่งบนแผนที่ด้านล่าง เมื่อทราบตำแหน่งที่ต้องการจะชมภาพภาพโนรามาทรงกลมแล้ว โปรแกรมจะทำการตรวจสอบข้อมูลว่าภาพโนรามาทรงกลมรูปใดที่ตรงกับตำแหน่งในแผนที่ จากนั้นจะทำการค้นหาข้อมูลของภาพโนรามาทรงกลมนั้นในฐานข้อมูลและทำการเก็บข้อมูลที่ได้จากฐานข้อมูลไว้ เพื่อทำการคิดป้ายระบุข้อมูลดังรูปที่ 3. แอคทีวี่ที่ไคอะแกรม การคิดป้ายระบุข้อมูลและลูกศรในภาพโนรามาทรงกลม แล้วจากนั้นนำ ภาพโนรามารูป

ใหญ่มาคำนวณหาพิกเซลที่จะแสดงบนเว็บแอปพลิเคชันในขนาด 600×800 พิกเซล เมื่อได้ภาพพาโนรามาตรงกลมขนาด 600×800 พิกเซล ก็นำมาแสดงบนเว็บแอปพลิเคชัน



รูปที่ 3.18 ตัวอย่างการนำภาพมาแสดงผลซึ่งจะ นำภาพที่อยู่ในกรอบสี่เหลี่ยมมาแสดงผลบนหน้าเว็บแอปพลิเคชัน

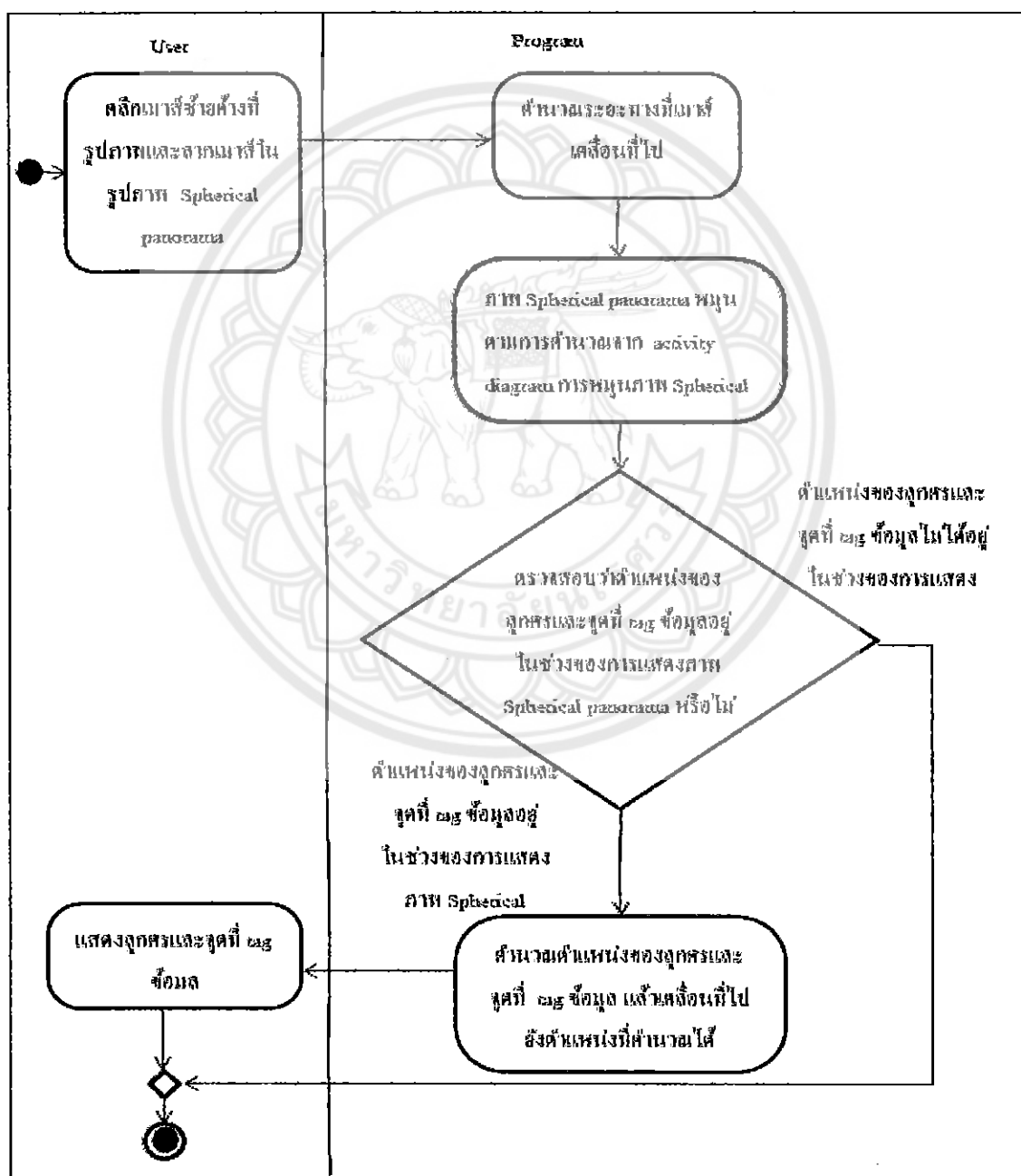
3.4.4 การหมุนภาพพาโนรามาตรงกลม



รูปที่ 3.19 แอคทีวี่ที่ไดอะแกรมการหมุนภาพพาโนรามาตรงกลม

จากรูปที่ 3.19 แอคทีวิตีไดอะแกรมการหมุนภาพพาโนรามาทรงกลม เมื่อผู้ใช้ทำการคลิกเมาส์ซ้ายค้างที่รูปภาพและทำการลากเมาส์บนรูปภาพพาโนรามาทรงกลมเพื่อทำการหมุนภาพ โปรแกรมจะทำการเก็บค่าตำแหน่งของเมาส์ที่ผู้ใช้คลิกเมาส์ซ้ายค้างที่รูปภาพพาโนรามาทรงกลมเอาไว้ และทำการคำนวณระยะทางที่เมาส์เคลื่อนที่ไปจากจุดเดิมที่เมาส์ทำการคลิกซ้าย จากนั้นทำการเคลื่อนภาพตามระยะทางที่เมาส์เคลื่อนที่ไปและแสดงภาพพาโนรามาทรงกลมให้ผู้ใช้ได้เห็น

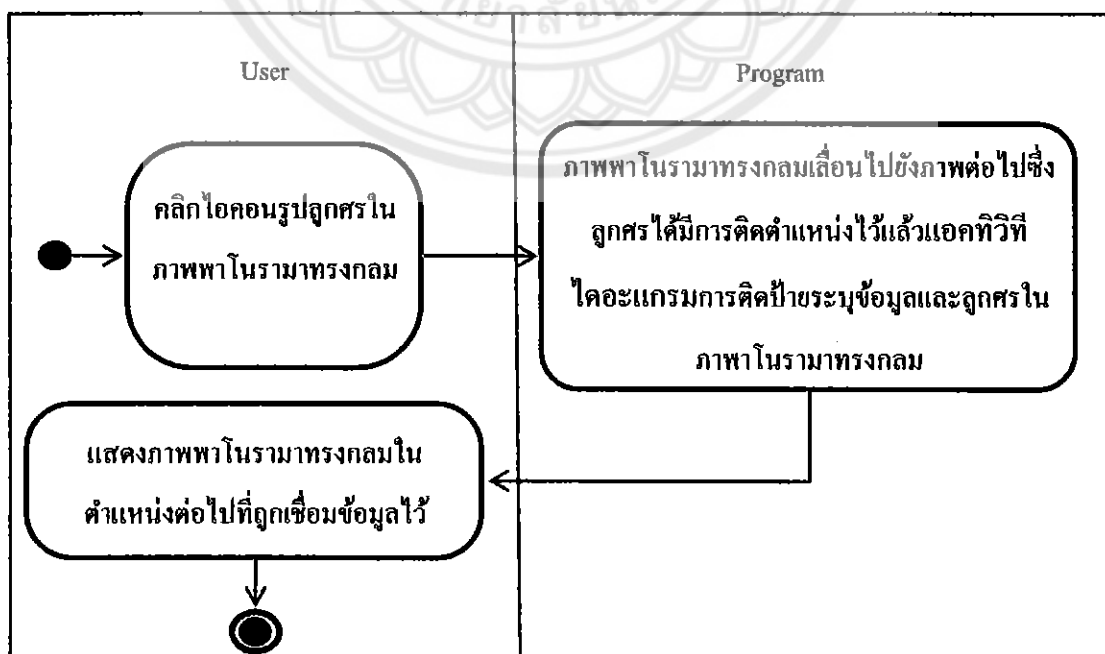
3.4.5 การเคลื่อนที่ของลูกศรและจุดที่ถูกติดย้ายระบุข้อมูล



รูปที่ 3.20 แอคทีวิตีไดอะแกรมการเคลื่อนที่ของลูกศรและจุดที่ถูกติดย้ายระบุข้อมูล

จากรูปที่ 3.20 แอคทีวิตีไดอะแกรมการเคลื่อนที่ของลูกศรและจุดที่ถูกดิจิทัลระบุข้อมูล เมื่อผู้ใช้ทำการคลิกเมาส์ซ้ายค้างที่รูปภาพและลากเมาส์ในรูปภาพพาโนรามาทรงกลม โปรแกรมจะทำการคำนวณระยะทางที่เมาส์เคลื่อนที่ไป ซึ่งภาพพาโนรามาทรงกลมก็จะหมุนไปตามการคำนวณจากรูปที่ 3.19 แอคทีวิตีไดอะแกรมการหมุนภาพพาโนรามาทรงกลม จากนั้นให้ตรวจสอบว่าตำแหน่งของลูกศรและจุดที่ติดป้ายระบุข้อมูลอยู่ในช่วงของการแสดงภาพพาโนรามาทรงกลมหรือไม่ ถ้าหากตำแหน่งของลูกศรและจุดที่ติดป้ายระบุข้อมูลอยู่ในช่วงของการแสดงภาพพาโนรามาทรงกลม โปรแกรมจะทำการคำนวณตำแหน่งของลูกศรและจุดที่ติดป้ายระบุข้อมูล โดยการคำนวณว่าภาพพาโนรามาทรงกลมในขนาด 600×800 พิกเซลนั้น อยู่ ณ ช่วงใดในภาพพาโนรามาภาพใหญ่ จุดที่ทำการติดลูกศรและข้อความเอาไว้ ณ ตำแหน่งใดในภาพพาโนรามาภาพใหญ่ ซึ่งตำแหน่งของลูกศรและข้อความนั้นถูกติดป้ายระบุข้อมูลเอาไว้แล้วจากการดึงข้อมูลมาจากฐานข้อมูล ดังรูปที่ 3.15 แอคทีวิตีไดอะแกรมการติดป้ายระบุข้อมูลและลูกศรในภาพพาโนรามาทรงกลม จากนั้นให้ทำการคำนวณว่าตำแหน่งของลูกศรและจุดที่ติดป้ายระบุข้อมูล อยู่ ณ ตำแหน่งใดในภาพพาโนรามาทรงกลมขนาด 600×800 พิกเซล ที่แสดงให้ผู้ใช้ได้ชมอยู่ในขณะนั้น แล้วให้ลูกศรและจุดที่ติดป้ายระบุข้อมูลเคลื่อนที่ไปยังตำแหน่งที่คำนวณได้ จากนั้นให้แสดงลูกศรและจุดที่ติดป้ายระบุข้อมูลให้ผู้ใช้ได้เห็น แต่ถ้าตำแหน่งของลูกศรและจุดที่ติดป้ายระบุข้อมูลไม่ได้อยู่ในช่วงของการแสดงภาพพาโนรามาทรงกลม ก็จะไม่สามารถมองเห็นลูกศรและจุดที่ติดป้ายระบุข้อมูลได้

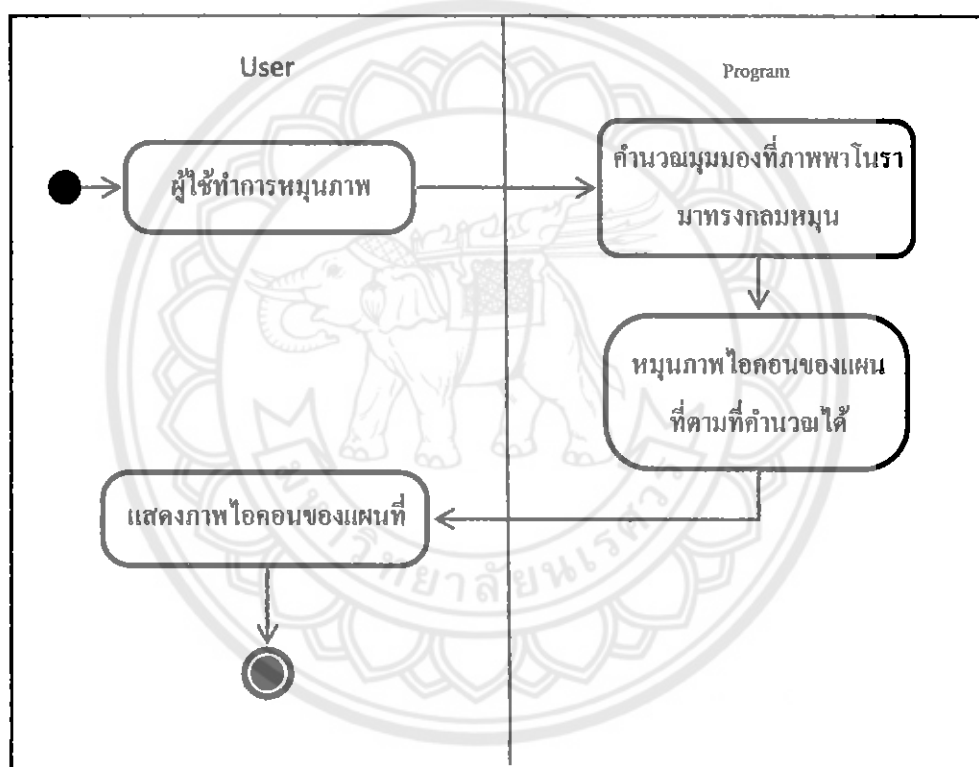
3.4.6 การเคลื่อนที่ที่ขมสถานที่จากการคลิกลูกศร



รูปที่ 3.21 แอคทีวิตีไดอะแกรมการเคลื่อนที่ขมสถานที่จากการคลิกลูกศร

จากรูปที่ 3.21 แอคทีวิตีไดอะแกรมการเคลื่อนที่ชมสถานที่จากการคลิกลูกศรในภาพพาโนรามาทรงกลมเมื่อผู้ใช้ทำการคลิกไอคอนรูปภาพลูกศรในภาพพาโนรามาทรงกลม โปรแกรมจะทำการเลื่อนภาพพาโนรามาทรงกลมไปยังภาพต่อไปซึ่งลูกศรได้มีการติดตำแหน่งไว้แล้วดังรูปที่ 3.15 จากแอคทีวิตีไดอะแกรมการคิดป้ายระบุข้อมูลและลูกศรในภาพพาโนรามาทรงกลม จากนั้นทำการแสดงภาพพาโนรามาทรงกลมรูปตำแหน่งต่อไปที่ลูกศรติดข้อมูลไว้ให้ผู้ใช้ได้ชม

3.4.7 การหมุนภาพไอคอนของแผนที่ด้านล่างตามมุมมองที่ชมภาพพาโนรามาทรงกลม

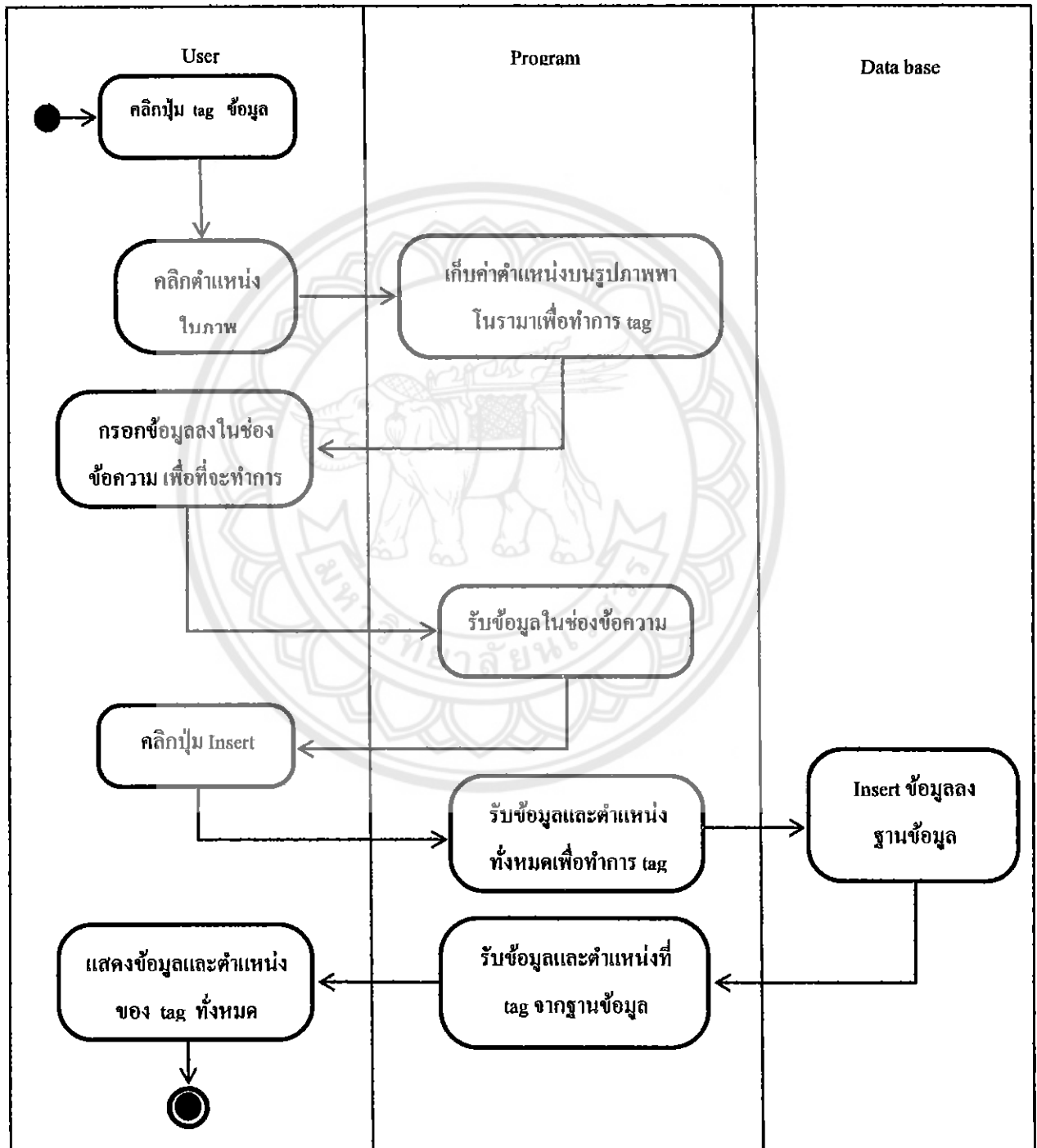


รูปที่ 3.22 แอคทีวิตีไดอะแกรมการหมุนภาพไอคอนของแผนที่ด้านล่างตามมุมมองที่ชมภาพ

จากรูปที่ 3.22 แอคทีวิตีไดอะแกรมการหมุนภาพไอคอนของแผนที่ด้านล่างตามมุมมองที่ชมภาพพาโนรามาทรงกลม หากผู้ใช้ทำการหมุนภาพพาโนรามาทรงกลม โปรแกรมจะทำการคำนวณมุมมองที่ภาพพาโนรามาทรงกลมหมุนไป ซึ่งคำนวณได้จากการที่ทราบว่ามีภาพพาโนรามาทรงกลมขนาด 600×800 พิกเซล อยู่ ณ ช่วงใดในภาพพาโนรามาภาพใหญ่ ก็จะสามารกำหนดช่วงในการหมุนภาพไอคอนของแผนที่ได้ ตัวอย่างเช่น ถ้าภาพพาโนรามาทรงกลมขนาด 600×800 พิกเซล อยู่ ณ ช่วง หลักที่ 0-240 ในภาพพาโนรามาภาพใหญ่ หมายความว่าไอคอนหมุนไป 0 องศา หรือ ถ้าภาพพาโนรามาทรงกลมขนาด 600×800

พิกเซล อยู่ ณ ช่วงหลักที่ 241-480 ในภาพพาโนรามาภาพใหญ่ หมายความว่าไอคอนหมุนไป 45 องศาเป็นต้น เมื่อคำนวณได้ว่าไอคอนหมุนไปถึงองศา ก็ให้แสดงภาพไอคอนหมุนที่ตรงกับองศา นั้นนำมาแสดงให้ผู้ใช้ได้ชม

3.4.8 การติดป้ายระบุข้อมูลลงฐานข้อมูล



รูปที่ 3.23 แอกทวิตที่ไอคอนการติดป้ายระบุข้อมูลลงฐานข้อมูล

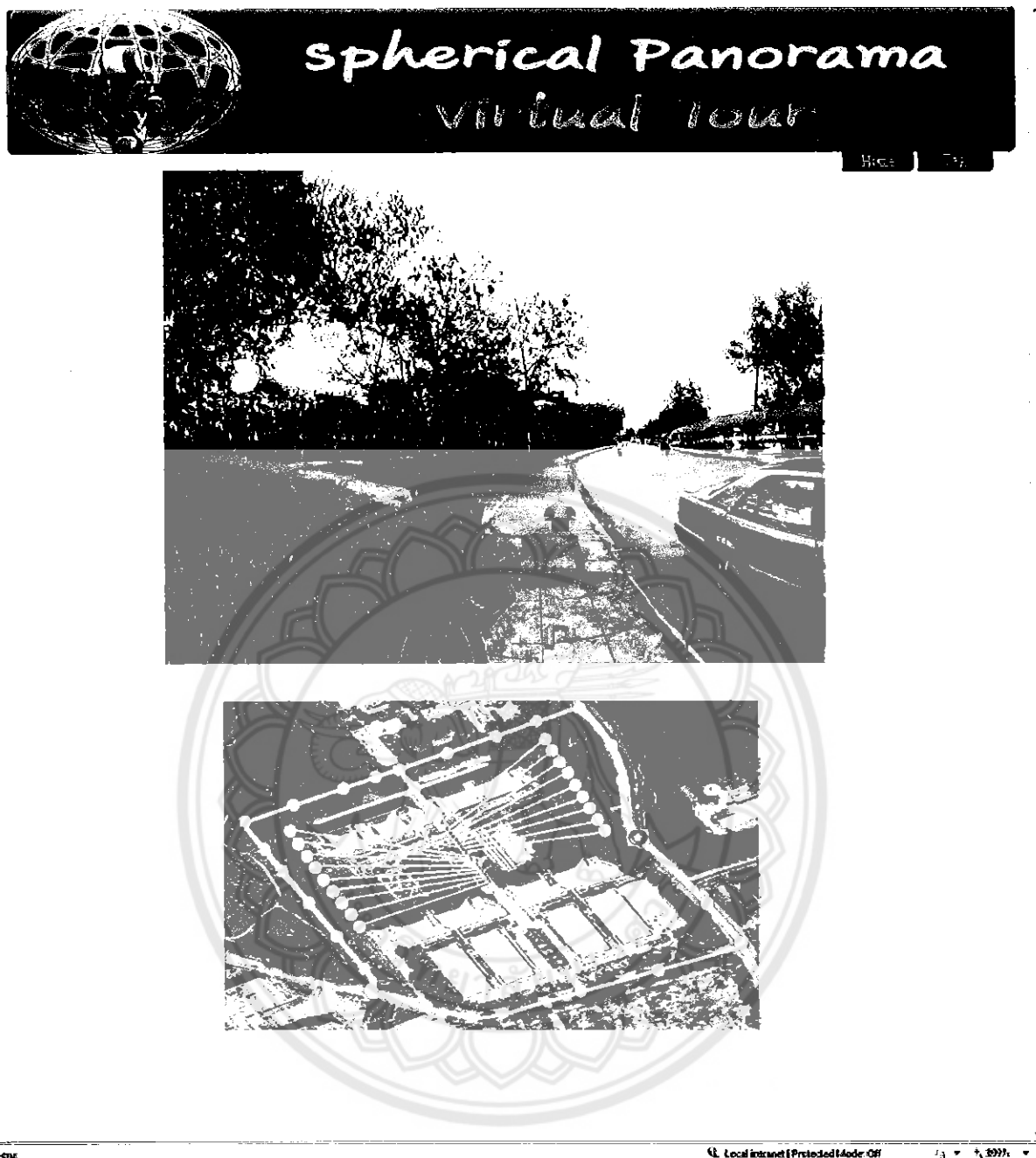
จากรูปที่ 3.23 แอคทิวิตีไคอะแกรมการคิดป้ายระบุข้อมูลลงฐานข้อมูล เมื่อผู้ใช้ทำการคลิกที่ปุ่มเพื่อที่จะทำการคิดป้ายระบุข้อมูล จากนั้นผู้ใช้ทำการคลิกตำแหน่งในรูปภาพพาโนรามาเพื่อที่จะกำหนดตำแหน่งที่ต้องการติดป้ายระบุข้อมูลลงไป โปรแกรมจะทำการเก็บค่าที่ผู้ใช้คลิกตำแหน่งของรูปภาพพาโนรามาเอาไว้เพื่อที่จะทำการคิดป้ายระบุข้อมูล และเมื่อผู้ใช้ได้ทำการกรอกข้อมูลลงในช่องข้อความเพื่อที่จะทำการคิดป้ายระบุข้อความนั้นลงในตำแหน่งที่คลิกไปข้างต้นแล้ว โปรแกรมจะทำการเก็บข้อมูลในช่องข้อความนั้นเอาไว้ จากนั้นหากผู้ใช้ทำการกดปุ่ม Insert จะทำให้ โปรแกรมทำการรวบรวมข้อมูลทั้งหมดที่จะทำการติดป้ายระบุข้อมูลส่งไปยังฐานข้อมูล เพื่อที่จะทำการแทรกข้อมูลลงในตารางฐานข้อมูล เมื่อแทรกข้อมูลสำเร็จ โปรแกรมจะทำการรับข้อมูลและตำแหน่งที่จะติดป้ายระบุข้อมูลจากฐานข้อมูลเพื่อนำมาแสดงให้ผู้ใช้ตรวจสอบข้อมูลอีกครั้ง ว่าข้อมูลทั้งหมดถูกต้องตามที่ต้องการหรือไม่

3.5 การออกแบบหน้าเว็บแอปพลิเคชัน

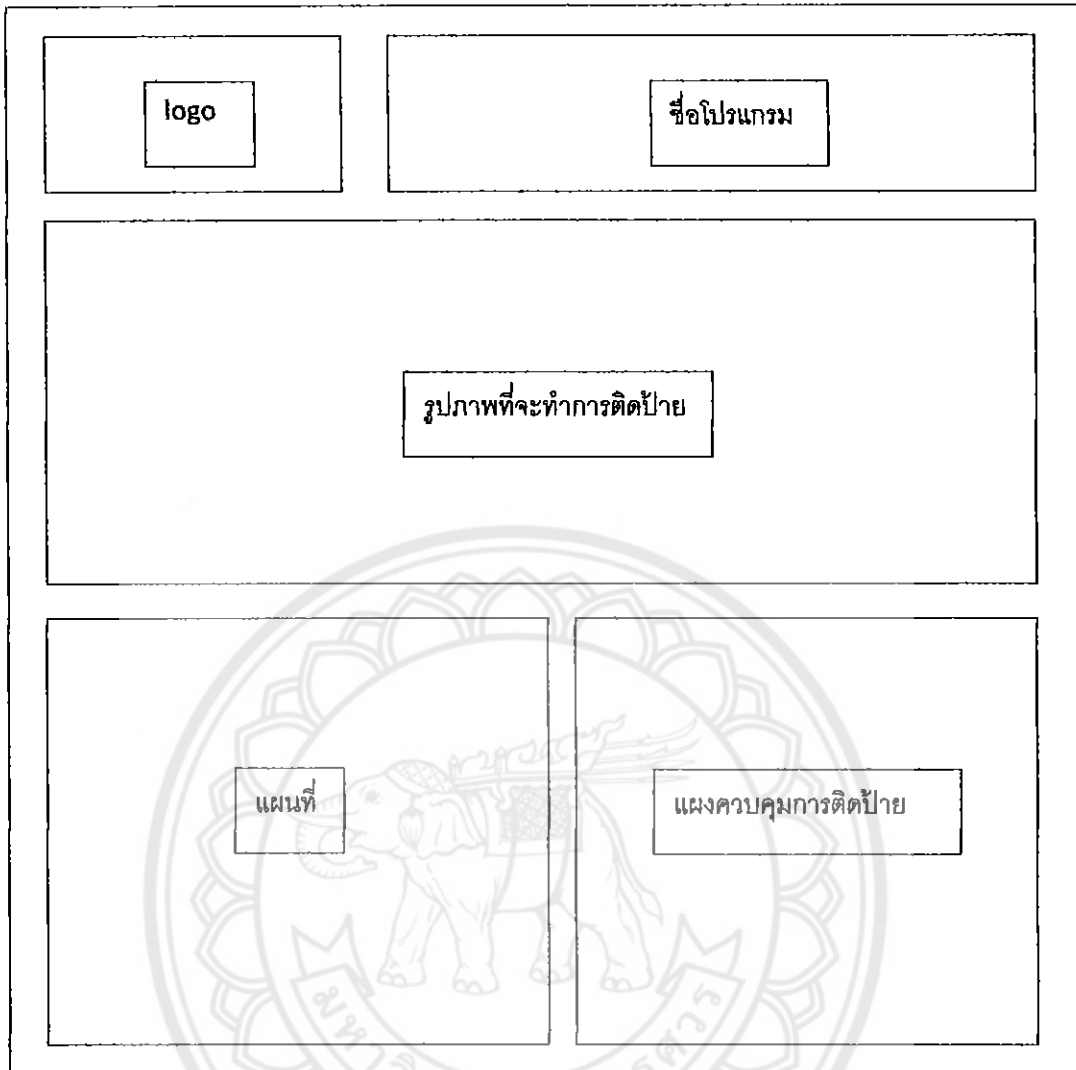
เมื่อเราได้เนื้อหาหรือองค์ประกอบต่างๆเรียบร้อยแล้ว จะจัดร่างแบบหน้าเว็บแอปพลิเคชันเพื่อจะได้ทราบว่าเนื้อหาหรือองค์ประกอบควรจะอยู่ ณ ตำแหน่งใดบ้างซึ่งมีรูปแบบดังนี้

โลโก้	ชื่อโปรแกรม
<div data-bbox="671 1420 956 1496" style="text-align: center;"> <p>ภาพพาโนรามาตรง</p> </div>	
<div data-bbox="719 1711 951 1774" style="text-align: center;"> <p>แผนที่เปรียบเทียบ</p> </div>	

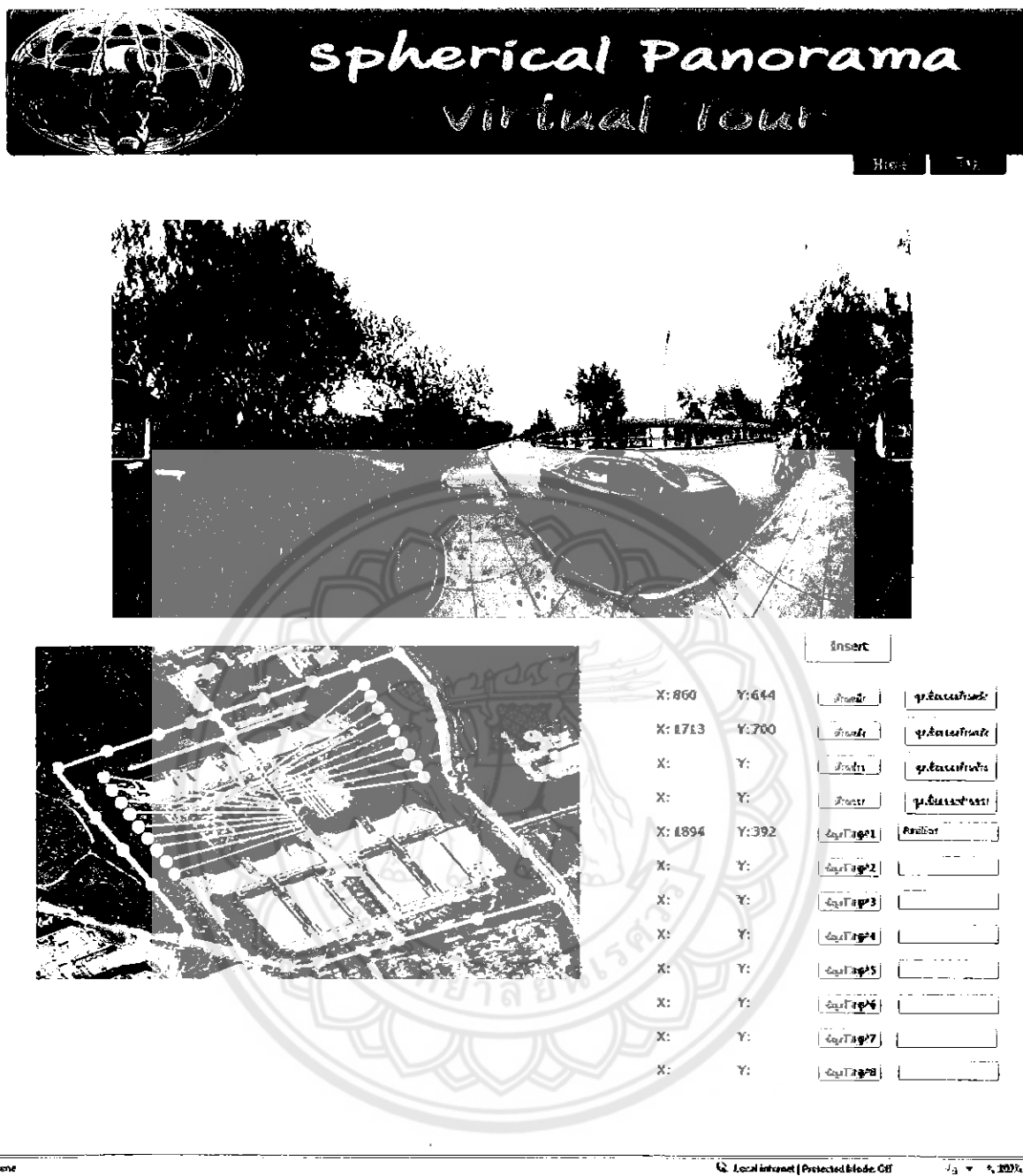
รูปที่ 3.24 ภาพร่างแบบหน้าเว็บแอปพลิเคชัน



รูปที่ 3.25 ภาพหน้าเว็บแอปพลิเคชัน



รูปที่ 3.26 ภาพร่างแบบหน้าเว็บแอปพลิเคชันของการติดป้ายระบุข้อมูล



รูปที่ 3.27 ภาพหน้าเว็บแอปพลิเคชันของการตีค่าระบุข้อมูล

บทที่ 4

ผลการดำเนินโครงการ

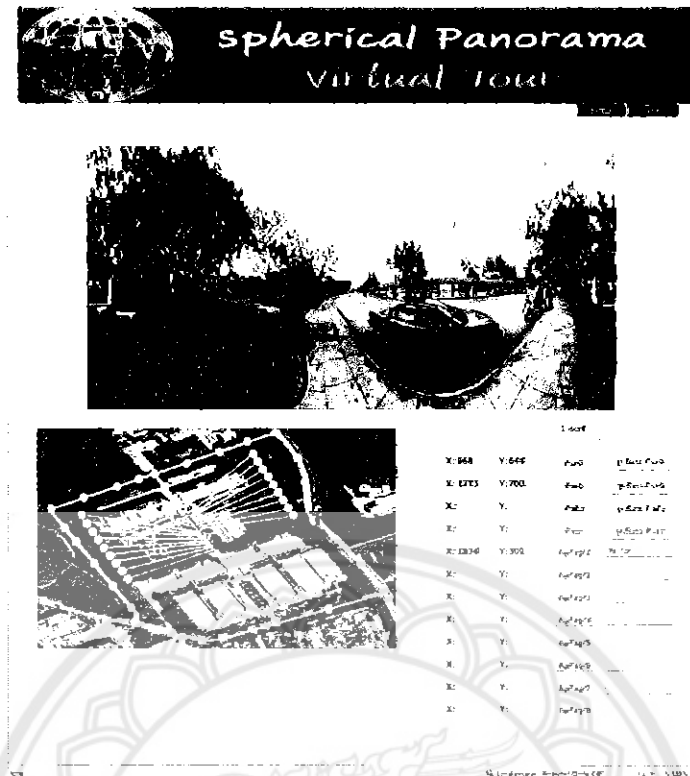
จากการดำเนินโครงการในบทที่ 3 ซึ่งเราได้ทำการออกแบบและเขียนโปรแกรม อันดับต่อไปจึงเป็นการทดลองการใช้งาน โดยในบทที่ 4 นี้ จะเป็นการแสดงผลการทดลอง และอธิบายวิธีการใช้งานของ Web page ระบบนำชมสถานที่ ที่มีมุมมองรอบทิศทางผ่านเว็บ รอบคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ซึ่งมีระบบการใช้งานดังนี้

4.1 การออกแบบหน้าเว็บแอปพลิเคชัน

จากการออกแบบหน้าเว็บแอปพลิเคชันในบทที่ 3 ทำให้มีหน้าเว็บเพจ 2 หน้า คือหน้าหลัก ดังรูปที่ 4.1 และ หน้าสำหรับการติคปายระบุข้อมูล ดังรูปที่ 4.2 ซึ่งรูปแบบหน้าเว็บเพจได้จัดรูปแบบออกมาได้อย่างลงตัวตรงตามความต้องการของโปรแกรม และในการเปิดหน้าเว็บเพจครั้งแรก หน้าเว็บเพจดังรูปที่ 4.1 จะแสดงออกมาให้ ผู้ใช้ได้ชม



รูปที่ 4.1 แสดงหน้าหลักของเว็บเพจ



รูปที่ 4.2 แสดงหน้าการคิดป้ายระบุข้อมูลของเว็บเพจ

4.2 การแสดงข้อมูลของป้ายระบุและลูกศรในภาพพาโนรามาทรงกลม

การที่ผู้ใช้จะเริ่มเปิดหน้าเว็บเพจของเว็บแอปพลิเคชันขึ้นมา นั้น โปรแกรมจะทำการตรวจสอบข้อมูลของการติดป้ายระบุและข้อมูลของลูกศรในภาพพาโนรามาทรงกลมจากฐานข้อมูล จากนั้นให้ตรวจสอบว่าตำแหน่งของการติดป้ายระบุข้อความหรือลูกศรอยู่ในช่วงของการแสดงภาพพาโนรามาทรงกลมหรือไม่

กรณีที่ 1 ถ้าตำแหน่งของข้อความหรือลูกศรอยู่ในช่วงของการแสดงภาพพาโนรามาทรงกลม ผู้ใช้ก็จะสามารถมองเห็นไอคอนสีแดงที่จะทำให้ทราบว่าตำแหน่งนั้นได้มีการติดป้ายระบุข้อความไว้หรือสามารถมองเห็นลูกศรได้ ดังรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 ภาพแสดง ไอคอนสีแดงที่ทำให้ทราบว่าตำแหน่งนั้น ได้มีการติดป้ายระบุข้อความและตำแหน่งของ
ลูกศรบนภาพพาโนรามาทรงกลม

กรณีที่ 2 ถ้าตำแหน่งของข้อความหรือลูกศร ไม่ได้อยู่ในช่วงของการแสดงภาพพาโนรามาทรงกลม
ผู้ใช้ก็จะไม่สามารถมองเห็น ไอคอนสีแดงที่ระบุว่าตำแหน่งนั้น ได้มีการติดป้ายระบุข้อความไว้หรือไม่
สามารถมองลูกศรได้ ดังรูปที่ 4.4



รูปที่ 4.4 ภาพแสดงว่าถ้าตำแหน่งของข้อความหรือลูกศร ไม่ได้อยู่ในช่วงของการแสดงภาพพาโนรามาตรง
กลม ไอคอนสีแดงหรือลูกศรก็จะไม่ปรากฏบนภาพพาโนรามาตรงกลม

4.3 การรับชมข้อมูลที่มีการติดป้ายระบุข้อมูลไว้

การที่ผู้ใช้ได้รับชมระบบนำชมสถานที่ในมุมมองรอบทิศทางผ่านเว็บ ผู้ใช้จะสามารถมองเห็น ไอคอนสีแดงที่ทำให้ทราบว่าตำแหน่งนั้น ได้มีการติดป้ายระบุข้อมูลไว้ซึ่งป้ายระบุข้อมูลได้มีการแสดง รายละเอียดของสถานที่สำคัญที่ควรรู้ เช่น ชื่ออาคาร เป็นต้น ผู้ใช้จะสามารถมองเห็นข้อความที่ได้ติดป้าย ระบุข้อมูลเอาไว้ก็ต่อเมื่อ ผู้ใช้นำเมาส์เลื่อน ไปยังบริเวณที่มีไอคอนสีแดงที่ระบุตำแหน่งว่า ได้มีการติดป้าย ระบุข้อมูลไว้ ดังรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.5 แสดงภาพที่ ผู้ใช้นำเมาส์เคลื่อน ไปยังบริเวณที่มีไอคอนสีแดงที่ระบุตำแหน่งว่าได้มีการติดป้าย
ระบุข้อความไว้

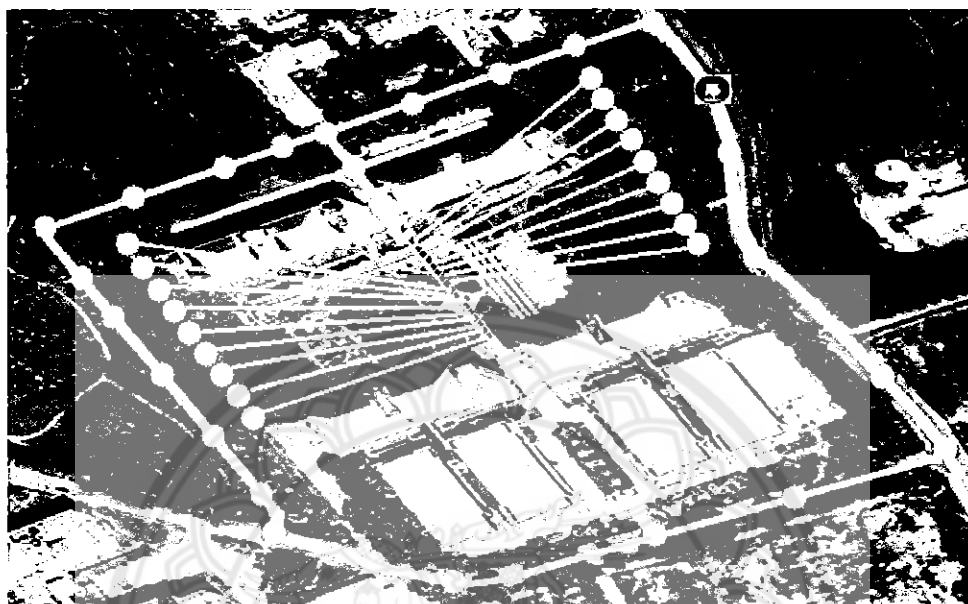
4.4 การเลือกตำแหน่งในแผนที่

ในการจัดทำระบบนำชมสถานที่ในมุมมองรอบทิศทางผ่านเว็บจะมีการใช้แผนที่ดังรูปที่ 4.6 ในการ
กำหนดตำแหน่งการชมสถานที่รอบบริเวณคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร



รูปที่ 4.6 ภาพแผนที่คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

การเลือกตำแหน่งในแผนที่ระบบนำชมสถานที่ในมุมมองรอบทิศทางผ่านเว็บนั้น ผู้ใช้สามารถที่จะคลิกที่ตำแหน่งใดในแผนที่ก็ได้ แล้วโปรแกรมจะทำการเคลื่อนไปยังชมสถานที่ใกล้เคียงกับตำแหน่งที่ผู้ใช้คลิก เช่นในรูปที่ 4.7 ผู้ใช้ได้ชมภาพพาโนรามาทรงกลมในตำแหน่งของไอคอนรูปลูกศรที่มีพื้นหลังสีแดง



รูปที่ 4.7 ภาพแสดงตำแหน่งที่ผู้ใช้ได้ชมภาพพาโนรามาทรงกลมซึ่งมีการระบุตำแหน่งโดยการใช้ไอคอนรูปลูกศรที่มีพื้นหลังสีแดง

หลังจากนั้นเมื่อผู้ใช้ทำการคลิกที่ตำแหน่งในแผนที่ ระบบนำชมสถานที่ในมุมมองรอบทิศทางผ่านเว็บ ดังรูปที่ 4.8 จากนั้นไอคอนรูปลูกศรที่มีพื้นหลังสีแดงจะทำการเคลื่อนที่ไปยังตำแหน่งใกล้เคียงที่สามารถรับชมภาพพาโนรามาทรงกลมได้ดังรูปที่ 4.9



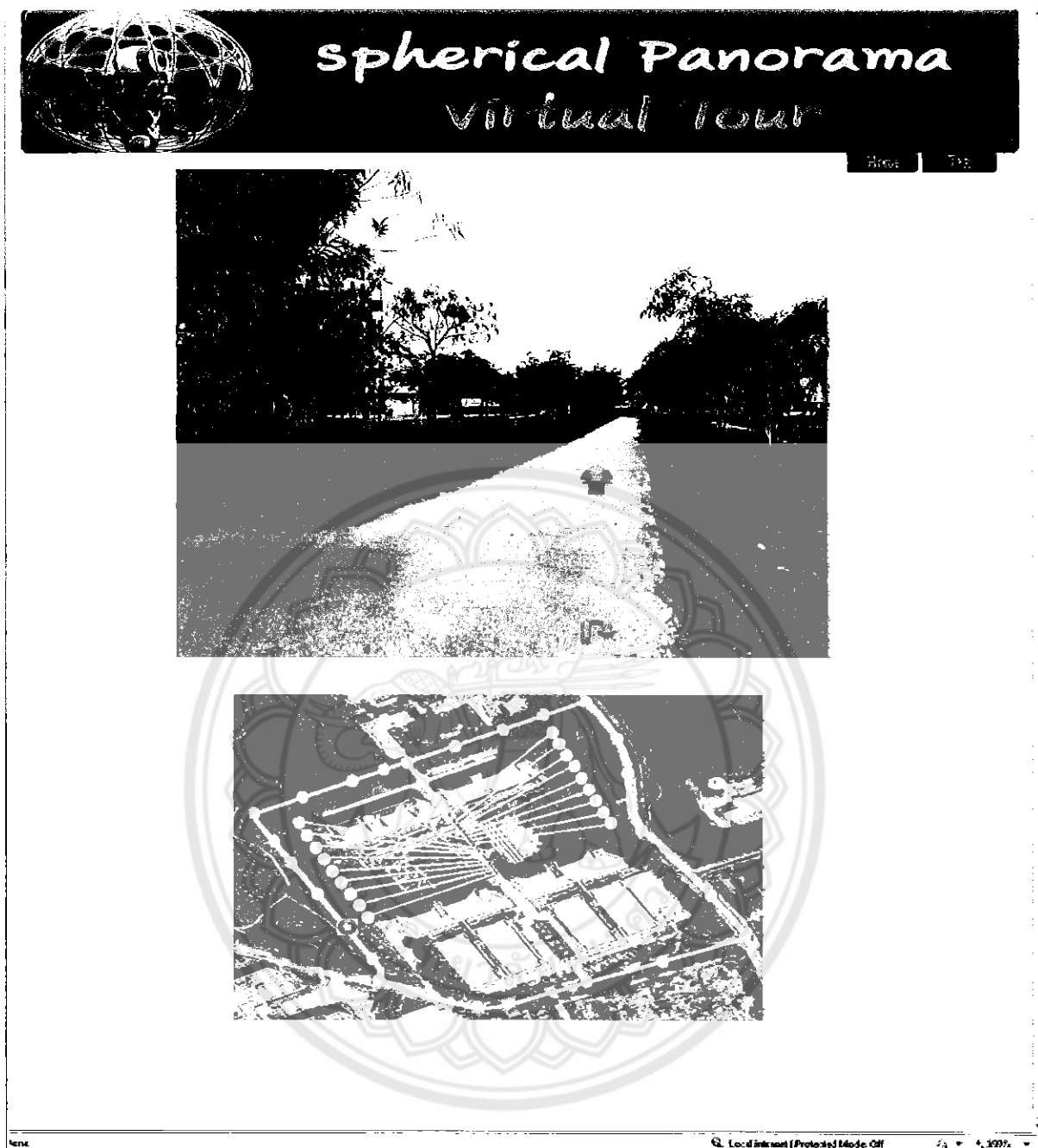
รูปที่ 4.8 ผู้ใช้ได้ทำการคลิกตำแหน่งบนแผนที่



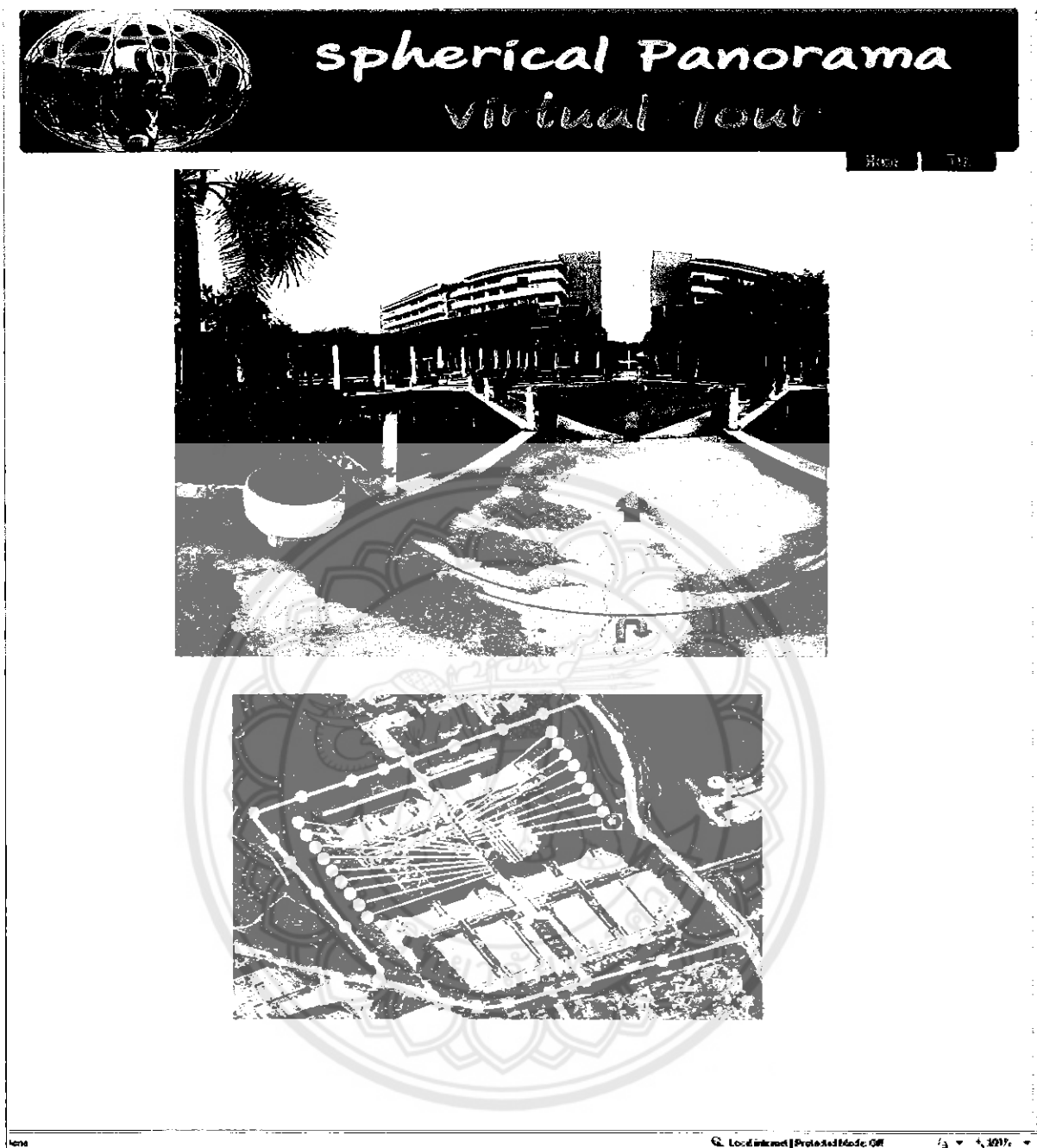
รูปที่ 4.9 ไอคอนรูปลูกศรที่มีพื้นหลังสีแดงเคลื่อนที่ไปยังตำแหน่งใกล้เคียงกับที่ผู้ใช้ได้ทำการคลิก ซึ่งจะ
สามารถรับชมภาพพาโนรามาทรงกลม

4.5 การแสดงภาพพาโนรามาทรงกลมจากการคลิกเลือกตำแหน่งบนแผนที่

เมื่อ ผู้ใช้ทำการคลิกตำแหน่งบนแผนที่ที่นอกจากไอคอนรูปลูกศรที่มีพื้นหลังสีแดงจะเคลื่อนที่แล้ว
ยังมีการตรวจสอบข้อมูลจากฐานข้อมูลและแสดงภาพพาโนรามาทรงกลม ณ ตำแหน่งปัจจุบันที่ ผู้ใช้ได้ทำ
การคลิก เช่น ผู้ใช้ได้รับชมระบบนำชมสถานที่ในมุมมองรอบทิศทางผ่านเว็บในตำแหน่งของรูปที่ 4.10
แล้วผู้ใช้ได้ทำการคลิกที่แผนที่จะทำให้ภาพพาโนรามาทรงกลม และไอคอนรูปลูกศรที่มีพื้นหลังสีแดง
เปลี่ยน ไปดังรูปที่ 4.11



รูปที่ 4.10 ภาพพาโนรามาทรงกลมและไอคอนรูปลูกศรที่มีพื้นหลังสีแดงก่อนที่ผู้ใช้จะทำการคลิกตำแหน่งบนแผนที่



รูปที่ 4.11 ภาพพาโนรามาทรงกลมและไอคอนรูปลูกศรที่มีพื้นหลังสีแดงกหลังจากที่ผู้ใช้ได้ทำการคลิกตำแหน่งบนแผนที่

4.6 การรับชมภาพพาโนรามาทรงกลม

การเคลื่อนที่รับชมภาพพาโนรามาทรงกลมจะทำได้โดยการคลิกเมาส์ซ้ายค้างที่รูปภาพดังรูปที่ 4.12 และทำการลากเมาส์บนภาพพาโนรามาทรงกลม ซึ่งโปรแกรมจะทำการคำนวณการเคลื่อนที่ของภาพพาโนรามาทรงกลมจากตำแหน่งการเคลื่อนที่ของเมาส์ที่เคลื่อนที่ไปดังรูปที่ 4.13 จนกว่าผู้ใช้ จะไม่ได้คลิกเมาส์ซ้ายค้างเอาไว้ ซึ่งในการรับชมภาพพาโนรามาทรงกลมผู้ใช้สามารถรับชมได้ในมุมมองรอบทิศทาง สามารถมองเห็นมองฟ้าและพื้นดินได้จากภาพพาโนรามาทรงกลม ดังรูปที่ 4.13 ที่ผู้ใช้เคลื่อนที่เมาส์เพื่อรับชมภาพพาโนรามาทรงกลมแล้วจะสามารถมองเห็นท้องฟ้าได้



รูปที่ 4.12 ผู้ใช้ทำการคลิกเมาส์ซ้ายค้างที่รูปภาพพาโนรามาทรงกลม



รูปที่ 4.13 ผู้ใช้ทำการคลิกเมาส์ซ้ายค้างและทำการลากเมาส์บนรูปภาพพาโนรามาทรงกลมทำให้ภาพพาโนรามาทรงกลมเคลื่อนที่

4.7 การเคลื่อนที่ระบบนำชมสถานที่ในมุมมองรอบทิศทางผ่านเว็บจากการคลิกดูครบรูปภาพพาโนรามาทรงกลม

การรับชมระบบนำชมสถานที่ในมุมมองรอบทิศทางผ่านเว็บ ผู้ใช้จะสามารถระบุตำแหน่งของการรับชมระบบนำชมสถานที่ในมุมมองรอบทิศทางผ่านเว็บได้จากการระบุตำแหน่งในแผนที่หรือจากการคลิกดูครบรูปภาพพาโนรามาทรงกลมก็ได้ ผู้ใช้จะสามารถมองเห็นลูกศรได้ถ้าหากลูกศรอยู่ในตำแหน่งที่จะสามารถทำการเดินไปยังตำแหน่งต่อไปได้ดังรูปที่ 4.14



รูปที่ 4.14 ภาพลูกศรปรากฏถ้าหากลูกศรอยู่ในตำแหน่งที่จะสามารถทำการเดินไปยังตำแหน่งต่อไปได้

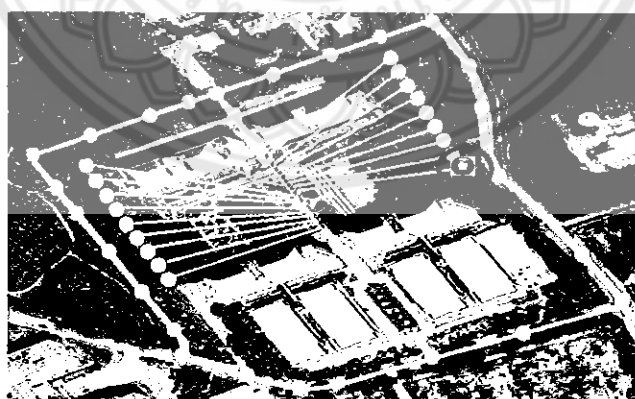
จากรูปที่ 4.14 หาก ผู้ใช้ ได้ทำการคลิกที่ลูกศรจะทำให้ ผู้ใช้ สามารถรับชมสถานที่ต่อจากตำแหน่งของภาพพาโนรามาทรงกลมภาพเดิม ได้ดังรูปที่ 4.15



รูปที่ 4.15 ภาพพาโนรามาทรงกลมต่อจากตำแหน่งของรูปที่ 4.14

4.8 การหมุนภาพไอคอนของแผนที่ตามมุมมองที่ชมภาพพาโนรามาทรงกลม

ในการที่ผู้ใช้ทำการเคลื่อนที่รับชมภาพพาโนรามาทรงกลมนั้น โปรแกรมจะทำการคำนวณว่า ผู้ใช้ทำการรับชมภาพพาโนรามาทรงกลมในองศาที่เท่าไร จากนั้นจะทำการเปลี่ยนรูปภาพไอคอนรูปลูกศรที่มีพื้นหลังสีแดงบนแผนที่ไปตามองศาที่คำนวณได้ เช่นเมื่อ ผู้ใช้รับชมภาพพาโนรามาทรงกลมในมุมมอง 225 องศา ดังรูปที่ 4.16 แล้วทำการเคลื่อนที่รับชมภาพพาโนรามาทรงกลมไปที่มุมมอง 270 องศา ก็จะทำให้ ไอคอนรูปลูกศรที่มีพื้นหลังสีแดงบนแผนที่เคลื่อนองศาตามไปด้วยดังรูปที่ 4.17



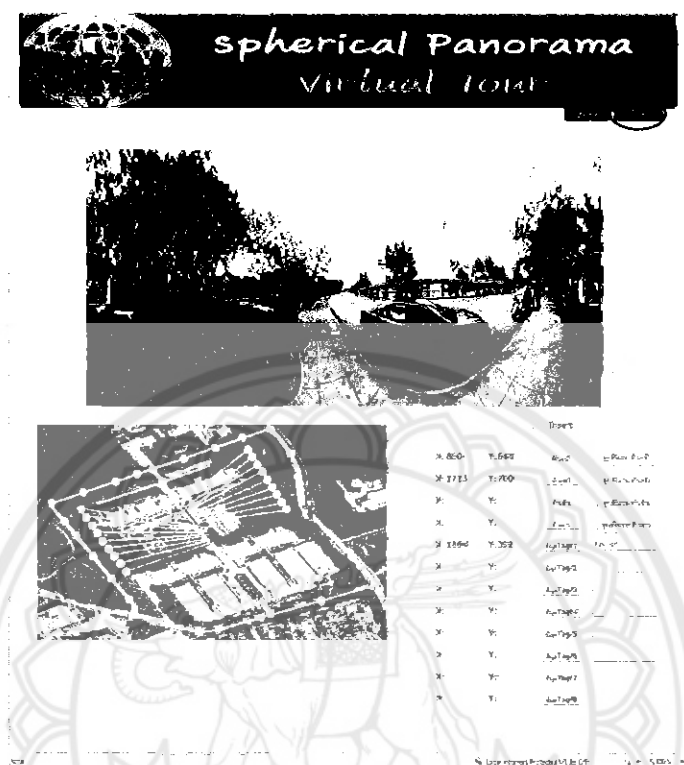
รูปที่ 4.16 แสดงภาพพาโนรามาทรงกลมในมุมมอง 225 องศาและ ไอคอนรูปลูกศรที่มีพื้นหลังสีแดงบนแผนที่ที่ได้ทำมุม 225 องศา



รูปที่ 4.17 แสดงภาพพาโนรามาทรงกลมในมุมมอง 270 องศาและไอคอนรูปลูกศรที่มีพื้นหลังสีแดงบนแผนที่
ที่ได้ทำมุม 270 องศา

4.9 การติดป้ายระบุข้อมูลบนหน้าเว็บเพจ

เมื่อผู้ใช้คลิกปุ่ม Tag หน้าของเว็บเพจจะเปลี่ยนเป็นหน้าของการติดป้ายระบุข้อมูล ดังรูปที่ 4.17

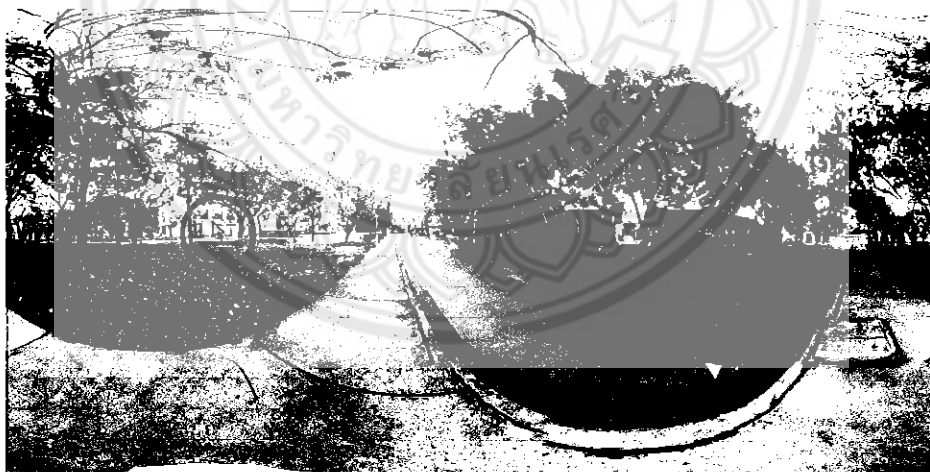


รูปที่ 4.18 ภาพที่ผู้ใช้ได้รับชมหลังจากที่คลิกปุ่ม Tag

หลังจากทำการเปลี่ยนหน้าเว็บเพจเป็นหน้าของการติดป้ายระบุข้อมูล ผู้ใช้จะสามารถติดป้ายระบุข้อมูลลงในภาพพาโนรามาทรงกลมได้โดยการคลิกที่ปุ่ม Tag ข้อมูลดังรูปที่ 4.19 เพื่อที่จะสามารถคลิกกำหนดตำแหน่งที่ต้องการติดป้ายระบุข้อมูลลงในภาพพาโนรามาทรงกลมได้ เมื่อผู้ใช้ได้ทำการคลิกตำแหน่งที่ต้องการติดป้ายระบุข้อมูลลงในภาพพาโนรามาทรงกลมดังรูปที่ 4.20 ข้อมูลของตำแหน่งที่ผู้ใช้คลิกจะแสดงออกมาให้ดูเพื่อที่ผู้ใช้จะได้ตรวจสอบตำแหน่งที่จะทำการติดป้ายระบุข้อมูลลงในภาพพาโนรามาทรงกลมว่าถูกต้องหรือไม่ดังรูปที่ 4.20

X: 883	Y: 509	<input type="text" value="บ้านฉาง"/>	<input type="text" value="จุดเชื่อมถนนบ้านฉาง"/>
X: 1696	Y: 496	<input type="text" value="บ้านฉาง"/>	<input type="text" value="จุดเชื่อมถนนบ้านฉาง"/>
X:	Y:	<input type="text" value="บ้านฉาง"/>	<input type="text" value="จุดเชื่อมถนนบ้านฉาง"/>
X:	Y:	<input type="text" value="บ้านฉาง"/>	<input type="text" value="จุดเชื่อมถนนบ้านฉาง"/>
X:	Y:	<input type="text" value="บ้านTag#1"/>	<input type="text"/>
X:	Y:	<input type="text" value="บ้านTag#2"/>	<input type="text"/>
X:	Y:	<input type="text" value="บ้านTag#3"/>	<input type="text"/>
X:	Y:	<input type="text" value="บ้านTag#4"/>	<input type="text"/>
X:	Y:	<input type="text" value="บ้านTag#5"/>	<input type="text"/>
X:	Y:	<input type="text" value="บ้านTag#6"/>	<input type="text"/>
X:	Y:	<input type="text" value="บ้านTag#7"/>	<input type="text"/>
X:	Y:	<input type="text" value="บ้านTag#8"/>	<input type="text"/>

รูปที่ 4.19 แสดงปุ่ม Tag ข้อมูล



รูปที่ 4.20 แสดงภาพที่ ผู้ใช้คลิกเพื่อติดป้ายระบุข้อมูลบนภาพพาโนรามาทรงกลม

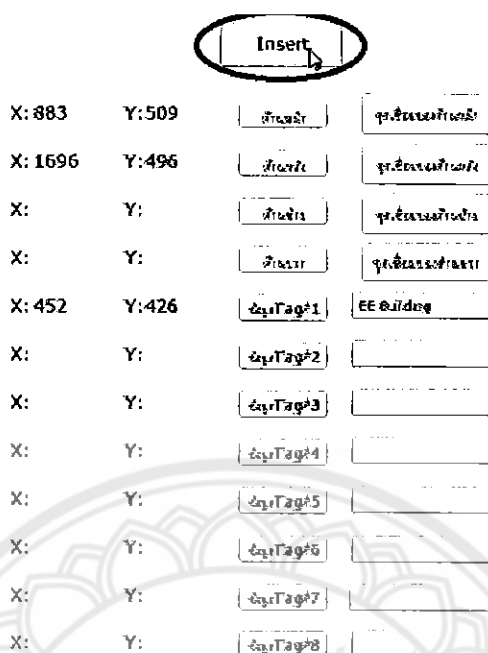
X: 883	Y: 509	<input type="button" value="ตำแหน่ง"/>	<input type="button" value="จุดเริ่มต้นภาพ"/>
X: 1596	Y: 496	<input type="button" value="ตำแหน่ง"/>	<input type="button" value="จุดสิ้นสุดภาพ"/>
X:	Y:	<input type="button" value="ตำแหน่ง"/>	<input type="button" value="จุดเริ่มต้นภาพ"/>
X:	Y:	<input type="button" value="ตำแหน่ง"/>	<input type="button" value="จุดสิ้นสุดภาพ"/>
X: 452	Y: 426	<input type="button" value="จุดTag#1"/>	<input type="text"/>
X:	Y:	<input type="button" value="จุดTag#2"/>	<input type="text"/>
X:	Y:	<input type="button" value="จุดTag#3"/>	<input type="text"/>
X:	Y:	<input type="button" value="จุดTag#4"/>	<input type="text"/>
X:	Y:	<input type="button" value="จุดTag#5"/>	<input type="text"/>
X:	Y:	<input type="button" value="จุดTag#6"/>	<input type="text"/>
X:	Y:	<input type="button" value="จุดTag#7"/>	<input type="text"/>
X:	Y:	<input type="button" value="จุดTag#8"/>	<input type="text"/>

รูปที่ 4.21 แสดงข้อมูลตำแหน่งที่ ผู้ใช้ได้คลิกเพื่อติดป้ายระบุข้อมูลบนภาพพานอรามาทรงกลม

เมื่อผู้ใช้ได้ทำการกำหนดตำแหน่งของการติดป้ายระบุข้อมูลบนภาพพานอรามาทรงกลมแล้วนั้น ผู้ใช้จะสามารถกรอกข้อความการติดป้ายระบุข้อมูลลงในช่องข้อความได้ดังรูปที่ 4.2 หลังจากระบุตำแหน่งและระบุข้อความที่จะติดป้ายระบุข้อมูลเรียบร้อยแล้ว เมื่อ ผู้ใช้ทำการคลิกปุ่ม Insert ดังรูปที่ 4.23 โปรแกรมจะทำการแทรกข้อมูลลงในฐานข้อมูล และจะแสดงข้อมูลให้ ผู้ใช้ได้ชมดังรูปที่ 4.23 ข้อมูลด้านล่างปุ่ม Insert

X: 883	Y: 509	<input type="button" value="ตำแหน่ง"/>	<input type="button" value="จุดเริ่มต้นภาพ"/>
X: 1596	Y: 496	<input type="button" value="ตำแหน่ง"/>	<input type="button" value="จุดสิ้นสุดภาพ"/>
X:	Y:	<input type="button" value="ตำแหน่ง"/>	<input type="button" value="จุดเริ่มต้นภาพ"/>
X:	Y:	<input type="button" value="ตำแหน่ง"/>	<input type="button" value="จุดสิ้นสุดภาพ"/>
X: 452	Y: 426	<input type="button" value="จุดTag#1"/>	<input type="text" value="EE อังคศ 1"/>
X:	Y:	<input type="button" value="จุดTag#2"/>	<input type="text"/>
X:	Y:	<input type="button" value="จุดTag#3"/>	<input type="text"/>
X:	Y:	<input type="button" value="จุดTag#4"/>	<input type="text"/>
X:	Y:	<input type="button" value="จุดTag#5"/>	<input type="text"/>
X:	Y:	<input type="button" value="จุดTag#6"/>	<input type="text"/>
X:	Y:	<input type="button" value="จุดTag#7"/>	<input type="text"/>
X:	Y:	<input type="button" value="จุดTag#8"/>	<input type="text"/>

รูปที่ 4.22 แสดงการกรอกข้อความลงในช่องข้อความเพื่อที่จะทำการติดป้ายระบุข้อมูล



Insert

X: 883	Y: 509	<input type="button" value="tag#1"/>	<input type="button" value="จุดเริ่มต้นภาพ"/>
X: 1696	Y: 496	<input type="button" value="tag#2"/>	<input type="button" value="จุดเริ่มต้นภาพ"/>
X:	Y:	<input type="button" value="tag#3"/>	<input type="button" value="จุดเริ่มต้นภาพ"/>
X:	Y:	<input type="button" value="tag#4"/>	<input type="button" value="จุดเริ่มต้นภาพ"/>
X: 452	Y: 426	<input type="button" value="tag#1"/>	<input type="button" value="EE 811d09"/>
X:	Y:	<input type="button" value="tag#2"/>	<input type="text"/>
X:	Y:	<input type="button" value="tag#3"/>	<input type="text"/>
X:	Y:	<input type="button" value="tag#4"/>	<input type="text"/>
X:	Y:	<input type="button" value="tag#5"/>	<input type="text"/>
X:	Y:	<input type="button" value="tag#6"/>	<input type="text"/>
X:	Y:	<input type="button" value="tag#7"/>	<input type="text"/>
X:	Y:	<input type="button" value="tag#8"/>	<input type="text"/>

รูปที่ 4.23 แสดงการคลิกปุ่ม Insert และมีข้อมูลให้ ผู้ใช้ได้ชม

4.10 สรุปผลการทดสอบ

ชื่อการดำเนินงาน	ผลการดำเนินงาน
การแสดงผลของ tag และลูกศรในภาพพาโนรามาทรงกลม	ผ่าน
การรับชมข้อมูลที่มีการติคป้ายระบุข้อมูลไว้	ผ่าน
การเลือกตำแหน่งในแผนที่	ผ่าน
การแสดงผลภาพพาโนรามาทรงกลมจากการคลิกเลือกตำแหน่งบนแผนที่	ผ่าน
การรับชมภาพพาโนรามาทรงกลม	ผ่าน
การเคลื่อนที่ระบบนำชมสถานที่ในมุมมองรอบทิศทางผ่านเว็บจากการคลิกลูกศรบนภาพพาโนรามาทรงกลม	ผ่าน
การหมุนภาพไอคอนของแผนที่ตามมุมมองที่ชมภาพพาโนรามาทรงกลม	ผ่าน
การติคป้ายระบุข้อมูลบนหน้าเว็บเพจ	ผ่าน

ตารางที่ 4.1 ตารางสรุปผลการทดสอบ

บทที่ 5

สรุปผลการดำเนินงาน

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้โปรแกรมที่สามารถประยุกต์นำข้อมูลจากคาด้าเบสมาสร้างเป็นแผนที่ในรูปแบบมุมมองรอบทิศทางซึ่งอาจจะนำมาใช้ได้จริงภายในมหาวิทยาลัยนเรศวร เพื่อให้ผู้ใช้งานระบบนำชมสถานที่รอบทิศทางสามารถรับชมรอบคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้สะดวก โดยที่ไม่ต้องไปยังสถานที่จริง แต่ที่ทราบถึงรายละเอียดได้อย่างถูกต้องและชัดเจน

ความรู้ที่ใช้ในการทำโครงการนี้ ประกอบด้วย

- ความรู้เกี่ยวกับภาษาซีชาร์ปคอตเน็ต และ คอตเน็ตเฟรมเวิร์ก
- ความรู้เกี่ยวกับการใช้งาน ไมโครซอฟท์ซิลเวอร์ไลท์
- ความรู้เกี่ยวกับการเชื่อมต่อฐานข้อมูลระหว่าง ไมโครซอฟท์ซิลเวอร์ไลท์ และ ไมโครซอฟท์ซีควิลเซิร์ฟเวอร์ 2008
- ความรู้เกี่ยวกับการจัดการรูปภาพระดับบิต
- ความรู้เกี่ยวกับการเก็บข้อมูลลงฐานข้อมูล

5.1 สรุปผลการทดสอบ

จากการทดสอบ โปรแกรมในบทที่ 4 นั้น สามารถสรุปผลการดำเนินการได้ดังนี้

ความสามารถของโปรแกรมระบบนำชมสถานที่ในมุมมองรอบทิศทางผ่านเว็บ

1. สามารถจัดทำระบบนำชมที่มีมุมมองรอบทิศทางผ่านเว็บ รอบคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จะมีทั้งหมด 4 ดิจ เป็นแผนที่นำชมรอบบริเวณคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ว่ามีบรรยากาศและทิวทัศน์เป็นอย่างไรบ้าง
2. สามารถบอกรายละเอียดของตึกเรียนหรือสิ่งสำคัญรอบคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้จากการเลื่อนเมาส์ไปยังบริเวณวัตถุในรูปภาพ โปรแกรมจะทำการแสดงป้ายระบุข้อมูลขึ้นมา
3. สามารถบอกได้ว่าอยู่ ณ ตำแหน่งใดได้จากแผนที่

5. สามารถทำให้ภาพเคลื่อนที่ไปยังฉากหรือสถานที่ต่อไปได้โดยการคลิกเลือกเส้นทางในรูปแบบ หรือคลิกในแผนที่
6. มีระบบสามารถคิดป้ายระบุข้อมูลรายละเอียดเองได้

5.2 ปัญหาและอุปสรรค

ปัญหาและอุปสรรค	แนวทางแก้ไข
1. ไม่เคยใช้งานโมโครซอฟท์ซิลเวอร์ไลท์มาก่อน เนื่องจากถูกพัฒนาขึ้นมาใหม่	1. ศึกษาจากเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง จากหนังสือ รวมทั้งจากรหัสต้นฉบับ (Source code) ของผู้อื่น
2. ไม่สามารถดึงภาพแต่ละส่วนจากภาพหลักออกมาโชว์บนหน้าเว็บได้	2. ศึกษาวิธีการใช้งานคำสั่ง Writeablebitmap ของโมโครซอฟท์ซิลเวอร์ไลท์ว่ามีรูปแบบในการเรียกค่าพิกเซลออกมาใช้อย่างไรและเขียนโปรแกรมทดลองใช้คำสั่ง Writeablebitmap เพื่อจะได้เข้าใจและใช้งานได้อย่างถูกต้อง
3. ไม่สามารถเชื่อมต่อระบบฐานข้อมูล ระหว่างโมโครซอฟท์ซิลเวอร์ไลท์ กับ โมโครซอฟท์ซีควิลเซิร์ฟเวอร์ 2008 ได้	3. ศึกษาวิธีการเชื่อมต่อโมโครซอฟท์ซิลเวอร์ไลท์กับโมโครซอฟท์ซีควิลเซิร์ฟเวอร์ 2008 จากหนังสือเว็บไซต์ต่างๆ รวมถึงรหัสต้นฉบับของผู้อื่น
4. มีปัญหาในการตัดต่อภาพเนื่องจากภาพไม่เชื่อมต่อกัน	4. ศึกษาวิธีการถ่ายภาพจากเว็บไซต์เพื่อนำภาพที่ได้มาทำเป็นภาพพาโนรามา
5. ขาดความรู้ในการทำภาพพาโนรามาทรงกลม (spherical panorama)	5. ศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับการทำพาโนรามาทรงกลม (spherical panorama) จากเว็บไซต์ และหนังสือ

ตารางที่ 5.1 ตารางแสดงปัญหาและอุปสรรค และแนวทางในการแก้ไข

5.3 ความต้องการของโปรแกรม

1. ต้องติดตั้งปลั๊กอินของไมโครซอฟท์ซิลเวอร์ไลต์ลงในวิชาลสตูดิโอ 2010 เพื่อใช้ในการรันโปรแกรม
2. ต้องติดตั้งปลั๊กอินของไมโครซอฟท์ซิลเวอร์ไลต์ลงในเว็บเบราว์เซอร์

5.4 ข้อจำกัดของโปรแกรม

1. ในการเคลื่อนที่สำหรับชมภาพพาโนรามาทรงกลมที่มีมุมมองรอบทิศ (spherical panorama) นั้น โปรแกรมจะประมวลผลได้ช้าเนื่องจากอัลกอริทึมที่ใช้ในการเรียกดูรูปภาพออกมาแสดงยังเป็นอัลกอริทึมที่ยังมีเวลาในการประมวลผลนาน
2. ในบางรูปภาพอาจจะมีบางส่วนที่ภาพขาดหรือต่อภาพได้ไม่เนียนเท่าที่ควรเพราะอาจจะถ่ายรูปไม่ครบทุกส่วนที่โปรแกรมต้องการ
3. ตรงขอบของภาพพาโนรามาจะมีการถูกบีบอัด ทำให้ภาพดูบิดเบี้ยว อันนี้เป็นข้อจำกัดของโปรแกรมที่ใช้ต่อภาพพาโนรามาจึงไม่สามารถแก้ไขได้

5.5 จุดเด่นและจุดด้อยของโปรแกรม

จุดเด่น โปรแกรมนี้จะเน้นไปที่การประยุกต์นำข้อมูลจากคอร์ด้าเบสมาสร้างเป็นแผนที่ในรูปแบบมุมมองรอบทิศทางซึ่งอาจจะนำมาใช้ได้จริงภายในมหาวิทยาลัยนเรศวร รวมทั้งยังมีป้ายระบุข้อมูลรายละเอียดของสถานที่สำคัญที่ควรรู้บอกรายละเอียดเอาไว้ด้วย และยังมีระบบการติดป้ายระบุข้อมูลรายละเอียดเพิ่มในกรณีที่มีผู้ชมต้องการที่จะติดป้ายระบุข้อมูลเอง

จุดด้อย ภาพจะดูโค้ง เช่น ถนนที่ตรงจะดูเหมือนถนนโค้งเนื่องจากโปรแกรมที่นำมาต่อเป็นภาพพาโนรามานั้นได้พยายามนำภาพขนาดใหญ่หลายภาพนำมาบีบอัดต่อให้เป็นภาพเดี่ยว ภาพจึงได้ดูโค้งผิดรูปลักษณะเดิมไปบ้าง โปรแกรมจะเน้นไปที่การดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลมาประยุกต์ใช้ทำให้เกิดภาพมุมมอง

รอบทิศทางพอจะบอกได้ว่าบริเวณนั้นมีสภาพแวดล้อมเป็นอย่างไรไม่ได้เน้นไปที่อัลกอริทึมการทำภาพพาโนรามาทรงกลมเหมือนอย่าง google street view[9]

5.6 ข้อเสนอแนะ

จากปัญหาและอุปสรรคในหัวข้อ 5.2 ผู้จัดทำจึงมีข้อเสนอแนะหากมีผู้ที่ต้องการจะพัฒนาโปรแกรมเพิ่มเติมโดย ความรู้ที่ต้องมีในการพัฒนาเพิ่มเติมคือ

1. ศึกษาไมโครซอฟท์ซีควิลเซิร์ฟเวอร์ให้มีความรู้มากพอ และมีความเข้าใจในการศึกษารหัสต้นฉบับของผู้อื่น
2. เข้าใจการเชื่อมต่อระบบฐานข้อมูลเพื่อใช้ในการจัดเก็บรูปภาพและป้ายระบุ
3. มีความรู้ในทางทฤษฎีการสร้างภาพพาโนรามาทรงกลมที่มีมุมมองรอบทิศ (spherical panorama) เพื่อให้มี อัลกอริทึมที่สามารถประมวลผลได้อย่างรวดเร็ว
4. ศึกษาการนำภาษาซีชาร์ปมาใช้ในไมโครซอฟท์ซีควิลเซิร์ฟเวอร์เพราะบางคำสั่งจะใช้ในภาษาซีชาร์ปได้แต่ใช้ในไมโครซอฟท์ซีควิลเซิร์ฟเวอร์ไม่ได้
5. ควรระวังคำสั่งในการใช้งานบน WPF กับ เว็บแอปพลิเคชัน เพราะบางคำสั่งใช้งานร่วมกันไม่ได้ เนื่องจากเว็บแอปพลิเคชันมีข้อจำกัดมากกว่า
6. หากต้องการนำโปรแกรมนี้นำไปต่อยอด ควรเพิ่มระบบการนำชมสถานที่แบบต่อเนื่องโดยที่ไม่ต้องคลิกเมาส์ในการเปลี่ยนสถานที่ชม และควรเน้นประโยชน์ในการใช้งานและรายละเอียดภายในอาคารสถานที่ให้มากขึ้น เช่น หากต้องการไปยังห้อง EE 106 ควรมีสัญลักษณ์แสดงว่าเป็นจุดใดในแผนที่

5.7 ผลการดำเนินงาน

จากการทดลองรันโปรแกรมแสดงผลทางเว็บแอปพลิเคชัน โดยโปรแกรมสามารถจัดทำระบบนำชมที่มีมุมมองรอบทิศทางผ่านเว็บ รอบคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร สามารถบอกรายละเอียดของตึกเรียนหรือสิ่งสำคัญ รอบบริเวณคณะวิศวกรรมศาสตร์ได้จากการเลื่อนเมาส์ไปยังบริเวณ

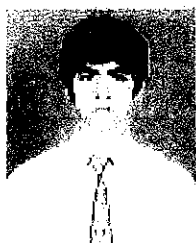
วัตถุในรูปภาพ โปรแกรมจะทำการแสดงป้ายระบุข้อมูลขึ้นมา สามารถบอกได้ว่าอยู่ ณ ตำแหน่งใดได้จากแผนที่ ยังสามารถทำให้ภาพเคลื่อนที่ไปยังฉากหรือสถานที่ต่อไปได้ โดยการคลิกเลือกเส้นทางในรูป หรือคลิกในแผนที่ และยังสามารถเพิ่มการติดป้ายระบุข้อมูลด้วยตนเองได้



อ้างอิง

- [1] ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล. สืบค้นเมื่อ 11 กรกฎาคม 2554,
จาก <http://school.obec.go.th/kubird/NewDBMS/db03.htm>
- [2] Microsoft SQL Server. สืบค้นเมื่อ 11 กรกฎาคม 2554,
จาก http://th.wikipedia.org/wiki/ไมโครซอฟท์_ซีควอลเซิร์ฟเวอร์
- [3] ภาษา C#. สืบค้นเมื่อ 11 กรกฎาคม 2554,
จาก <http://th.wikipedia.org/wiki/ภาษาซีชาร์ป>
และ <http://www.phpparty.com/index.php/การเขียนโปรแกรมภาษา-C/2426-c-shap2>
- [4] Microsoft Silverlight . สืบค้นเมื่อ 11 กรกฎาคม 2554,
จาก <http://www.it.coj.go.th/download/document/activities/january10/January-2010-Network-1.pdf>
และ <http://www.bcoms.net/tipcomputer/detail.asp?id=2318>
- [5] Adobe Photoshop. สืบค้นเมื่อ 11 กรกฎาคม 2554,
จาก http://th.wikipedia.org/wiki/อะโดบี_โฟโตชอป
- [6] PanoramaStudio. สืบค้นเมื่อ 19 พฤษภาคม 2555,
จาก <http://www.tshsoft.de/en/index>
- [7] ความรู้เกี่ยวกับ การถ่ายภาพพาโนรามา. สืบค้นเมื่อ 11 กรกฎาคม 2554,
จาก <http://www.klongdigital.com/sony/blog/1213/>
- [8] การต่อภาพพาโนรามา. สืบค้นเมื่อ 19 พฤษภาคม 2555,
จาก http://en.wikipedia.org/wiki/Image_stitching
- [9] google street view คืออะไร. สืบค้นเมื่อ 22 พฤษภาคม 2555, จาก
http://en.wikipedia.org/wiki/Google_Street_View

ประวัติผู้ดำเนินโครงการ



ชื่อ นายอภิวัฒน์ เฟือกเพี้ยน

ภูมิลำเนา 18 หมู่ 16 ต. วังแถม อ. คลองขลุง จ. กำแพงเพชร

ประวัติการศึกษา

- จบระดับมัธยมศึกษาจาก โรงเรียนวังแถมวิทยาคม
- ปัจจุบันกำลังศึกษาในระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 4 สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

E-mail: gruhpo@gmail.com



ชื่อ นางสาววิรญา กิจสกุลรัตน์

ภูมิลำเนา 53/74 หมู่ 1 ต. เสาธงหิน อ. บางใหญ่ จ. นนทบุรี

ประวัติการศึกษา

- จบระดับมัธยมศึกษาจาก โรงเรียนสตรีนนทบุรี
- ปัจจุบันกำลังศึกษาในระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 4 สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

E-mail: wecraya_fai@hotmail.com



ชื่อ นางสาวอรัทัย เนียมทอง

ภูมิลำเนา 112 หมู่ 13 ต. บ้านขาม อ. เมือง จ. หนองบัวลำภู

ประวัติการศึกษา

- จบระดับมัธยมศึกษาจาก โรงเรียนหนองบัวพิทยาคาร
- ปัจจุบันกำลังศึกษาในระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 4 สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

E-mail: sofa_dang@hotmail.com

