การพัฒนาเครื่องมือการนำเข้าข้อมูลภาพถ่ายจากอากาศยานไร้นักบิน (UAV) บน Quantum GIS

นายอรรควุธ แก้วสีขาว

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาระบบสารสนเทศปริภูมิทางวิศวกรรม ภาควิชาวิศวกรรมสำรวจ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2555
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ได้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย
The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository(CUIR)
are the thesis authors' files submitted through the Graduate School.

A DEVELOPMENT OF UAV IMAGE IMPORT TOOL ON QUANTUM GIS

Mr. Auckawut Kaewseekao

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science Program in Spatial Information System in Engineering

Department of Survey Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2012

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาเครื่องมือการนำเข้าข้อมูลภาพถ่ายจากอากาศยานไร้นักบิน (UAV) บน Quantum GIS
โดย	นายอรรควุธ แก้วสีขาว
สาขาวิชา	ระบบสารสนเทศปริภูมิทางวิศวกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สรรเพชญ ชื้อนิธิไพศาล

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

…….. คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.บุญสม เลิศหิรัญวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

……ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์.ดร.ชนินทร์ ทินนโชติ)

…….. อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สรรเพชญ ชื้อนิธิไพศาล)

…… กรรมการ
(อาจารย์ ดร.ธงทิศ ฉายากุล)

…… กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์.ดร.ดีบุญ เมธากุลชาติ)

อรรควุธ แก้วสีขาว:การพัฒนาเครื่องมือการนำเข้าข้อมูลภาพถ่ายจากอากาศยานไร้นักบิน (UAV) บน Quantum GIS. (A DEVELOPMENT OF UAV IMAGE IMPORT TOOL ON QUANTUM GIS) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : ผศ.ดร.สรรเพชญ ชื้อนิธิ ไพศาล, 66 หน้า.

อากาศยานไร้นักบิน หรือ UAV ได้ถูกประยุกต์ใช้อย่างกว้างขวางในหลากหลายภารกิจ เช่น การเฝ้าระวัง การบินตรวจสอบพื้นที่ และการทำแผนที่ เป็นต้น กรณีภาพถ่ายได้จากกล้องถ่ายภาพที่มี GPS จะสามารถประยุกต์ใช้ร่วมกับ GIS ผ่านข้อมูล EXIF จากข้อมูลค่าพิกัด และความสูงที่ได้จาก GPS สามารถนำมาคำนวณหาค่าพิกัดของภาพถ่ายเบื้องต้น และจัดสร้างฐานข้อมูล GIS ของภาพถ่ายจาก UAV งานวิจัยนี้ดำเนินการพัฒนาเครื่องมือสำหรับการนำเข้าชุดข้อมูลภาพถ่าย UAV โดยพัฒนาเครื่องมือเฉพาะในรูปแบบ Plugins ด้วยภาษาไพธอนบนซอฟต์แวร์ Quantum GIS เพื่อใช้อ่านชุดข้อมูลภาพถ่าย และดึงค่าข้อมูลที่ต้องการมาจัดสร้างเป็นฐานข้อมูล GIS อยู่ในรูปแบบของ Text File, Shape File, SQL File และประมวลผลหาค่าพิกัดแผนที่ให้กับชุดภาพถ่ายเบื้องต้น ผลลัพธ์ที่ได้คือ ข้อมูล GIS ที่แสดงตำแหน่งจุดเปิดถ่ายภาพ และชุดภาพถ่ายที่มีระบบพิกัดแผนที่เบื้องต้นเพื่อแสดงร่วมกับแผนที่อื่น ๆ ได้

ภาควิชา วิศวกรรมสำรวจ ลายมือชื่อนิสิต .....
สาขาวิชา ระบบสารสนเทศปริภูมิทางวิศวกรรม. ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....
ปีการศึกษา 2555 .

#5370384121 : MAJOR SPATIAL INFORMATION SYSTEM IN ENGINEERING

KEYWORDS : UAV / QUANTUM GIS / PLUG-IN / WORLD FILE

AUCKAWUT KAEWSEEKAO : A DEVELOPMENT OF UAV IMAGE IMPORT TOOL ON QUANTUM GIS. ADVISOR : ASST.PROF. SANPHET CHUNITHIPAISAN, 66 pp.

Unmanned Aerial Vehicle (UAV) has been widely used in many applications e.g. surveillance, survey and mapping etc. Image from UAV captured from GPS built in camera can be used to create GIS through EXIF data. GPS coordinates and height come be applied to calculate rough map coordinate of the image and also used to build GIS database. This research is to develop GIS data import tool supporting from UAV. Plugins in Quantum GIS is developed to extract EXIF data in order to generate GIS database in various format including text file, shape file, SQL file. The geo reference of the image is also calculated from extracted EXIF data. The result of this developed is dataset of images and geo-reference image which come be mapped with other map data.

Department : Survey Engineering Student's Signature .....

Field of Study : Spatial Information System in Engineering Advisor's Signature .....

Academic Year : 2012

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความช่วยเหลือและการสนับสนุนจากบุคคลหลายท่านโดยเฉพาะอย่างยิ่งข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สรรเพชญ ชื้อนิธิไพศาล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ได้ให้แนวความคิด คำแนะนำในการแก้ปัญหา และตรวจสอบวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ประกอบด้วย รองศาสตราจารย์ ดร.ชนินทร์ ทินนโชติ อาจารย์ ดร.ธงทิศ ฉายากุล และรองศาสตราจารย์ ดร.ดีบุญ เมธากุลชาติ ที่ให้คำแนะนำในและตรวจสอบวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนสำเร็จโดยสมบูรณ์ รวมทั้งคณาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมสำรวจ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้ให้ความรู้แก่ข้าพเจ้า

ขอขอบพระคุณที่ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สรรเพชญ ชื้อนิธิไพศาล ให้ความอนุเคราะห์ชุดข้อมูลภาพถ่ายที่ใช้ในงานวิจัย

ขอขอบพระคุณพงศ์พิทักษ์ รัตนวิชาญ สำหรับคำแนะนำอันมีค่า รวมถึงความช่วยเหลือในเรื่องการเขียนภาษาไพธอน

ขอขอบพระคุณพี่ๆ เพื่อนๆ น้องๆ ในภาควิชาวิศวกรรมสำรวจ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ทุกท่านที่ให้คำแนะนำและการช่วยเหลือ

ท้ายสุดนี้ขอขอบพระคุณบิดา มารดา พี่สาว ที่คอยให้การสนับสนุนและมอบความอบอุ่นเสมอมา

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ
กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ
สารบัญ ..... ช
สารบัญตาราง ..... ญ
สารบัญภาพ ..... ฏ
บทที่ 1 บทนำ 1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย 2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย 2
1.4 วิธีดำเนินการวิจัย 3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 3
บทที่ 2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง 4
2.1 ข้อมูลทั่วไปของอากาศยานไร้นักบิน(UAV) 4
2.2 EXIF (EXCHANGEABLE IMAGE FILE FORMAT) 5
2.3 ภาษาไพธอน (Python) 6
2.4 PIL (Python Imaging Library) 7
2.5 World File 7
2.6 PostgreSQL/PostGIS 10
2.7 Quantum GIS 10
2.8 การพัฒนาปลั๊กอินบน Quantum GIS 11
2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 13
2.9.1 Water Meter Recording System Using Smartphone 13
2.9.2 Geocam 13
2.9.3 Development of Unmanned Aerial Vehicle (UAV) for Wildlife Surveillance 14
2.9.4 GeoTagged Photos To Points 15

หน้า

บทที่ 3 การออกแบบและพัฒนาเครื่องมือปลั๊กอิน 16
3.1 การวิเคราะห์ความต้องการของระบบ 16
3.2 การออกแบบโครงสร้างการจัดเก็บข้อมูล 16
3.3 การออกแบบและขั้นตอนการทำงานของปลั๊กอิน 17
3.4 การพัฒนาเครื่องมือการนำเข้าข้อมูลภาพถ่ายจาก UAV บน Quantum GIS 19
3.4.1 การพัฒนาโปรแกรมในส่วนของการพัฒนาปลั๊กอินบนซอฟต์แวร์ Qauntum GIS 19
3.4.2 การพัฒนาโปรแกรมในส่วนของการดึงค่าข้อมูล EXIF จากชุดภาพถ่ายจาก UAV27
3.4.3 การพัฒนาโปรแกรมส่วนการกำหนดค่าพิกัดแผนที่เบื้องต้นให้แก่ข้อมูลภาพถ่าย จาก UAV ด้วย World File 28
3.4.4 การพัฒนาโปรแกรมในส่วนการนำข้อมูลที่ได้จากชุดภาพถ่ายมานำมาเก็บในรูปแบบของระบบฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศ 29
3.4.5 การพัฒนาโปรแกรมในส่วนการเชื่อมต่อกับ PostGIS 31
บทที่ 4 การทดสอบเครื่องมือปลั๊กอิน 33
4.1 การทดสอบการติดตั้งปลั๊กอินบนโปรแกรม Quantum GIS 33
4.2 การทดสอบการทำงานในส่วนการประมวลผลชุดข้อมูลภาพถ่ายจาก UAV โดยจัดเก็บอยู่ในรูปแบบระบบฐานข้อมูล GIS และแสดงผลลัพธ์ของข้อมูล 35
4.2.1 ชุดข้อมูลภาพถ่ายจาก UAV ที่ใช้ในการทดลอง 35
4.2.2 การทำงานในส่วนการจัดเก็บอยู่ในรูปแบบของ Text File 36
4.2.3 การทำงานในส่วนการจัดเก็บอยู่ในรูปแบบของ Shape File 39
4.2.4 การทำงานในส่วนการจัดเก็บอยู่ในรูปแบบของ SQL File 42
4.3 การทดสอบการทำงานในส่วนของการเชื่อมต่อกับ PostGIS 44
4.4 การทดสอบการทำงานในส่วนการกำหนดค่าพิกัดเบื้องต้นบนแผนที่และการแสดงผลชุดภาพถ่ายจาก UAV ด้วย World File 45
4.5 การทดสอบการทำงานในส่วนการหมุนชุดภาพถ่ายจาก UAV 48
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย 50
5.1 สรุปผลการวิจัย 50
5.2 ข้อจำกัดของปลั๊กอิน 50
5.3 ข้อเสนอแนะ 50

หน้า

รายการอ้างอิง 52
ภาคผนวก 55
ภาคผนวก ก ติดตั้งซอฟต์แวร์โปรแกรม QUANTUM GIS 1.7.4 56
ภาคผนวก ข ติดตั้งปลั๊กอินการนำเข้าข้อมูลภาพถ่ายจากUAV 60
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ 66

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1 ตัวอย่างรายละเอียด EXIF ที่แสดงส่วนของข้อมูลภาพถ่าย..... 5
ตารางที่ 2.2 แสดงพารามิเตอร์ทั้ง 6 บรรทัดของ world file..... 7
ตารางที่ 3.1 โครงสร้างการจัดเก็บข้อมูลจากชุดภาพถ่าย UAV..... 17

สารบัญภาพ

		หน้า
ภาพที่ 1.1	ชุดภาพถ่าย เมืองทองธานี จังหวัดนนทบุรี.....	2
ภาพที่ 2.1	UAV แบบปีกยึด.....	4
ภาพที่ 2.2	UAV แบบปีกหมุน.....	5
ภาพที่ 2.3	PILที่ใช้ในการอ่านค่า EXIF.....	7
ภาพที่ 2.4	ค่าพารามิเตอร์ที่เชื่อมโยงกันกับภาพ.....	8
ภาพที่ 2.5	ขั้นตอนวิธีการคำนวณ World File.....	9
ภาพที่ 2.6	วิธีการคำนวณหาค่าการหมุนของ World File.....	9
ภาพที่ 2.7	Quantum GIS กับตัวอย่างข้อมูลประเทศไทย.....	11
ภาพที่ 2.8	โครงสร้างไฟล์พื้นฐานของไฟล์ปลั๊กอิน.....	12
ภาพที่ 2.9	แสดงหน้าจอบันทึกและแสดงข้อมูลบน Google Map ของ GeoCam.....	14
ภาพที่ 2.10	แนวบินสำรวจและบันทึกภาพถ่ายจากการเฝ้าระวังสัตว์ป่า.....	14
ภาพที่ 2.11	ผลลัพธ์การทำงานของ GeoTagged Photos To Points.....	15
ภาพที่ 3.1	ขั้นตอนการออกแบบการทำงานของเครื่องมือปลั๊กอิน.....	18
ภาพที่ 3.2	ขั้นตอนในการพัฒนาส่วนต่างๆ ของการพัฒนาเครื่องมือปลั๊กอิน.....	19
ภาพที่ 3.3	ไฟล์พื้นฐานของไฟล์ปลั๊กอิน.....	20
ภาพที่ 3.4	แสดงคำสั่งของไฟล์__init__.py.....	21
ภาพที่ 3.5	แสดงคำสั่งของไฟล์ plugin.py.....	22
ภาพที่ 3.6	คำสั่งเรียกใช้งานคลาสที่อยู่ในใน PyQt4 API และ QGIS API.....	23
ภาพที่ 3.7	คำสั่งการเรียกใช้งานคลาสสำหรับฟอร์มของปลั๊กอิน.....	23
ภาพที่ 3.8	คำสั่งการนำเข้าข้อมูลตำแหน่งของภาพจากไฟล์ resources.py.....	23
ภาพที่ 3.9	คำสั่งการประกาศคลาสหลักชื่อ Plugin.....	24
ภาพที่ 3.10	คำสั่งการเรียกใช้เมื่อมีการสร้างอินแสตนซ์ของคลาส.....	24
ภาพที่ 3.11	คำสั่งเรียกใช้งานเมธอดเมื่อมีการกดเพิ่มปลั๊กอินใน Qauntum GIS.....	24
ภาพที่ 3.12	คำสั่งเรียกใช้งานเมธอด remove ปลั๊กอิน.....	24
ภาพที่ 3.13	คำสั่งเรียกใช้งานเมธอดสร้างฟอร์มของปลั๊กอินขึ้นมาเพื่อใช้งาน.....	25

หน้า

ภาพที่ 3.14	แสดงคำสั่งของไฟล์ GuiApp.py	25
ภาพที่ 3.15	หน้าตาของปลั๊กอิน	26
ภาพที่ 3.16	แสดงคำสั่งของไฟล์ resources.qrc	26
ภาพที่ 3.17	แสดงคำสั่งการแปลงไฟล์ resources.qrc ให้เป็น resources.py	26
ภาพที่ 3.18	แสดงโฟลเดอร์ pics	27
ภาพที่ 3.19	คำสั่งในการดึงข้อมูลจากชุดภาพถ่ายอากาศยานไร้นักบิน(UAV)	27
ภาพที่ 3.20	ขั้นตอนการทำงานส่วนการดึงค่าข้อมูลมาจัดเก็บตามโครงสร้าง	28
ภาพที่ 3.21	ขั้นตอนวิธีการคำนวณ World File	29
ภาพที่ 3.22	ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมในการสร้างข้อมูล	30
ภาพที่ 3.23	ขั้นตอนการสร้างการเชื่อมต่อ PostGIS	31
ภาพที่ 3.24	รูปแบบของโปรแกรมนำเข้าข้อมูลสู่ PostGIS	32
ภาพที่ 4.1	ขั้นตอนการจัดเตรียมไฟล์ปลั๊กอิน	33
ภาพที่ 4.2	ขั้นตอนการติดตั้งปลั๊กอินบน Quantum GIS	34
ภาพที่ 4.3	ปลั๊กอินที่ติดตั้งเสร็จเรียบร้อยบน Quantum GIS	34
ภาพที่ 4.4	หน้าตาของปลั๊กอินบน Quantum GIS	35
ภาพที่ 4.5	ข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบเครื่องมือปลั๊กอิน	36
ภาพที่ 4.6	ขั้นตอนการสร้าง Text File	36
ภาพที่ 4.7	แสดงข้อมูลของ Text File ตามโครงสร้างที่ออกแบบไว้	37
ภาพที่ 4.8	แสดงผลลัพธ์จาก Text File	38
ภาพที่ 4.9	แสดงขั้นตอนการสร้าง Shape File	39
ภาพที่ 4.10	ข้อมูลรูปแบบ Shape File	39
ภาพที่ 4.11	แสดงข้อมูลของ Shape File ตามโครงสร้างที่ออกแบบไว้	40
ภาพที่ 4.12	แสดงผลลัพธ์จาก Shape File	41
ภาพที่ 4.13	แสดงขั้นตอนการสร้างฐานข้อมูล SQL File	42
ภาพที่ 4.14	แสดงไฟล์ข้อมูล SQL File	42
ภาพที่ 4.15	แสดงฐานข้อมูล SQL File ตามโครงสร้างที่ออกแบบไว้	43
ภาพที่ 4.16	แสดงหน้าต่าง PostGis Connection to PostgreSQL	44

หน้า

ภาพที่ 4.17 แสดงขั้นตอนการเชื่อมต่อและการเพิ่มชั้นข้อมูล..... 44
ภาพที่ 4.18 แสดงชั้นข้อมูลจากการเชื่อมต่อจาก PostgreSQL 45
ภาพที่ 4.19 แสดงข้อมูลค่าพารามิเตอร์ทั้ง 6 บรรทัด..... 46
ภาพที่ 4.20 แสดงผลจากนำเข้าชุดข้อมูลภาพถ่ายด้วย World File 46
ภาพที่ 4.21 แสดงขั้นตอนการสร้าง World File..... 47
ภาพที่ 4.22 แสดง World File ที่กำกับชุดข้อมูลภาพถ่ายจาก UAV..... 47
ภาพที่ 4.23 แสดงขั้นตอนการหมุนชุดภาพถ่ายจาก UAV..... 48
ภาพที่ 4.24 แสดงผลลัพธ์ของการหมุนชุดภาพถ่ายจาก UAV..... 49

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

อากาศยานไร้นักบิน (UAV) ขนาดเล็ก สามารถนำมาใช้ปฏิบัติภารกิจได้หลากหลายมีความสามารถด้านการถ่ายภาพ สามารถกำหนดแผนการปฏิบัติการได้ล่วงหน้าได้ สำหรับการนำมาใช้ประโยชน์ เช่น นำมาใช้กับปัญหาภัยธรรมชาติหรือภัยต่างๆที่เกิดขึ้นมาโดยได้นำเข้าไปสำรวจพื้นที่และบันทึกภาพพื้นที่ประสบภัยรวมไปถึงลดความเสี่ยงในการใช้มนุษย์ในการเข้าไปสู่พื้นที่ความเสี่ยงอีกด้วย ซึ่งการได้มาของข้อมูลภาพถ่ายในการบันทึกภาพพื้นที่เป้าหมายแต่ละครั้งอาจมีเงื่อนไขการบันทึกภาพแตกต่างกัน เช่น บันทึกภาพตามเวลาที่กำหนด บันทึกภาพตามระยะทางที่กำหนด เป็นต้น UAV สามารถประยุกต์ใช้งานกับงานภาพถ่ายแผนที่ได้เพื่อดูสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินหรือการเปลี่ยนแปลงที่ดินเชิงกายภาพได้อย่างรวดเร็ว ในช่วงปลายปี 2554 ก็มีการใช้ UAV เพื่อถ่ายภาพพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากน้ำท่วมเป็นจำนวนมาก อย่างไรก็ตามเนื่องจากจำนวนภาพที่ได้จากการถ่ายภาพมีจำนวนมากการจัดเก็บข้อมูลภาพจำนวนวนมากด้วยวิธีปกติ ด้วยการเก็บเป็นไดเรกทอรี่ตามงานหรือวันเวลาที่ถ่ายภาพก็ยังไม่อำนวยความสะดวกกับการค้นอื่นหรือเรียกใช้ภายหลัง ถ้าสามารถนำชุดภาพถ่ายจำนวนมากมาจัดเก็บในลักษณะของฐานข้อมูล GIS จะช่วยให้การใช้งานสะดวกยิ่งขึ้นและสามารถค้นหาข้อมูลภายหลังก็จะกระทำได้อย่างรวดเร็ว นอกจากนั้นถ้าสามารถจัดทำภาพถ่ายให้มีระบบพิกัดโดยประมาณเพื่อให้สามารถแสดงกับแผนที่ฐานอื่นจะเกิดประโยชน์กับการใช้งานยิ่งขึ้น

จากการศึกษาวิธีการสร้างฐานข้อมูล GIS จากชุดข้อมูลภาพถ่าย ซึ่งได้ข้อมูลมาจากระบบ EXIF ที่เป็นมาตรฐานภาพถ่ายจากกล้องดิจิตอลโดยจะเก็บบันทึกข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับการถ่ายภาพ เช่น ความไวแสง, ความเร็วชัทเตอร์, วัน/เวลาที่ถ่ายภาพ, GPS Tags ของภาพถ่าย จากนั้นก็เขียนโปรแกรมดึงค่าข้อมูลที่ต้องการออกมาจัดเก็บเป็นฐานข้อมูลGIS

Quantum GIS มีความสามารถในการสร้างข้อมูลและจัดเก็บข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบของข้อมูลภูมิสารสนเทศตามความต้องการของผู้ใช้งาน โดยส่วนของการแสดงข้อมูลสามารถเปิดและแสดงชั้นข้อมูลซ้อนกันได้ทั้งรูปแบบราสเตอร์และเวกเตอร์ที่มาจากต่างรูปแบบได้และนอกจากความสามารถหลักที่ติดมากับซอฟต์แวร์แล้วผู้ใช้งานยังสามารถสร้างเครื่องมือเสริมในรูปแบบปลั๊กอินด้วยภาษาไพธอนเพิ่มเติมเข้ามาในซอฟต์แวร์ได้ (สรรเพชญ ชื้อนิธิไพศาล, 2554)

งานวิจัยนี้จึงได้มีแนวคิดที่พัฒนาเครื่องมือนำเข้าข้อมูลภาพถ่ายจาก UAV เป็นการสร้างเครื่องมือในรูปแบบปลั๊กอินด้วยภาษาไพธอนบนซอฟต์แวร์ Quantum GIS โดยการทำงานของ

เครื่องมือจะดึงค่าที่ต้องการจาก EXIF ของชุดภาพถ่ายแล้วจึงนำมาจัดเก็บอยู่ในรูปแบบระบบฐานข้อมูล GIS ซึ่งขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนเป็นการประมวลผลชุดข้อมูลภาพถ่าย ผลลัพธ์ที่ได้สามารถแสดงตำแหน่งจุดของชุดภาพถ่าย สามารถกำหนดค่าพิกัดแผนที่โดยประมาณให้กับชุดภาพถ่ายด้วยเทคนิค World File การพัฒนาเครื่องมือนี้ขึ้นมาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและสะดวกรวดเร็วแก่ผู้ใช้งานในการประมวลผลชุดข้อมูลภาพถ่ายเพื่อผู้ใช้งานจะสามารถนำผลลัพธ์ที่ได้ไปวิเคราะห์ได้อย่างทันท่วงทีเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพต่อการดำเนินงาน

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนาเครื่องมือจัดทำข้อมูลภูมิสารสนเทศสำหรับชุดข้อมูลภาพถ่ายจากUAV

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 ขอบเขตเนื้อหาที่ศึกษา

1.3.1.1 สามารถนำเข้าข้อมูลภาพถ่ายจาก UAV ประกอบด้วยข้อมูล วันที่/เวลา/เดือน/ปี/ความสูงและพิกัดตำแหน่ง

1.3.1.2 สามารถเก็บข้อมูลไว้ในรูปแบบของ Text File, Shape File ,SQL File

1.3.1.3 สามารถเชื่อมต่อกับ PostGIS ได้

1.3.1.4 กำหนดค่าพิกัดแผนที่โดยประมาณแก่ภาพถ่ายทางอากาศจากอากาศยานไร้นักบิน (UAV) ด้วย World File

1.3.1.5 พัฒนาเครื่องมือในรูปแบบปลั๊กอินด้วยภาษาไพธอนบนโปรแกรม Quantum GIS

1.3.2 ตัวอย่างข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

ข้อมูลภาพถ่ายจาก UAV มีดังนี้

- เมืองทองธานี จังหวัดนนทบุรี ดังแสดงในภาพที่ 1.1

ภาพที่ 1.1 แสดงชุดภาพถ่าย เมืองทองธานี จังหวัดนนทบุรี

1.4 วิธีการดำเนินงานวิจัย

1.4.1 ศึกษาและรวบรวมแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.4.1.1 มาตรฐาน EXIF File และ GPS Tags

1.4.1.2 ภาษาไพธอนและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง

1.4.1.3 ทฤษฎีของการสร้าง World File

1.4.1.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการประยุกต์ใช้และพัฒนาเครื่องมือนำเข้าข้อมูลภาพถ่ายจาก UAV

1.4.2 กำหนดขอบเขตและวัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1.4.3 ศึกษาและออกแบบแบบจำลองข้อมูลให้เหมาะสมในการจัดเก็บข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบ Text File

1.4.4 ศึกษาชุดคำสั่งประยุกต์รหัสเปิดด้านการพัฒนาเครื่องมือการนำเข้าข้อมูลภาพถ่ายจาก UAV

1.4.5 พัฒนาเครื่องมือในรูปแบบปลั๊กอินเพิ่มเติมเข้ามาในส่วนการติดต่อระหว่างโปรแกรม Quantum GIS โดยใช้ภาษาไพธอน

1.4.6 ทดสอบและปรับปรุงเครื่องมือในรูปแบบปลั๊กอินสำหรับการนำเข้าข้อมูลภาพถ่ายจาก UAV

1.4.7 สรุปผลการวิจัย และจัดทำรายงาน เรียบเรียงวิทยานิพนธ์

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 เพื่อศึกษาและเป็นแนวทางพัฒนาในการสร้างเครื่องมือในรูปแบบปลั๊กอินบนโปรแกรม Quantum GIS แก่ผู้ที่สนใจ

1.5.2 เพื่อให้เป็นเครื่องมือสนับสนุนการฐานข้อมูล GIS จากชุดข้อมูลภาพถ่ายจาก UAV

1.5.3 สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับข้อมูลภาพถ่ายจากแหล่งอื่นๆที่มีการบันทึกค่า GPS

บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ข้อมูลทั่วไปของ UAV

UAV ขนาดเล็ก เป็นเครื่องบินที่สามารถบินได้ด้วยระบบอัตโนมัติ โดยไม่มีนักบินอยู่เครื่องบินแต่ควบคุมจากภาคพื้นดินที่อยู่ระยะไกล UAV สามารถติดตั้งเซนเซอร์ต่างๆ เช่น กล้องถ่ายภาพ กล้องวีดีโอ กล้องอินฟาเรด เป็นต้น จากความสามารถดังกล่าวจึงสามารถนำไปประยุกต์ในงานต่าง ๆ ได้ อาทิเช่น การวิจัยทางวิทยาศาสตร์ การวิจัยเกี่ยวกับมหาสมุทร การตรวจตราของตำรวจ การจัดทำแผนที่ การตรวจดูและเฝ้าระวังเหตุฉุกเฉินและภัยธรรมชาติ และยังมีภารกิจอื่น ๆ ที่สำคัญอีกมากมาย โดยจะแบ่งชนิดของ UAV ตามลักษณะโครงสร้างออกเป็น 2 ชนิด ดังนี้

1.แบบปีกยึด (Fixed Wing) ดังแสดงในภาพที่ 2.1

ภาพที่ 2.1 UAV แบบปีกยึด

มีลักษณะ ดังต่อไปนี้

- ลักษณะเป็นแบบเครื่องร่อนเพื่อให้ประหยัดพลังงาน
- มีความเสถียรภาพสำหรับการติดตั้งกล้องถ่ายภาพนิ่ง
- ไม่สามารถบินอยู่กับที่ได้

2.แบบปีกหมุน (Rotor) ดังแสดงในภาพที่ 2.2

ภาพที่ 2.2 UAV แบบปีกหมุน

มีลักษณะ ดังต่อไปนี้

- ไม่สามารถบินร่อนได้ ใช้พลังงานมากเมื่อเปรียบเทียบกับ UAV ปีกยึด
- มีทั้งแบบใบพัดเดี่ยว และแบบหลายใบพัด
- สามารถบินอยู่กับที่ได้

โดย UAV จะมีคุณลักษณะต่างจากเครื่องบินบังคับทั่วไปคือ UAV มีระบบควบคุมการบินอัตโนมัติ (Autopilot) สามารถกำหนดการบินได้ด้วยระบบอัตโนมัติควบคุมจากภาคพื้นดินที่อยู่ระยะไกล เช่นกำหนดพิกัด GPS ที่ต้องการให้ UAV บินผ่าน จากนั้น UAV จะบินไปตามพิกัดที่กำหนดไว้ตามลำดับรวมถึงมีการถ่ายภาพได้เองโดยอัตโนมัติ ส่วนการควบคุมด้วยมือนั้นเหมือนกับเครื่องบินบังคับทั่วไปเพราะการควบคุมด้วยวิทยุบังคับใช้สำหรับการบินขึ้นและบินลงหรือขณะที่เกิดเหตุฉุกเฉิน เช่น ระบบควบคุมการบินอัตโนมัติไม่ทำงานต้องอาศัยทักษะของนักบินในการควบคุมสถานการณ์

2.2 EXIF (Exchangeable Image File Format)

ระบบ EXIF (Exchangeable Image File Format) เป็น Metadata ที่เป็นมาตรฐานและข้อกำหนดให้กับบริษัทผู้ผลิตกล้องถ่ายภาพดิจิตอล ที่พัฒนาโดย The Japanese Electronics Industry Development Association (JEIDA) โดยเก็บบันทึกข้อมูลต่างๆ เกี่ยวกับการถ่ายภาพ เช่น ความไวแสง, ความเร็วชัทเตอร์, วัน/เวลาที่ถ่ายภาพ, GPS เป็นต้น (Fan, 2010) ดังแสดงตัวอย่างในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ตัวอย่างรายละเอียด EXIF ของข้อมูลภาพถ่าย

EXIF Tags	รายละเอียดที่แสดง
Make	ผู้ผลิตกล้อง
Model	ยี่ห้อและรุ่นของกล้องที่ใช้ถ่าย
X Resolution	ขนาดของภาพ (Pixel)
Y Resolution	ขนาดของภาพ (Pixel)
Date Time Original	วัน-เวลาที่ถ่ายภาพ
Date Time Digitized	วัน-เวลาที่เซ็นเซอร์ทำการบันทึกภาพ
Exif Version	รุ่นของตัวอ่านข้อมูลจากภาพถ่ายดิจิตอล
Focal Length	ระยะโฟกัสที่ใช้ในการถ่ายภาพ
GPSLatitude	ค่าละติจูด
GPSLongitude	ค่าลองจิจูด
GPSTimeStamp	เวลาที่ถ่ายภาพ
GPSAltitude	ความสูงของจุดถ่ายภาพ เทียบจากพื้นหลักฐานอ้างอิง WGS 84

2.3 ภาษาไพธอน

2.2.1 ภาษาไพธอน

เป็นภาษาระดับสูงภาษาหนึ่ง ถูกสร้างขึ้นในปี 1989 โดย Guido van Rossum ซึ่งถูกพัฒนาขึ้นมาโดยไม่ยึดติดกับแพลตฟอร์ม กล่าวคือสามารถรันภาษา Python ได้ทั้งบนระบบ Unix, Linux, Windows NT, Windows 2000, Windows XP (จักรฤษณ์ แสงแก้ว, 2554) นี้เป็นภาษาลักษณะ Open Source ในปัจจุบันสำหรับภาษา Python มีผู้นิยมใช้มากขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งพอสรุปข้อดีของภาษา Python ได้ดังนี้

- ง่ายต่อการเรียนรู้ โดยภาษา Python มีโครงสร้างของภาษาไม่ซับซ้อนเข้าใจง่าย
- ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น เพราะภาษาไพธอนอยู่ภายใต้ลิขสิทธิ์ GNU
- ใช้ได้หลายแพลตฟอร์ม อาทิเช่น Linux, Windows 95/98/ME, Windows NT, Windows 2000, OS/2

- ภาษาไพธอนเป็นภาษาประเภท Server side Script
- ใช้พัฒนา Web Service โดยที่ภาษา Python สามารถนำมาพัฒนาเว็บเซอร์วิส รวมทั้งใช้บริหารการสร้างเว็บไซต์สำเร็จรูปที่เรียกว่า Content Management Framework (CMF)

2.4 PIL (Python Imaging Library)

PIL เป็นไลบารี่ที่ใช้งานเกี่ยวข้องกับรูปภาพรองรับรูปภาพหลากหลายรูปแบบอย่างเช่น PNG, JPEG, GIF, TIFF, BMP, RAW เป็นต้น(Fredrik Lundh, Matthew Ellis, 2002) และรองรับสำหรับ EXIF, XMP metadata และอื่น ๆ จากไฟล์ภาพที่สร้างโดยกล้องดิจิตอลและมีฟังก์ชั่นรองรับอื่น ๆ ที่ช่วยให้สามารถสร้าง, แก้ไข, และแปลงไฟล์ภาพในหลากหลายรูปแบบ สามารถอธิบายข้อมูล EXIF ของภาพเหมาะสำหรับการประมวลผลภาพ สามารถใช้แปลงระหว่างรูปแบบไฟล์ภาพและยังสนับสนุนการปรับขนาดภาพ และหมุนภาพ เป็นไลบารี่ที่ต้องเรียกใช้โดยภาษาไพธอนซึ่งมีโค๊ด ดังแสดงในภาพที่ 2.3

```
from PIL import Image
from PIL.ExifTags import TAGS
def get_exif(fn):
    ret = {}
    i = Image.open(fn)
  info = i._getexif()
  for tag, value in info.items():
     decoded = TAGS.get(tag, tag)
     ret[decoded] = value
  return ret
```

ภาพที่ 2.3 PIL ที่ใช้ในการอ่านค่า EXIF

2.5 World File

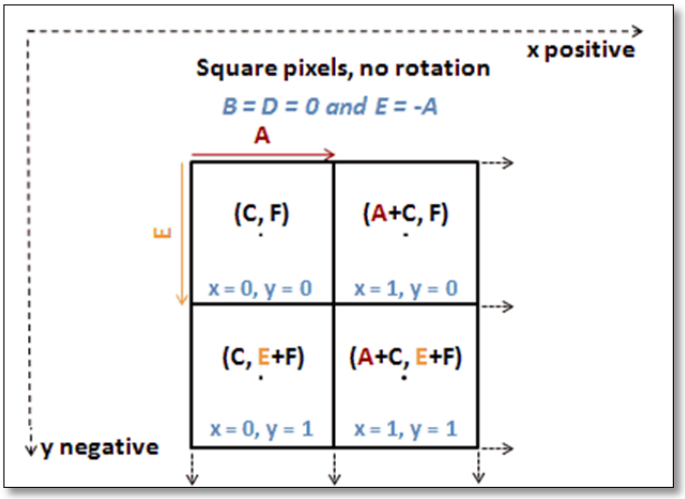
World File เป็น Text File ที่เก็บข้อมูลค่าพารามิเตอร์ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างพิกัดภาพถ่ายกับพิกัดแผนที่ สำหรับการสร้าง World File นี้ จะเก็บแยกในรูปแบบของ jgw หรือ pgw โดย World File จะเก็บพารามิเตอร์ทั้ง 6 ของ Affine Transformation ก็จะสามารถคำนวณหาค่าพิกัดภูมิศาสตร์ (x', y') ได้จากค่าพิกัดของภาพจากสมการแบบ Affine Transformation ดังสมการที่ 1 (Kang and Delp, 2004) และแต่ละบรรทัดมีความหมาย ดังแสดงในตารางที่ 2.2

$$x' = Ax + By + C$$
$$y' = Dx + Ey + F \quad \text{..... (1)}$$

ตารางที่ 2.2 แสดงพารามิเตอร์ทั้ง 6 บรรทัดของ world file

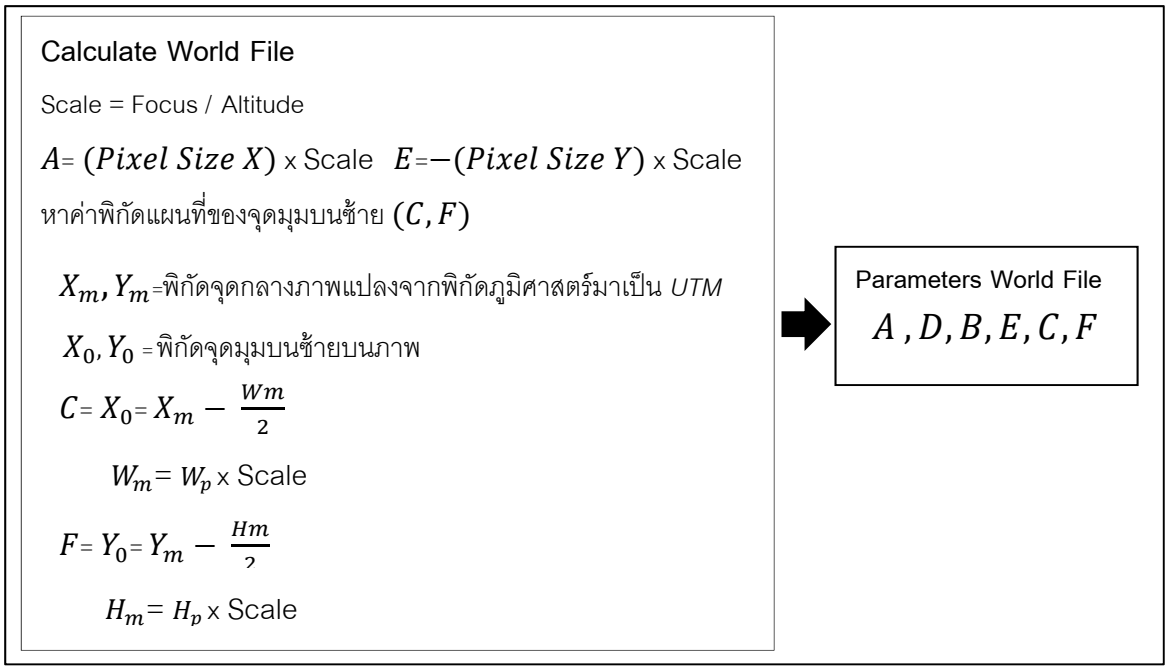
line		รายละเอียดที่แสดง
1	A	ขนาด Pixel ของภาพ ในหน่วยแผนที่ทางแกน X
2	D	rotation parameter ค่าการหมุน
3	B	rotation parameter ค่าการหมุน
4	E	ขนาด Pixel ของภาพ ในหน่วยแผนที่ทางแกน Y มีค่าเป็นลบ
5	C	X-coordinate ของตำแหน่งกลาง Pixel 0,0 (มุมบนซ้าย)
6	F	Y-coordinate ของตำแหน่งกลาง Pixel 0,0 (มุมบนซ้าย)

โดยค่าพารามิเตอร์ที่ใช้มีการทำงานที่เชื่อมโยงกันกับภาพ ดังภาพที่ 2.4



รูปที่ 2.4 ค่าพารามิเตอร์ที่เชื่อมโยงกันกับภาพ

ในการสร้าง World File จะต้องคำนวณค่าพารามิเตอร์ทั้ง 6 ค่า โดยค่าในที่นี้จะต้องอาศัย ค่าพิกัดละติจูด ค่าลองจิจูด ของจุดกลางภาพ ค่าความสูงของภาพที่ถ่าย ค่าระยะโฟกัสที่ใช้ในการถ่ายภาพ และค่าแก้ความสูงที่ได้จาก GPS ให้เป็นความสูงเหนือพื้นภูมิประเทศ ผลลัพธ์ที่ได้เป็นเพียงการกำหนดตำแหน่งให้ภาพนั้น ๆ เพราะเป็นการประมาณค่าของภาพถ่ายว่าควรจะอยู่ตำแหน่งใดบ้าง ดังแสดงในรูปที่ 2.5



ภาพที่ 2.5 ขั้นตอนวิธีการคำนวณ World File

World File นั้นสามารถหมุนภาพได้ตามค่าของการหมุน ซึ่งเมื่อไม่มีการหมุนภาพค่าที่ใช้จะสมมุติให้เป็นศูนย์เสมอ โดยการคำนวณหาค่าการหมุนของ World File ทำได้ คือ เมื่อทราบค่าจุด (0,0) = C, F จากนั้นหาค่าจุดที่สองในแถวแรก (0,1) จะได้ X_1, Y_1 จากนั้นหาค่าจุดที่สองในคอลัมน์แรก (0,1) จะได้ X_2, Y_2 และหาค่าการหมุนโดยแทนค่ามุมการหมุนไปตามเข็มนาฬิกา จากนั้นใช้วิธีการตรีโกณมิติเพื่อหาค่าการหมุน ก็จะได้ค่าในการหมุนภาพสามารถคำนวณตามสมการได้ ดังแสดงในรูปที่ 2.6

ไม่มีการหมุน	ถ้าหมุนไปตามเข็มนาฬิกา 15 องศา	ถ้ามีการหมุน
A = Pixel แกน X	สมมุติ Pixel size $X, \mathrm{Y} = S$	$A = X_1 - C$
$\mathrm{D} = 0$	$X_1 = \mathrm{S} \cos 15$	$D = Y_1 - F$
$\mathrm{B} = 0$	$Y_1 = \mathrm{S} \sin 15$	$B = X_2 - C$
E = Pixel แกน Y	$X_2 = \mathrm{S} \sin 15$	$E = Y_2 - F$
	$Y_2 = \mathrm{S} \cos 15$	

ภาพที่ 2.6 วิธีการคำนวณหาค่าการหมุนของ World File

การใส่ค่าของการหมุนเข้าไปในพารามิเตอร์ของ World File ทำให้การแสดงผลของข้อมูลภาพผลลัพธ์ที่ได้จะช้ามาก จึงไม่ใส่ค่าในส่วนของการหมุนภาพเข้าไปในพารามิเตอร์

2.6 PostgreSQL/PostGIS

PostGIS ถูกพัฒนาขึ้นโดยบริษัท Refractions Research ซึ่งเป็นโครงการวิจัยทางเทคโนโลยีด้านฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ หรือ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ PostGIS คือส่วนขยายเพิ่มเติมที่ทำให้ฐานข้อมูล PostgreSQL สามารถรองรับข้อมูลด้านสารสนเทศภูมิศาสตร์ได้ โดยเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการนำเข้าข้อมูล Shapefile สร้างตาราง จัดโครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตาราง ตลอดจนนำเข้าข้อมูลเข้าในตาราง โดยอาศัยชุดคำสั่ง SQL

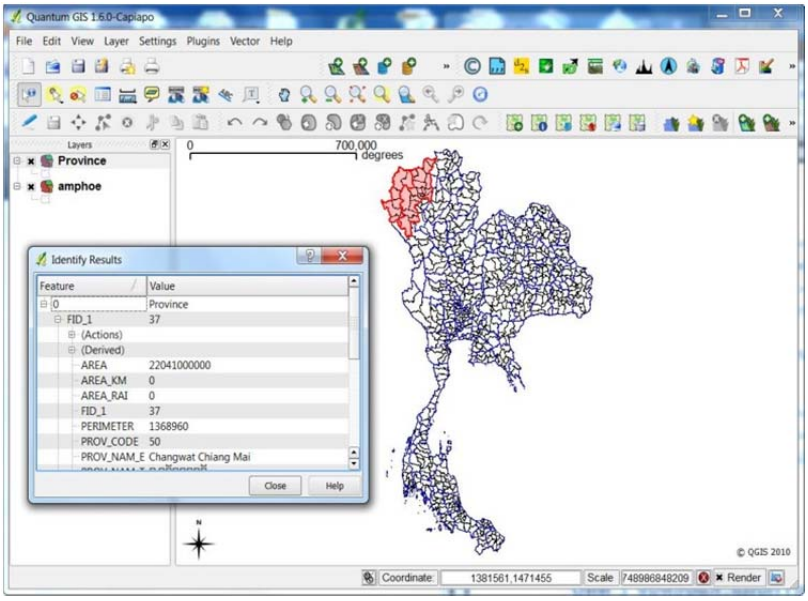
2.7 Quantum GIS

Quantum GIS หรือ QGIS เริ่มต้นขึ้นจากการพัฒนาโดย Gary Sherman ด้วยภาษา C++ ในช่วงต้นปีพ.ศ.2545 (ค.ศ.2002) และต่อมาได้ถูกบรรจุเป็น Incubator project ของ OSGEO ในปีพ.ศ.2547 (ค.ศ.2004) หลังจากนั้นได้ประกาศใช้เป็นเวอร์ชั่น 1.0 โดยที่กลุ่มพัฒนาหลักของ QGIS มาจากประเทศเยอรมันการพัฒนารูปแบบการโต้ตอบ (GUI) ใช้ Qt ซึ่งเป็น Framework สำหรับการพัฒนา GUI โดยเฉพาะการพัฒนาการของ QGIS ในช่วงเริ่มต้นจนถึงประกาศเป็นเวอร์ชั่น1.0 ค่อนข้างช้า โดยเริ่มต้นได้ออกแบบการใช้งานบนระบบปฏิบัติการ Linux เป็นหลัก และออกแบบให้เชื่อมต่อกับข้อมูลบนฐานข้อมูล PostGIS เท่านั้น แต่หลังจากประกาศเวอร์ชั่น 1.0 ออกมา ก็ได้มีการพัฒนาความสามารถและเครื่องมือสนับสนุนออกมาจำนวนมาก โดยเวอร์ชั่นปัจจุบันคือ 1.8 ปัจจุบัน QGIS พัฒนาให้ใช้งานได้ทั้งใน Windows, Linux, Unix และ Mac และเผยแพร่ให้ใช้งานได้ฟรีและสามารถนำไปเผยแพร่ต่อได้ภายใต้ GNU License QGIS ถูกออกแบบมาให้สนับสนุนรูปแบบข้อมูลได้หลากหลายทั้งข้อมูลเวกเตอร์ เช่น Shapefile, DXF, E00, GML, JSON, KML, MIF, TAB และราสเตอร์ เช่น Erdas Imagine, JPEG200, GeoTIFF, World File Image เป็นต้น นอกจากนี้ยังสนับสนุนการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลภายนอก และเรียกดูข้อมูลผ่านมาตรฐาน WMS/WFS อีกทั้งสามารถเชื่อมต่อกับข้อมูล GPS ได้ โดยคุณลักษณะความสามารถหลักของ QGIS สามารถสรุปได้ดังนี้

- เปิดและแสดงชั้นข้อมูลซ้อนกันได้ทั้งรูปแบบราสเตอร์และเวกเตอร์ที่มาจากต่างรูปแบบหรือต่างระบบการฉายแผนที่ร่วมกันได้
- จัดทำแผนที่สำหรับพิมพ์และค้นคืนข้อมูลด้วยเครื่องมือสนับสนุนที่หลากหลาย ตัวอย่างเครื่องมือต่างๆ ที่จัดเตรียมไว้ เช่น แปลงระบบการฉายแผนที่ในขณะแสดงผล (on the fly projection)

- จัดสร้าง แก้ไขและส่งออกข้อมูลในรูปแบบอื่นได้ โดยมีเครื่องมือ อาทิ เช่น เครื่องมือสำหรับ digitize เพื่อแก้ไขข้อมูลในรูปแบบของ Shapefile
- เครื่องมือวิเคราะห์เชิงปริภูมิ เช่น Network analysis Terrain analysis
- พัฒนาเครื่องมือเพิ่มเติม (Extension) ได้ตามต้องการด้วยภาษาไพธอน (Python)

นอกจากความสามารถหลักของ QGIS ที่ติดมากับซอฟต์แวร์แล้ว ผู้ใช้สามารถปรับแต่งเครื่องมือเฉพาะเรื่อง (Customization) ขึ้นเองด้วยภาษาไพธอนหรือสามารถเพิ่มเติมเครื่องมือเสริม (Extension) จากกลุ่มพัฒนาขึ้นที่มีการเผยแพร่ผ่านทาง QGIS ปัจจุบันมีเครื่องมือเสริมสำหรับเพิ่มเติมนอกเหนือจากเครื่องมือหลักที่ติดมากับ QGIS ตัวอย่างเครื่องมือสำคัญๆ เช่น การเชื่อมต่อกับ GPS การเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล Oracle Spatial การแปลงรูปแบบข้อมูลต่างๆ การเชื่อมต่อเข้ากับ Open Street Map เหล่านี้เป็นต้น (สรรเพชญ ชื้อนิธิไพศาล,2554) ดังแสดงในภาพที่ 2.7

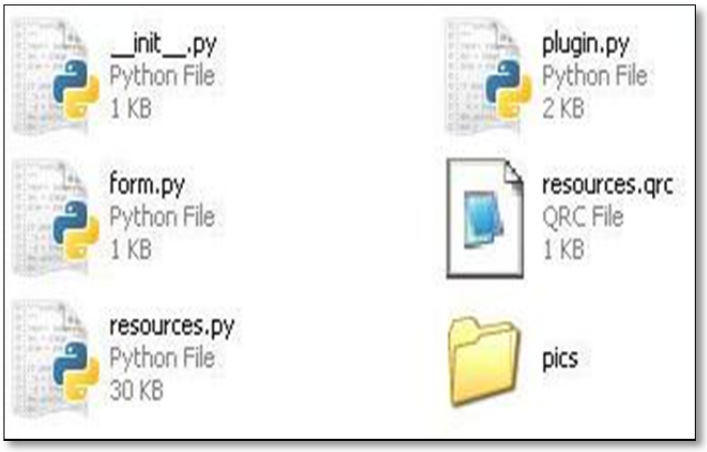


ภาพที่ 2.7 Quantum GIS กับตัวอย่างข้อมูลประเทศไทย

2.8 **การพัฒนาปลั๊กอินบน** Quantum GIS

โปรแกรมเสริมที่พัฒนาเพื่อการใช้งานที่เฉพาะกับงานนั้นๆ นอกเหนือไปจากเครื่องมือหลักที่โปรแกรมมีให้มาโปรแกรม Quantum GIS สามารถพัฒนาปลั๊กอินได้โดยใช้ภาษาไพธอน และ ภาษา C++ (PyQGIS documention,2010) สามารถพัฒนา

โปรแกรมเสริมปลั๊กอินตามความต้องการของผู้ใช้งานได้ โดยอาศัยคลาสพื้นฐานต่างๆที่ Quantum GIS เตรียมไว้ให้ ซึ่งเราเรียกรวมๆว่า QGIS API โดยตัวปลั๊กอินจะใช้ภาษาไพธอนและ PyQt4 API ซึ่งเป็นไลบรารี่ที่ใช้สำหรับเขียน Graphical User Interface (GUI) โดยสำหรับโครงสร้างไฟล์พื้นฐานของไฟล์ปลั๊กอิน (สรรเพชญ ชื้อนิธิไพศาล, 2555) ดังแสดงในภาพที่ 2.9



ภาพที่ 2.9 โครงสร้างไฟล์พื้นฐานของไฟล์ปลั๊กอิน

ไฟล์เหล่านี้ประกอบด้วย

- __init__.py คือไฟล์จุดเริ่มต้นของปลั๊กอินซึ่งประกอบด้วยข้อมูลทั่วไปเช่น ชื่อเวอร์ชั่น ชื่อผู้พัฒนา คำอธิบาย และอินแสตนส์ของคลาสหลัก ไฟล์นี้รวมเมธอดต่างๆที่ใช้ส่งข้อมูลพื้นฐานให้กับ QGIS ซึ่งอยู่ในรูปของภาษาไพธอน เมื่อมีการโหลดปลั๊กอิน เมธอดในไฟล์นี้จะถูกเรียกเพื่อส่งข้อมูลทั่วไปของปลั๊กอินให้กับ QGIS อยู่ในไฟล์ plugin.py และมีชื่อว่า “Plugin”
- plugin.py คือไฟล์คลาสหลักที่ใช้ในการรันปลั๊กอินเป็นจะทำหน้าที่อิมพอร์ทคลาสต่างๆที่อยู่ในใน PyQt4 API และ QGIS API เพื่อเรียกใช้งานในไฟล์นี้ อิมพอร์ทคลาสสำหรับฟอร์มของปลั๊คอิน (ชื่อคลาสคือ “Form”) ซึ่งอยู่ในไฟล์
- form.py และยังการอิมพอร์ทข้อมูลตำแหน่งของภาพจากไฟล์ resources.py เพื่อให้สามารถอ้างอิงตำแหน่งของภาพต่างๆที่เตรียมไว้สำหรับไอคอนหรือฟอร์ม form.py คือไฟล์สำหรับหน้าตาของปลั๊กอินที่จะขึ้นมาเมื่อมีการรันปลั๊กอิน
- resources.qrc คือ ไฟล์ XML ที่ระบุตำแหน่งของภาพต่างๆ ที่จะนำมาใช้ตกแต่งไอคอนหรือ ฟอร์มของปลั๊กอิน

- resources.py คือ ไฟล์ resources.qrc ที่ถูกแปลงให้เป็นภาษา Python แล้ว
- โฟล์เดอร์ pics ซึ่งเป็นที่เก็บภาพต่างๆที่ใช้สำหรับตกแต่งไอคอนและฟอร์มของปลั๊กอิน

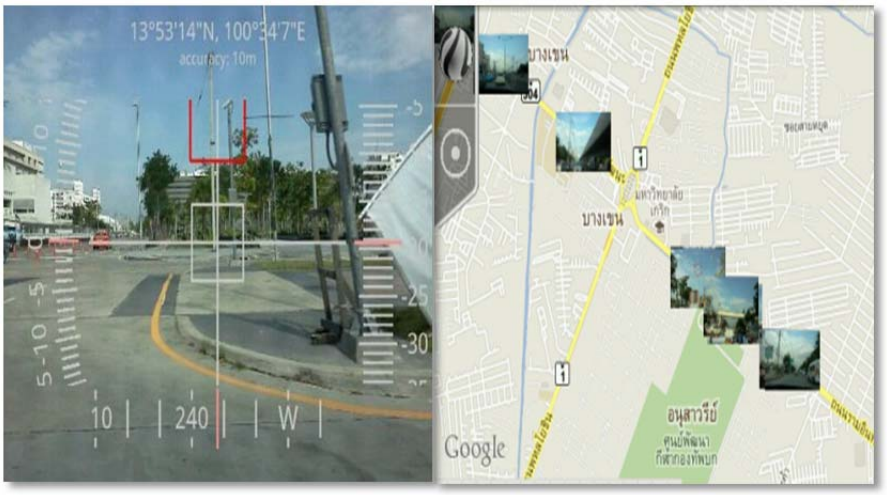
2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.9.1 WaterMeter Recording System Using Smartphone (วราลักษณ์ เกตุลาด, เตชิต อึ้งอารุณยะวี, 2554)

งานวิจัยนี้พัฒนาระบบบันทึกตัวเลขมิเตอร์น้ำโดยใช้โทรศัพท์มือถือ Smartphone เป็นแอพพลิเคชั่นบนระบบปฏิบัติการ Android ที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้จดบันทึกเลขมิเตอร์ โดยสามารถเก็บค่ามิเตอร์ได้โดยการถ่ายภาพตัวเลขมิเตอร์ ซึ่งภาพถ่ายนี้จะเป็นสิ่งยืนยันค่ามิเตอร์จริงแก่ผู้ใช้งานได้ด้วย พร้อมทั้งมีเทคโนโลยีการทำ Geotagging ที่สามารถยืนยันสถานที่ที่มีการถ่ายภาพจริงนั้นได้ โดยจะนำไปใส่ในส่วน metadata ข้อมูลที่นำไปใช้นั้นจะประกอบไปด้วย ข้อมูล latitude และ longitude และอาจจะมีการใส่ Altitude, ทิศทางของเข็มทิศ, ชื่อสถานที่ ลงไปได้ด้วย ซึ่งจะเรียกภาพถ่ายเหล่านั้นว่า geotagged photograph จะสามารถช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถระบุพื้นที่ได้ ตัวอย่างเช่น สามารถทำการค้นหารูปภาพที่ได้รับการถ่ายใกล้ ๆ กับพื้นที่นั้นๆ ส่วนหลักของ geotagging คือ ตำแหน่ง ซึ่งตำแหน่งนั้นส่วนมากจะได้จาก GPS และอ้างอิงกับ latitude/longitude ซึ่งทำการระบุตำแหน่งบนโลก

2.9.2 Geocam (SITIS, 2012)

งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาแอพพลิเคชั่นประเภท Geotagging ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้เป็นภาพที่มีค่าตำแหน่ง หรือค่าพิกัด การพัฒนานี้ได้พัฒนาเพื่อให้เป็นแอพพลิเคชั่นที่ใช้งานง่าย สามารถแสดงทิศทางของภาพ และพิกัดบนภาพได้ สามารถส่งออกข้อมูลเป็นไฟล์ KMZ เพื่อนำไปเปิดบน Google Earth และข้อมูลตำแหน่งรูปภาพ รวมไว้ในไฟล์เดียวกัน ภาพที่ได้สามารถเชื่อมต่อและบอกความสัมพันธ์เข้ากับตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ได้ โดยสามารถบันทึกตำแหน่งของผู้ถ่ายภาพเข้าไปในรูปทั้งหมด ดังแสดงในภาพที่ 2.9



ภาพที่ 2.10 แสดงหน้าจอบันทึกและแสดงข้อมูลบน Google Map ของ GeoCam (ที่มา : http://sitis.mobi/downloads/Manual-1.35.1222-EN.pdf)

2.9.3 Development of Unmanned Aerial Vehicle(UAV) for Wildlife Surveillance (Lee, 2004)

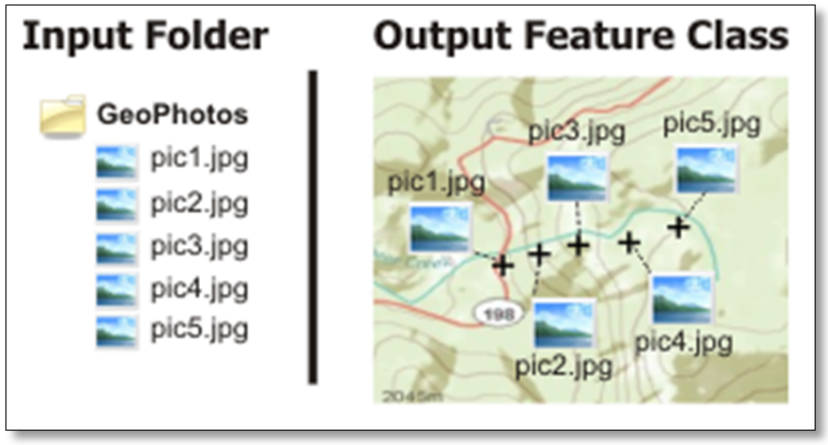
วิทยานิพนธ์นี้นำเสนอความสามารถของ UAV และการวิเคราะห์สำหรับการเฝ้าระวังสัตว์ป่ามีอุปกรณ์บันทึกภาพถ่ายภาพที่มีคุณภาพสูง และ มี GPS ไว้ที่ระบุระดับความสูงต่าง ๆ รายละเอียดของภารกิจและภาพรวมการใช้วิธีการสำรวจเส้นทางแนวบินแบบสุ่ม ในการประมาณขนาดของประชากรสัตว์และแนวโน้มที่สามารถนำมาเปรียบเทียบทางสถิติที่ดัชนีก่อนและหลังการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของสายพันธุ์ดังแสดงในภาพที่ 2.10

ภาพที่ 2.11 แนวบินสำรวจและบันทึกภาพถ่ายจากการเฝ้าระวังสัตว์ป่า

2.9.4 GeoTagged Photos To Points (ArcGIS Help, 2010)

โปรแกรม GeoTagged Photos To Points มีหลักการทำงานคือ สามารถสร้างจุด X, Y, Z และเก็บบันทึกข้อมูลของค่าพิกัดเข้าไปในภาพถ่ายได้ โดยสามารถเลือกเพิ่มไฟล์ภาพตามความต้องการของผู้ใช้งาน และสามารถส่งออกข้อมูลที่สร้างขึ้นมาให้เป็น geo- database เครื่องมือนี้สามารถอ่านค่า ละติจูด ลองติจู และข้อมูลค่าพิกัดระดับความสูงจาก EXIF โดยภาพถ่ายที่นำมาใช้ได้จากกล้องดิจิตอลที่มี GPS หรือ ภาพถ่ายที่ได้จาก Smart phone ในการบันทึกภาพ โดยโปรแกรมสามารถสร้างข้อมูลคุณลักษณะเพื่ออธิบายจุดภาพถ่ายที่ได้ โดยมีข้อมูลดังต่อไปนี้ ไดเรกทอรี่ของภาพถ่ายที่ทำการจัดเก็บไว้, ชื่อของภาพถ่าย, วัน/เดือน/ปี/เวลา ที่บันทึกภาพ โดยข้อมูลที่ได้ทั้งหมดจะมีการอ้างอิงพื้นหลักฐาน WGS 1984 เนื่องจากว่าเป็นระบบพิกัดที่ใช้โดยเครื่องรับสัญญาณ GPS

การแสดงผลลัพธ์ที่ได้จากเครื่องมือ ข้อมูลที่ได้มามีลักษณะเป็น จุด โดยมีตัวอย่างภาพแสดงอยู่ข้าง ๆ มีเส้นโยงภาพกับจุดนั้น ๆ ทั้งนี้ภาพที่ได้ไม่เป็นไปตามมาตราส่วนของแผนที่



ภาพที่ 2.12 ผลลัพธ์การทำงานของ GeoTagged Photos To Points

บทที่ 3
การออกแบบและพัฒนาเครื่องมือปลั๊กอิน

ในบทนี้จะกล่าวถึงขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมทำให้ทราบแนวทางการทำงานว่าต้องดำเนินการอย่างไรบ้างโดยอธิบายในการออกแบบโครงสร้างการจัดเก็บข้อมูล ออกแบบการทำงานของโปรแกรมและการพัฒนาโปรแกรมมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 การวิเคราะห์ความต้องการของระบบ

จากการศึกษาผู้วิจัยได้ออกแบบและการพัฒนาเครื่องมือปลั๊กอิน ดังนี้

1. สร้างเครื่องมือเสริมสำหรับการทำงานเฉพาะเรื่องซึ่งอยู่ในรูปแบบปลั๊กอินเพิ่มเติมเข้ามาช่วยในการประมวลผลชุดข้อมูลภาพถ่ายโดยซอฟต์แวร์ Quantum GIS เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพสำหรับการบริหารจัดการและการจัดเก็บชุดข้อมูลภาพถ่ายจาก UAV

2. การแสดงผลของชุดข้อมูลภาพถ่ายจากอากาศ UAV จะแสดงความสัมพันธ์ระหว่างพิกัดของภาพกับพิกัดแผนที่อย่างคร่าว ๆ ให้กับผู้ใช้งาน กล่าวคือจะสามารถทราบได้ว่าภาพนั้นอยู่ตรงส่วนไหนของแผนที่หรืออยู่ตรงส่วนใดของโลกพิกัดแผนที่ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้อาจจะไม่ถูกต้องตามขนาดที่เป็นจริงแต่เป็นเพียงการกำหนดตำแหน่งให้ภาพนั้น ๆ เพราะเป็นการประมาณค่าของภาพว่าควรจะอยู่ตำแหน่งใดบ้าง

3. โปรแกรมและโครงสร้างข้อมูลต้องเอื้ออำนวยให้ผู้ใช้งานสามารถนำไปสร้างและจัดเก็บชุดข้อมูลภาพถ่ายให้อยู่ในรูปแบบระบบฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศได้

3.2 การออกแบบโครงสร้างการจัดเก็บข้อมูล

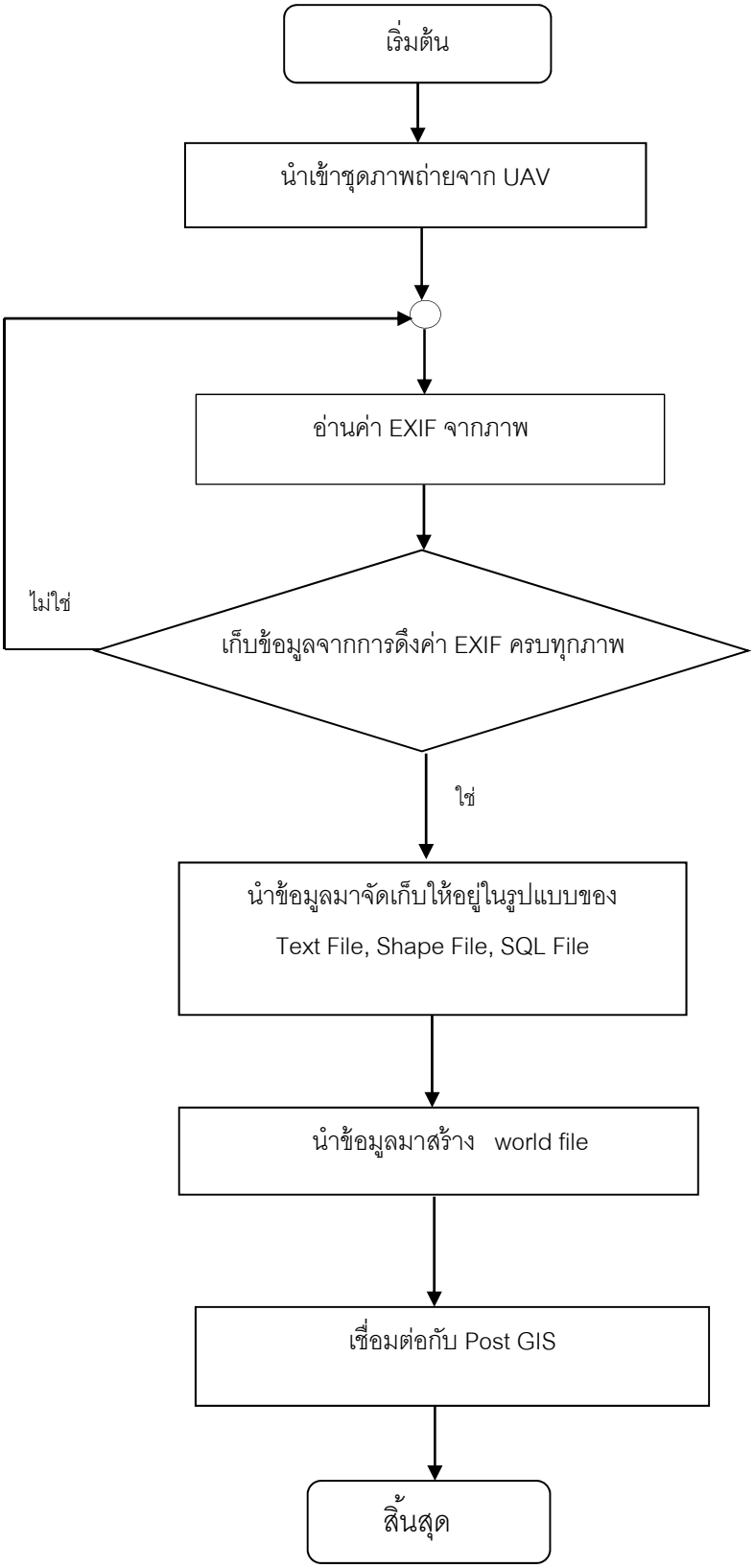
การจัดเก็บข้อมูลจากชุดภาพถ่ายข้อมูลเกี่ยวกับการถ่ายภาพ คือ ความยาวโฟกัส, ความสูง, วัน/เวลาที่ถ่ายภาพ,ค่าพิกัดจาก GPS ที่บันทึกในไฟล์ภาพออกมาใช้งานเพื่อให้มีโครงสร้างสอดคล้องกับการนำมาเก็บในรูปแบบของ Text File, Shape File, SQL File, PostGIS เพื่อนำไปจัดเก็บข้อมูลลงฐานข้อมูล GIS ต่อไปโดยมีโครงสร้าง ดังแสดงในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงโครงสร้างการจัดเก็บข้อมูลจากชุดภาพถ่าย UAV

Attribute	รายละเอียดที่แสดง
Name	ชื่อของภาพถ่าย
Latitude	ค่าพิกัด ละติจูด
Lonitude	ค่าพิกัด ลองจิจูด
Altitude	ค่าความสูง
Focus	ระยะโฟกัสที่ใช้ในการถ่ายภาพ
Date	วันที่ถ่ายภาพ
Time	เวลาที่ถ่ายภาพ
DH	ค่าที่ปรับแก้ความสูงแล้ว
Dirimg	โฟลเดอร์ที่เก็บข้อมูลภาพ

3.3 การออกแบบและขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม

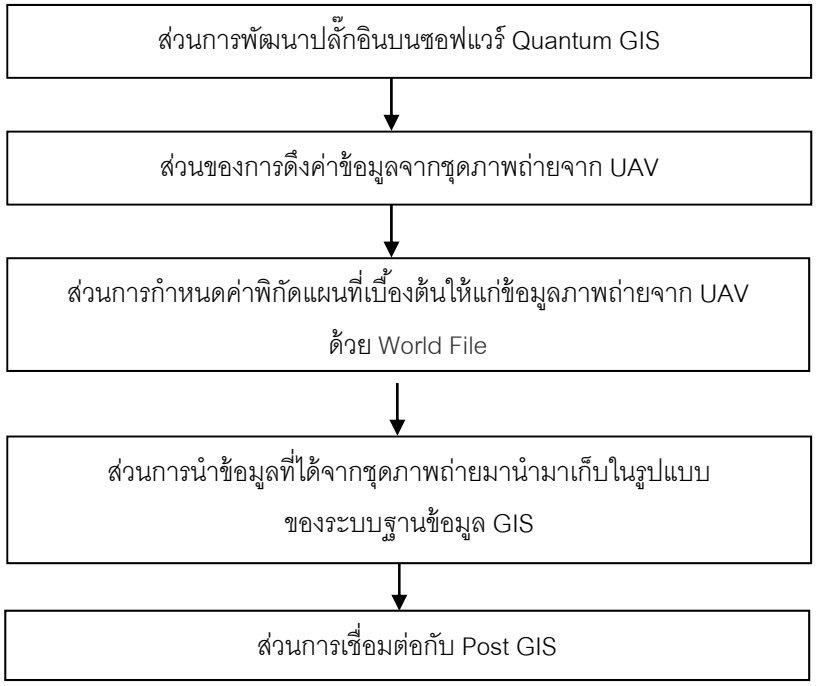
เมื่อได้พัฒนาเครื่องมือเสริมในรูปแบบปลั๊กอินด้วยภาษาไพธอน เพิ่มเติมเข้ามาใน Quantum GIS เมื่อเริ่มการทำงานในการนำเข้าข้อมูลถ่ายทางอากาศจาก UAV เริ่มจากการเปิดไฟล์รูปภาพที่จัดเก็บไว้และจากนั้นทำการอ้างถึงที่เก็บไฟล์ ขั้นตอนต่อไปโปรแกรมจะอ่านค่า EXIF ของภาพถ่ายทางอากาศโดยข้อมูลที่ต้องการออกมาและจัดเก็บข้อมูลรูปแบบ Text File โดยขั้นตอนทั้งหมดนี้จะเป็นแบบออฟไลน์ ปลั๊กอินนี้มี GUI (Graphical user interface) เพื่อช่วยให้ผู้ใช้งานง่ายยิ่งขึ้น การพัฒนาเครื่องมือปลั๊กอินนี้มาช่วยในการนำเข้าและประมวลผลชุดข้อมูลภาพถ่ายจาก UAV เพื่อนำเอาข้อมูลจากชุดข้อมูลภาพถ่ายมาจัดเก็บในรูปแบบระบบฐานข้อมูล GIS และการกำหนดค่าพิกัดแผนที่เบื้องต้นให้แก่ชุดภาพถ่ายทางอากาศจาก UAV เพื่อระบุตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ให้กับชุดข้อมูลถาพถ่ายจาก UAV โดยผู้วิจัยได้มีการออกแบบและพัฒนาเครื่องมือปลั๊กอินมีขั้นตอนการทำงาน ดังแสดงในภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 แสดงขั้นตอนออกแบบการทำงานของเครื่องมือปลั๊กอิน

3.4 การพัฒนาเครื่องมือการนำเข้าข้อมูลภาพถ่ายจาก UAV บน Quantum GIS

การพัฒนาเครื่องมือการนำเข้าข้อมูลภาพถ่ายจากอากาศยานไร้นักบิน(UAV)แบ่งการพัฒนาโปรแกรมออกเป็นส่วนต่างๆ ตามฟังก์ชั่นการทำงานดังแสดงในภาพที่ 3.2



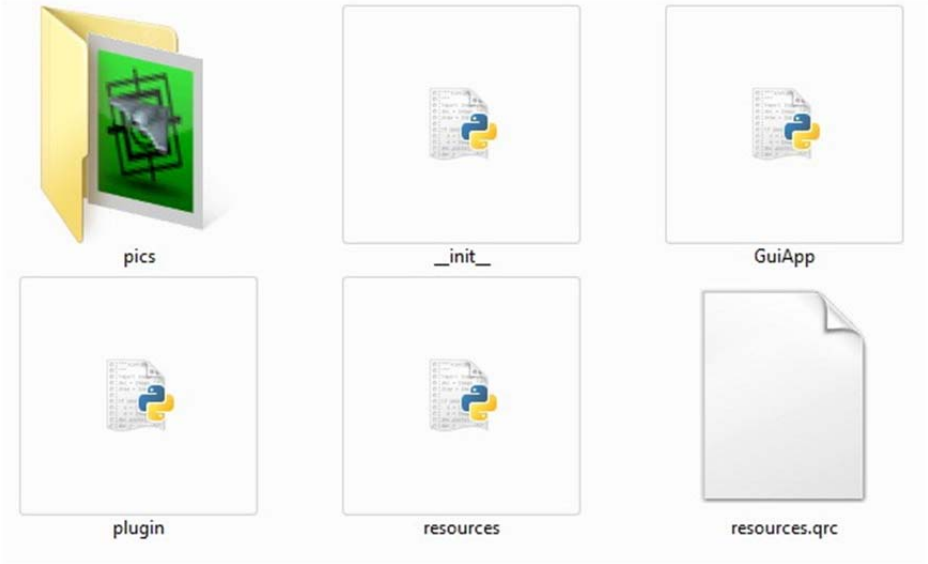
ภาพที่ 3.2 แสดงขั้นตอนในการพัฒนาส่วนต่างๆ ของการพัฒนาเครื่องมือปลั๊กอิน

3.4.1 การพัฒนาโปรแกรมในส่วนของการพัฒนาปลั๊กอินบนซอฟต์แวร์ Qauntum GIS

ในส่วนของการพัฒนาปลั๊กอินบนซอฟแวร์ Qauntum GIS นี้เป็นการแสดงการเขียนปลั๊กอินโดยใช้ภาษาไพธอนและ PyQt4 API ซึ่งเป็นไลบรารี่ที่ใช้สำหรับเขียน Graphical User Interface (GUI) โดยจะเริ่มจากการอธิบายโครงสร้างไฟล์พื้นฐานและจากนั้นจะแสดงการเขียนตัวอย่างปลั๊กอินบนโปรแกรม Qauntum GIS โดยอาศัยคลาสพื้นฐานต่างๆที่ Qauntum GIS เตรียมไว้ให้ ซึ่งเราเรียกว่า QGIS API โดยการพัฒนาต้องมีโปรแกรมที่จำเป็นสำหรับการสร้างปลั๊กอิน ดังนี้

- Qauntum GIS เวอร์ชัน 1.7.4 และเป็นเวอร์ชันที่ใช้อ้างอิงในเอกสารบับนี้
- Python 2.7 ใช้สำหรับเขียนและแปลภาษาไพธอน
- PyQt4 4.8.5 เป็นไลบรารี่ (PyQt4 API) ที่ช่วยสำหรับเขียน Graphical User Interface (GUI) ในภาษาไพธอน
- PyScripter เป็นเครื่องมือในการใช้เขียนภาษาไพธอน

สามารถพัฒนาปลั๊กอินได้โดยใช้ภาษาไพธอน สามารถพัฒนาโปรแกรมเสริมปลั๊กอินตามความต้องการของผู้ใช้งานได้ โดยสำหรับโครงสร้างไฟล์พื้นฐานของไฟล์ปลั๊กอิน ดังแสดงในภาพที่ 3.3



ภาพที่ 3.3 โครงสร้างไฟล์พื้นฐานของไฟล์ปลั๊กอิน

สำหรับโครงสร้างไฟล์พื้นฐานของไฟล์ปลั๊กอินไฟล์เหล่านี้ประกอบด้วย

- __init__.py คือไฟล์จุดเริ่มต้นของปลั๊กอินซึ่งประกอบด้วยข้อมูลทั่วไปเช่น ชื่อ เวอร์ชั่น ชื่อผู้พัฒนา คำอธิบายของคลาสหลัก
- plugin.py คือไฟล์คลาสหลักที่ใช้ในการรันปลั๊กอิน
- GuiApp.py คือไฟล์สำหรับฟอร์มที่จะโผล่ขึ้นมาเมื่อมีการรันปลั๊กอิน
- resources.qrc คือ ไฟล์ XML ที่ระบุตำแหน่งของภาพต่างๆ ที่จะนำมาใช้ตกแต่งไอคอนหรือฟอร์มของปลั๊กอิน
- resources.py คือ ไฟล์ resources.qrc ที่ถูกแปลงให้เป็นภาษาไพธอนแล้ว
- โฟล์เดอร์ pics ซึ่งเป็นที่เก็บภาพต่างๆที่ใช้สำหรับตกแต่งไอคอนและฟอร์มของปลั๊กอิน

ไฟล์ปลั๊กอินไฟล์เหล่านี้มีรายละเอียดในแต่ละไฟล์มีดังนี้

- __init__.py คือไฟล์จุดเริ่มต้นของปลั๊กอินซึ่งประกอบด้วยข้อมูลทั่วไปเช่น ชื่อ เวอร์ชั่น ชื่อผู้พัฒนา คำอธิบาย ของคลาสหลัก ไฟล์นี้รวมเมธอดต่างๆที่ใช้ส่งข้อมูลพื้นฐานให้กับ QGIS ซึ่งอยู่ในรูปของภาษาไพธอน เมื่อมีการโหลดปลั๊กอิน

เมธอดในไฟล์นี้จะถูกเรียกเพื่อส่งข้อมูลทั่วไปของปลั๊กอินให้กับ QGIS อยู่ในไฟล์ plugin.py และมีชื่อว่า “Plugin” ซึ่งได้แสดงคำสั่ง ดังภาพที่ 3.4

```
def name():
  return "CU-Plugin"
def description():
  return "Import Image from UAV"
def icon():
    return "./pics/icon.png"
def version():
   return "Version 0.1"
def qgisMinimumVersion():
   return "1.0"
def authorName():
   return "Auckawut Kaewseekao"
def classFactory(iface):
   # Load CU_Plugin
   from plugin import Plugin
  return Plugin(iface)
```

ภาพที่ 3.3 แสดงคำสั่งของไฟล์__init__.py

- plugin.py คือไฟล์คลาสหลักที่ใช้ในการรันปลั๊กอินเป็นจะทำหน้าที่เรียกใช้งานคลาสต่างๆที่อยู่ในใน PyQt4 API และ QGIS API เพื่อเรียกใช้งานในไฟล์นี้ เรียกใช้งานคลาสสำหรับฟอร์มของปลั๊กอินคือคลาส “Form” ซึ่งได้แสดงคำสั่ง ดังภาพที่ 3.5

```
from PyQt4.QtCore import *
from PyQt4.QtGui import *
from qgis.core import *
from GuiApp import Form
# initialize Qt resources from file resouces.py
import resources
class Plugin:
  def __init__(self, iface):
    # save reference to the QGIS interface
    self.iface = iface
  def initGui(self):
    # create action that will start plugin configuration
    self.action = QAction(QIcon(":/plugins/CU_Plugin/pics/icon.png"), "CU Plugin",
    self.iface.mainWindow())
    self.action.setWhatsThis("CU Plugin")
    self.action.setStatusTip("Plugin for Image from UAV ")
    QObject.connect(self.action, SIGNAL("triggered()"), self.run)
    # add toolbar button and menu item
    self.iface.addToolBarIcon(self.action)
    self.iface.addPluginToMenu("&CU-Plugin", self.action)
    # connect to signal renderComplete  def unload(self):
    # remove the plugin menu item and icon
    self.iface.removePluginMenu("&CU-Plugin",self.action)
    self.iface.removeToolBarIcon(self.action)
    # disconnect form signal of the canvas
  def run(self):
    # create and show the dialog
    form = Form(self.iface)
```

ภาพที่ 3.5 แสดงคำสั่งของไฟล์ plugin.py

คำสั่งเรียกใช้งานคลาสต่างๆที่อยู่ในใน PyQt4 API และ QGIS API เพื่อเรียกใช้งาน

```
from PyQt4.QtCore import *
from PyQt4.QtGui import *
from qgis.core import *
```

ภาพที่ 3.6 คำสั่งเรียกใช้งานคลาสที่อยู่ในใน PyQt4 API และ QGIS API

คำสั่งการเรียกใช้งานคลาสสำหรับฟอร์มของปลั๊กอิน (ชื่อคลาสคือ “Form”) ซึ่งอยู่ในไฟล์ GuiApp.py แสดงดังภาพที่ 3.7

```
from GuiApp import  Form
```

ภาพที่ 3.7 คำสั่งการเรียกใช้งานคลาสสำหรับฟอร์มของปลั๊กอิน

คำสั่งการนำเข้าข้อมูลตำแหน่งของภาพจากไฟล์ resources.py เพื่อให้สามารถอ้างอิงตำแหน่งของภาพต่างๆที่เตรียมไว้สำหรับไอคอนหรือฟอร์ม แสดงดังภาพที่ 3.8

```
import  resources
```

ภาพที่ 3.8 คำสั่งการนำเข้าข้อมูลตำแหน่งของภาพจากไฟล์ resources.py

คำสั่งการประกาศคลาสหลักชื่อ Plugin แสดงดังภาพที่ 3.9

```
class Plugin:
```

ภาพที่ 3.9 คำสั่งการประกาศคลาสหลักชื่อ Plugin

คำสั่งนี้เป็นเมธอดที่ถูกเรียกใช้เมื่อมีการสร้างอินแสตนซ์ของคลาส อินสแตนซ์ของคลาสนี้ถูกสร้างขึ้นใน ไฟล์ __init__.py สังเกตว่ามีการรับพารามิเตอร์ชื่อ iface เพื่อมาใส่ให้กับตัวแปรอินแสตนซ์ของคลาสชื่อ self.iface ตัวแปร iface นี้จะทำให้สามารถเข้าถึงองค์ประกอบต่างๆภายในหน้าต่างหลักของโปรแกรม QGIS ได้ เช่น Menu หรือ Map Canvas เป็นต้น แสดงดังภาพที่ 3.10

```
def __init__(self, iface):
    self.iface = iface
```

ภาพที่ 3.10 คำสั่งการเรียกใช้เมื่อมีการสร้างอินแสตนซ์ของคลาส

คำสั่งนี้เป็นเมธอดที่เรียกใช้งาน เมื่อมีการกดติ๊กเพิ่มปลั๊กอินภายในโปรแกรม Qauntum GIS ซึ่งจะสร้างไอคอนสำหรับปลั๊กอินใน Menu หรือ Toolbar บนโปรแกรม Qauntum GIS และเชื่อมต่อ Signal "triggered()" ของไอคอนเข้ากับกับเมธอด run ผลลัพธ์ที่ได้คือเมื่อไอคอนถูกกดจะมีการเรียกเมธอด run ทันทีแสดงดังภาพที่ 3.11

```
def initGui(self):
    self.action = QAction(QIcon(":/plugins/CU_Plugin/pics/icon.png"), "CU Plugin",
    self.iface.mainWindow())
    self.action.setWhatsThis("CU Plugin")
    self.action.setStatusTip("Plugin for Image from UAV ")
    QObject.connect(self.action, SIGNAL("triggered()"), self.run)
    self.iface.addToolBarIcon(self.action)
    self.iface.addPluginToMenu("&CU-Plugin", self.action)
```

ภาพที่ 3.11 คำสั่งเรียกใช้งานเมธอดเมื่อมีการกดเพิ่มปลั๊กอินในQauntum GIS

คำสั่งนี้เป็นเมธอดที่ถูกเรียกใช้ เมื่อมีการกดเลือกเอาปลั๊กอินออก ซึ่งจะเป็นการนำไอคอนของปลั๊กอินออกจาก Menu และ Toolbar ของโปรแกรม Qauntum GISแสดงดังภาพที่ 3.12

```
def unload(self):
    self.iface.removePluginMenu("&CU-Plugin",self.action)
    self.iface.removeToolBarIcon(self.action)
```

ภาพที่ 3.12 คำสั่งเรียกใช้งานเมธอด remove ปลั๊กอิน

คำสั่งนี้ใช้เมื่อไอคอนของปลั๊กอินถูกกดจะมีการเรียกเมธอด run ทันที ซึ่งจะสร้างฟอร์มของปลั๊กอินขึ้นมาเพื่อใช้งาน แสดงดังภาพที่ 3.13

```
def run(self):
    form = Form(self.iface)
    form.show()
    form.exec_()
```

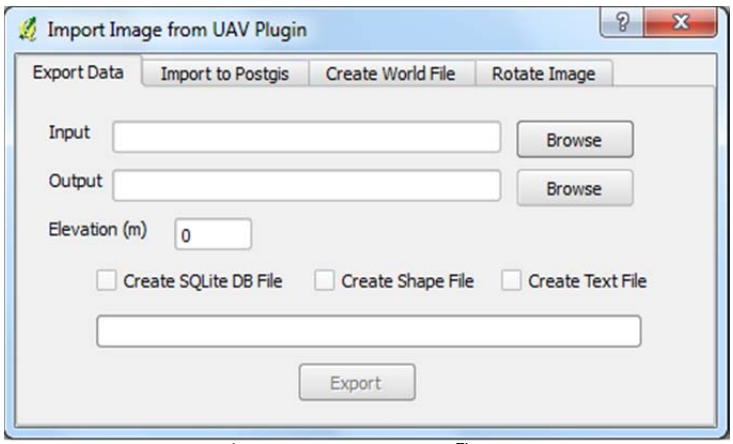
ภาพที่ 3.13 คำสั่งเรียกใช้งานเมธอดสร้างฟอร์มของปลั๊กอินขึ้นมาเพื่อใช้งาน

- GuiApp.py คือไฟล์สำหรับหน้าตาของปลั๊กอินที่จะขึ้นมาเมื่อมีการรันปลั๊กอิน และยังการนำเข้าข้อมูลตำแหน่งของภาพจากไฟล์ resources.py เพื่ออ้างอิงตำแหน่งของภาพต่างๆที่เตรียมไว้สำหรับไอคอนหรือฟอร์ม แสดงดังภาพที่ 3.14

```
from PyQt4.QtCore import *
from PyQt4.QtGui import *
from qgis.core import *
from qgis.gui import *
class Form(QDialog):
        def __init__(self, iface):
                super(Form, self).__init__(iface.mainWindow())
                self.resize(450,150)
                self.editSourceDir = QLineEdit()
                self.editDestDir = QLineEdit()
                self.editDestDB = QLineEdit()
                self.editDestSh = QLineEdit()
                self.ButtonSeclectDir = QPushButton("Image Directory")
                self.buttonSaveDir = QPushButton("Output Textfile")
                self.buttonSaveDB = QPushButton("Output Database")
                self.buttonSaveSh = QPushButton("Output Shapefile")
                self.buttonExc = QPushButton("Conect to Postgis")
                self.buttonRun = QPushButton("Run")
```

ภาพที่ 3.14 แสดงคำสั่งของไฟล์ GuiApp.py

คำสั่งของไฟล์ GuiApp.py เป็นการประกาศฟอร์มสำหรับปลั๊กอินซึ่งจะได้หน้าตาของปลั๊กอิน แสดงดังภาพที่ 3.15



ภาพที่ 3.15หน้าตาของปลั๊กอิน

- resources.qrc คือ ไฟล์ XML ที่ระบุตำแหน่งของภาพต่างๆ ที่จะนำมาใช้ตกแต่งไอคอนหรือ ฟอร์มของปลั๊กอิน คำสั่งในไฟล์นี้ใช้สำหรับเก็บข้อมูลตำแหน่งรูปภาพที่ได้เตรียมไว้ให้ปลั๊กอิน ซึ่งใน tag <file></file> เป็นการอ้างอิงถึงภาพ icon.png ที่อยู่ในโฟล์เดอร์ pics แสดงดังภาพที่ 3.16

```
<RCC>
    <qresource prefix="/plugins/CU_Plugin" >
      <file>pics/icon.png</file>
    </qresource>
</RCC>
```

ภาพที่ 3.16 แสดงคำสั่งของไฟล์ resources.qrc

- resources.py คือ ไฟล์ resources.qrc ที่ถูกแปลงให้เป็นภาษาไพธอนแล้วการแปลงนี้ทำได้โดยใช้คำสั่งใน Command Prompt แสดงดังภาพที่ 3.17

```
pyrcc4 -o resources.py resources.qrc
```

ภาพที่ 3.17 แสดงคำสั่งการแปลงไฟล์ resources.qrc ให้เป็น resources.py

- โฟลเดอร์ pics ซึ่งเป็นที่เก็บภาพที่ใช้สำหรับตกแต่งไอคอนและฟอร์มของปลั๊กอิน ภายในโฟลเดอร์นี้มีภาพ icon.png ซึ่งใช้สำหรับเป็นไอคอนของปลั๊กอิน แสดงดังภาพที่ 3.18

ภาพที่ 3.18 แสดงโฟลเดอร์ pics

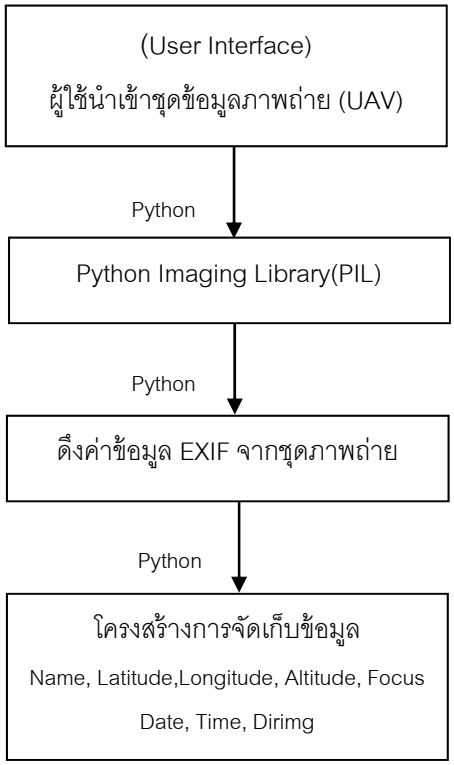
3.4.2 การพัฒนาโปรแกรมในส่วนของการดึงค่าข้อมูลจากชุดภาพถ่ายจาก UAV

เป็นการพัฒนาโปรแกรมเพื่อดึงเอาข้อมูลจากชุดภาพถ่ายจาก UAV ข้อมูลเกี่ยวกับการถ่ายภาพ เช่น ความยาวโฟกัส, ความสูง, วัน/เวลาที่ถ่ายภาพ, ค่าพิกัดจาก GPS ที่บันทึกในไฟล์ภาพออกมาใช้งาน เพื่อให้มีโครงสร้างสอดคล้องกับการนำไปจัดเก็บข้อมูลลงฐานข้อมูลหรือจัดเก็บข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบของข้อมูลภูมิสารสนเทศต่อไปและไลบารี่ที่ใช้งานคือ PIL เหมาะสำหรับการประมวลผลชุดภาพถ่ายโดยมี ตัวอย่างของคำสั่งดังแสดงในภาพที่ 3.19

```
from PIL import Image
from PIL.ExifTags import TAGS
def get_exif(im):
        ret = {}
        i = Image.open(im)
        info = i._getexif()
        for tag, value in info.items():
                decoded = TAGS.get(tag, tag)
                ret[decoded] = value
        return ret
```

ภาพที่ 3.19 คำสั่งในการเอาข้อมูลจากชุดภาพถ่ายอากาศยานไร้นักบิน(UAV)

การนำเอาชุดภาพถ่ายไปประมวลผลโดยใช้ PIL อ่านค่า EXIF ซึ่งได้เก็บบันทึกข้อมูลที่เกี่ยวกับชุดภาพถ่ายไว้โดยให้คำสั่งดึงค่าข้อมูลที่ต้องการออกมาและจัดเก็บข้อมูลมาเก็บตามโครงสร้างที่ได้ออกแบบไว้และมีขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมส่วนการดึงค่าข้อมูลที่ต้องการออกมาเก็บตามโครงสร้างของการจัดเก็บข้อมูล ดังแสดงในภาพที่ 3.20



ภาพที่ 3.20 ขั้นตอนการทำงานส่วนการดึงค่าข้อมูลมาจัดเก็บตามโครงสร้าง

3.4.3 การพัฒนาโปรแกรมส่วนการกำหนดค่าพิกัดแผนที่เบื้องต้นให้แก่ข้อมูลภาพถ่ายจาก UAV ด้วย World File

เป็นการพัฒนาโปรแกรมเพื่อใช้ในการบอกความสัมพันธ์ระหว่างพิกัดของภาพกับพิกัดแผนที่ ด้วยขั้นตอนวิธีของ World File ซึ่งเก็บพารามิเตอร์ทั้ง 6 ของแต่ละบรรทัดมีความหมายเมื่ออ่านข้อมูลใน World File เข้าไปในโปรแกรมก็จะสามารถทราบได้ว่าภาพนั้นอยู่ตรงส่วนไหนของแผนที่หรืออยู่ตรงส่วนใดของโลกพิกัดแผนที่ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้อาจจะไม่ถูกต้องตามขนาดที่เป็นจริงแต่เป็นเพียงการกำหนดตำแหน่งให้ภาพนั้นๆเพราะเป็นการประมาณค่าของภาพว่าควรจะอยู่ตำแหน่งใดบ้าง โดยค่าที่นำมาใช้ในการคำนวณคือ ค่าความสูงของภาพที่ถ่าย ค่าระยะโฟกัสที่ใช้ในการถ่ายภาพ ค่าพิกัดละติจูด ค่าลองจิจูด

นำมาคำนวณภาพที่ที่ได้ยังไม่มีการปรับแก้ค่าเป็นเพียงแค่การแสดงผลเท่านั้น โดยมีวิธีการคำนวณ ดังแสดงในภาพที่ 3.21

EXIF Tags	รายละเอียดที่แสดง
Width Image	2592
Height Image	3872
Focal Length	10
Latitude	13.907146
Longitude	100.541756
Altitude	302

Calculate World File

Scale = Focus/(Altitude - Elev)

MidX, MidY = Lat,Lon แปลงเป็น UTM

Image width/height *Scale= Map width/height

MinX = MidX – Width/2

MaxY = MidY + Height/2

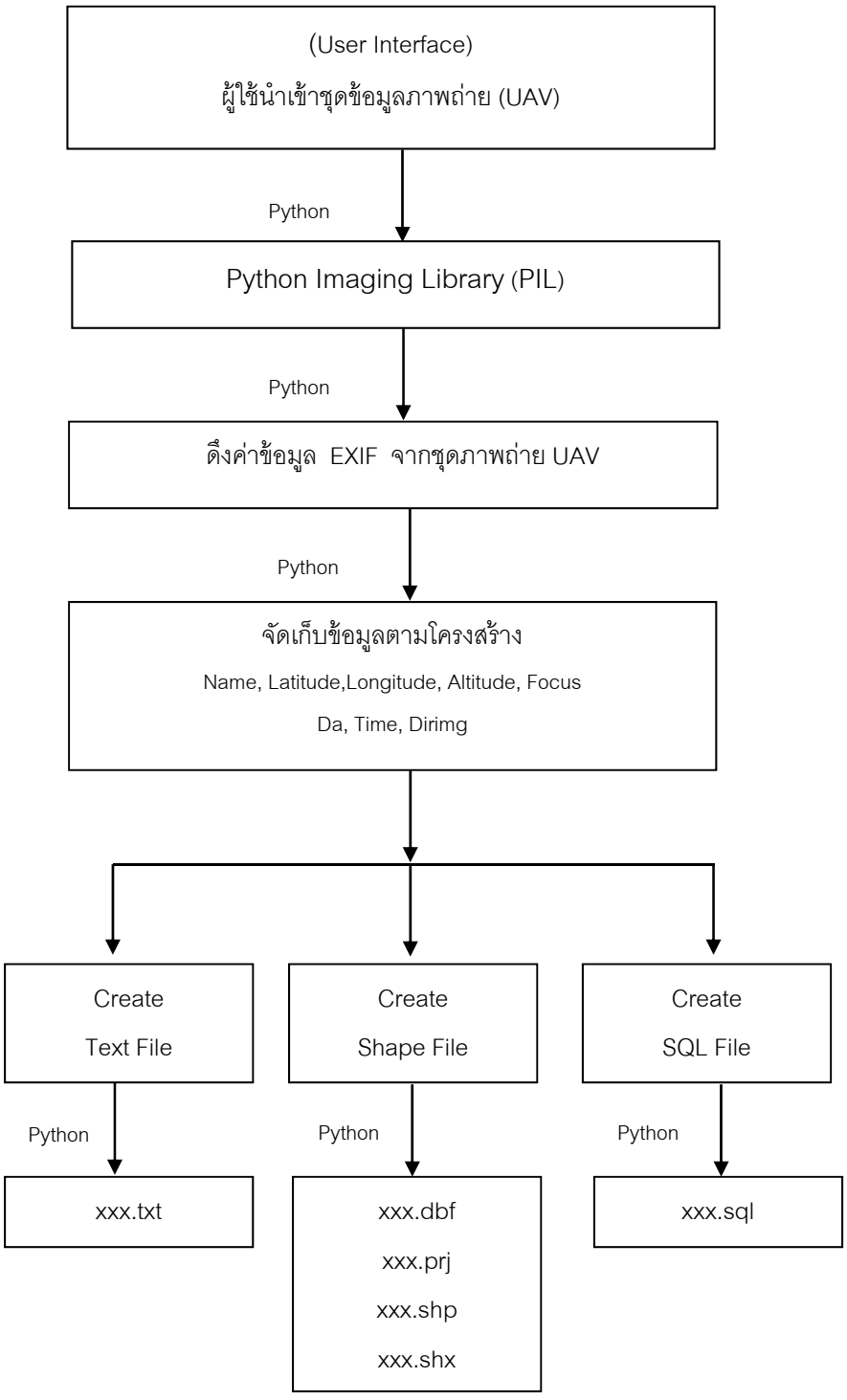
Parameters World File:

0.03267, 0, 0, -0.03267, 665732.881433, 1538936.27694

ภาพที่ 3.21 ขั้นตอนวิธีการคำนวณ World File

3.4.4 การพัฒนาโปรแกรมในส่วนการนำข้อมูลที่ได้จากชุดภาพถ่ายมานำมาเก็บในรูปแบบของระบบฐานข้อมูล GIS

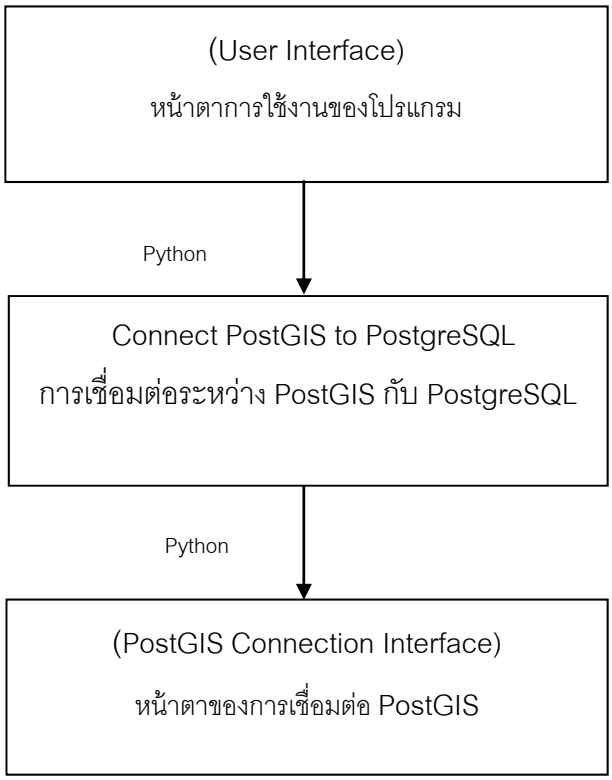
เป็นการพัฒนาโปรแกรมเพื่อนำผลลัพธ์ที่ได้จากการดึงค่า EXIF ของชุดข้อมูลภาพถ่ายจากอากาศยานไร้นักบิน (UAV) โดยนำมาจัดเก็บตามโครงสร้างของข้อมูลที่ออกแบบและโดยนำโครงสร้างของข้อมูลที่ได้มาจัดเก็บข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบระบบฐานข้อมูล GIS โดยมีขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมส่วนการนำข้อมูลที่ต้องการตามโครงสร้างของการจัดเก็บข้อมูลได้นำมาจัดเก็บข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบระบบฐานข้อมูลหรือรูปแบบข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ ดังแสดงในภาพที่ 3.22



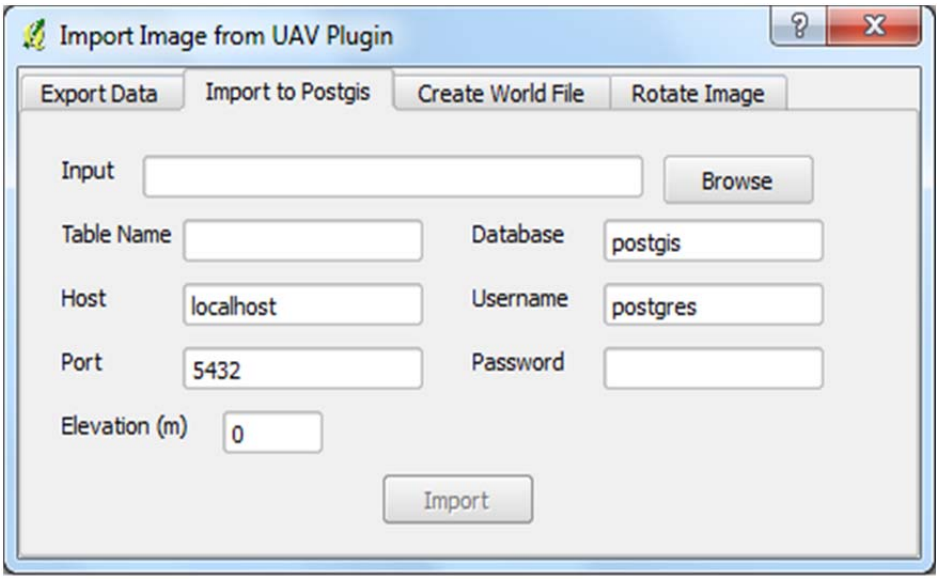
ภาพที่ 3.22 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมในการสร้างข้อมูล

3.4.5 การพัฒนาโปรแกรมในส่วนการเชื่อมต่อกับ PostGIS

เป็นการพัฒนาโปรแกรมในส่วนการเชื่อมต่อกับ PostGIS เพื่อให้มีเครื่องมือที่ใช้ติดต่อสื่อสารสำหรับแสดงผลและแก้ไขข้อมูลGIS และเป็นส่วนขยายเพิ่มเติมที่ทำให้ฐานข้อมูล Postgresql สามารถรองรับข้อมูลด้าน GIS ได้ ซึ่งเป็นโปรแกรมที่เรียกใช้ฐานข้อมูลจากเครื่องที่ลง Postgresql โดยที่ PostGIS จะมีเครื่องมือที่ใช้สร้างตารางจัดโครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตารางตลอดจนนำเข้าข้อมูลเข้าในตาราง โดยอาศัยชุดคำสั่ง SQL PostGIS ในการกำหนดตารางและความสัมพันธ์ โดยมีขั้นตอนในการพัฒนาของโปรแกรมส่วนการสร้างการเชื่อมต่อ PostGIS ดังแสดงในภาพที่ 3.23 และรูปแบบหน้าตาของโปรแกรม PostGIS ที่ทำการเชื่อมต่อแล้ว ดังแสดงในภาพที่ 3.24



ภาพที่ 3.23 ขั้นตอนการสร้างการเชื่อมต่อ PostGIS



ภาพที่ 3.24 รูปแบบของโปรแกรมนำเข้าข้อมูลสู่ PostGIS

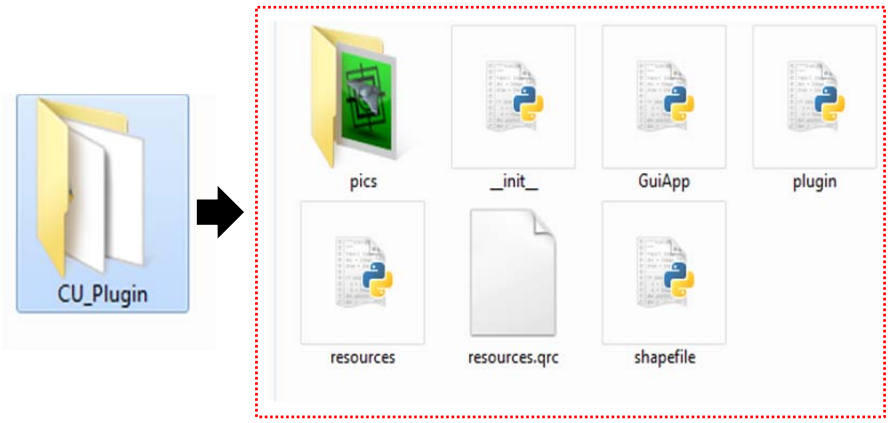
บทที่ 4

การทดสอบเครื่องมือปลั๊กอิน

ในบทนี้จะกล่าวถึงการทดสอบโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย การทดสอบในส่วนการการติดตั้งปลั๊กอินบนโปรแกรม Quantum GIS, การทดสอบการทำงานในส่วนการประมวลผลชุดข้อมูลภาพถ่ายจาก UAV โดยจัดเก็บอยู่ในรูปแบบระบบฐานข้อมูล GISและการทดสอบทำงานในส่วนการแสดงผลข้อมูลตำแหน่งภาพถ่าย, ในส่วนการทำงานในการเชื่อมต่อกับ PostGIS, การทดสอบในส่วนกำหนดการประมาณค่าพิกัดแผนที่และการแสดงผลชุดภาพภาพถ่ายด้วย World File มีรายละเอียดดังนี้

4.1 การทดสอบการติดตั้งปลั๊กอินบนโปรแกรม Quantum GIS

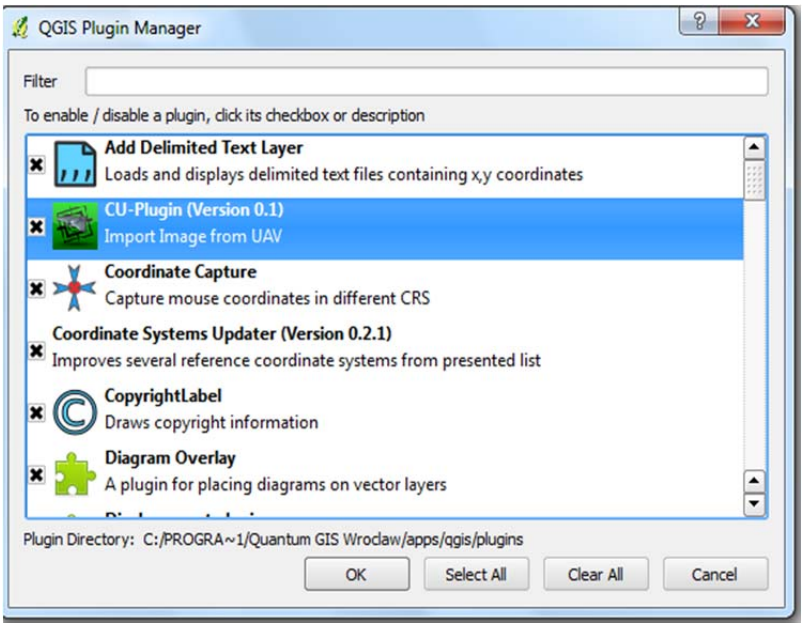
เมื่อได้จัดเตรียมไฟล์ปลั๊กอินที่สร้างไว้เรียบร้อยแล้วให้นำโฟลเดอร์ของปลั๊กอินนี้ไปวางไว้ในตำแหน่งที่ Quantum GIS เตรียมไว้ให้สำหรับติดตั้งปลั๊กอิน C:/ProgramFiles/QuantumGIS Wroclaw/apps/qgis/python/plugins/ (อ้างอิงจาก Quantum GIS เวอร์ชัน 1.7.4) และทำการทดสอบนำเข้าเครื่องมือปลั๊กอินที่พัฒนาขึ้น ดังแสดงในภาพที่ 4.1



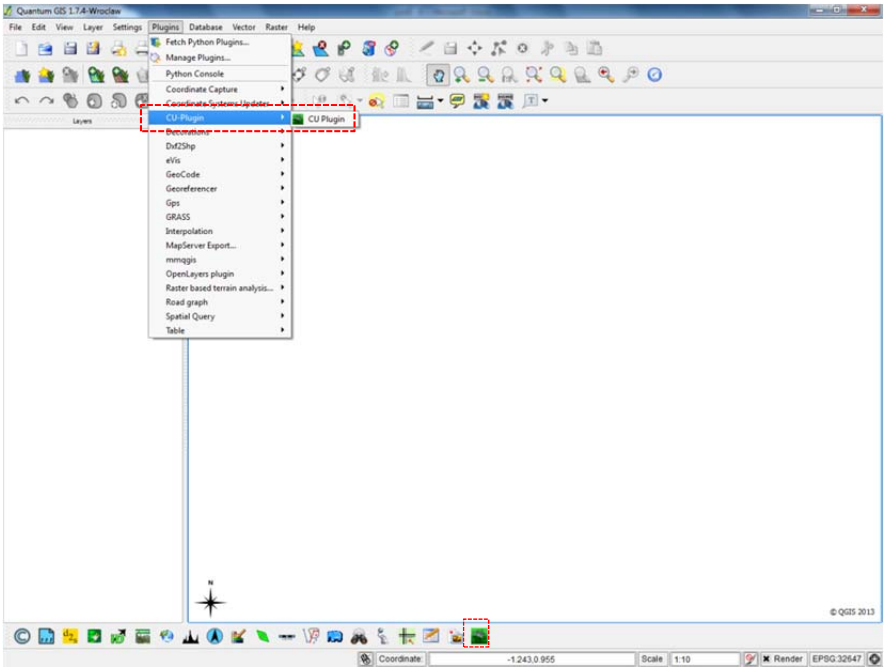
ภาพที่ 4.1 แสดงการจัดเตรียมไฟล์ปลั๊กอิน

หลังจากนั้นเปิดโปรแกรม Quantum GIS ขึ้นมาไปที่เมนู Plugins > Manage Plugins โปรแกรมจะแสดงรายชื่อของปลั๊กอินที่ใช้ได้ขึ้นมา เมื่อหน้าต่างของ Quantum GIS Plugins ขึ้นมาให้ผู้ใช้งานเลื่อนลงมาจนกระทั่งเจอปลั๊กอินที่สร้างขึ้นมาให้เลือกกากบาทที่หน้าปลั๊กอินแล้ว

กด ปุ่ม OK ดังแสดงในภาพที่ 4.2 และปลั๊กอินที่ติดตั้งแล้วจะแสดงขึ้นมาบนโปรแกรม Quantum GIS ดังแสดงในภาพที่ 4.3

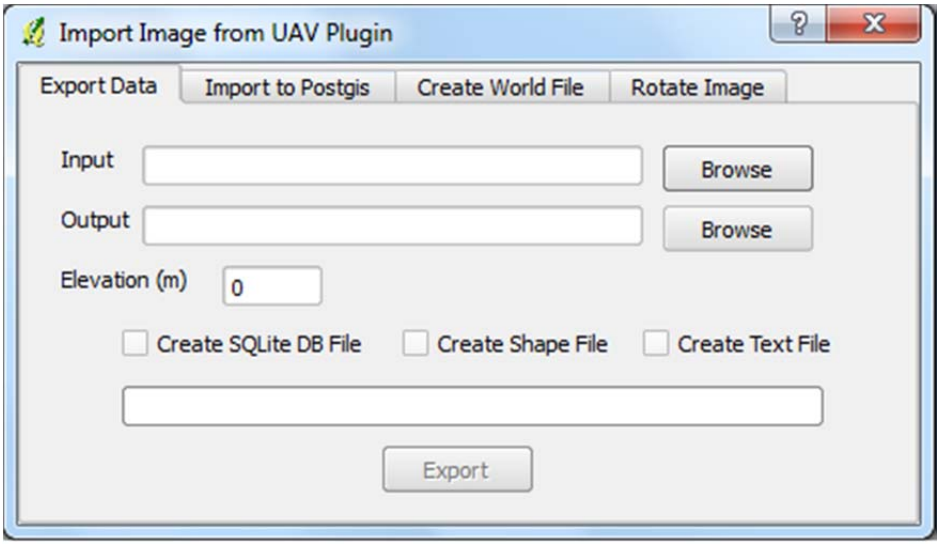


ภาพที่ 4.2 ขั้นตอนการติดตั้งปลั๊กอินบน Quantum GIS



ภาพที่ 4.3 ปลั๊กอินที่ติดตั้งเสร็จเรียบร้อยบน Quantum GIS

เมื่อคลิกไอคอนปลั๊กอินที่สร้างของขึ้นมาจะแสดงหน้าตาของปลั๊กอินบนโปรแกรมQuantum GIS โดยแสดงดังภาพที่ 4.4



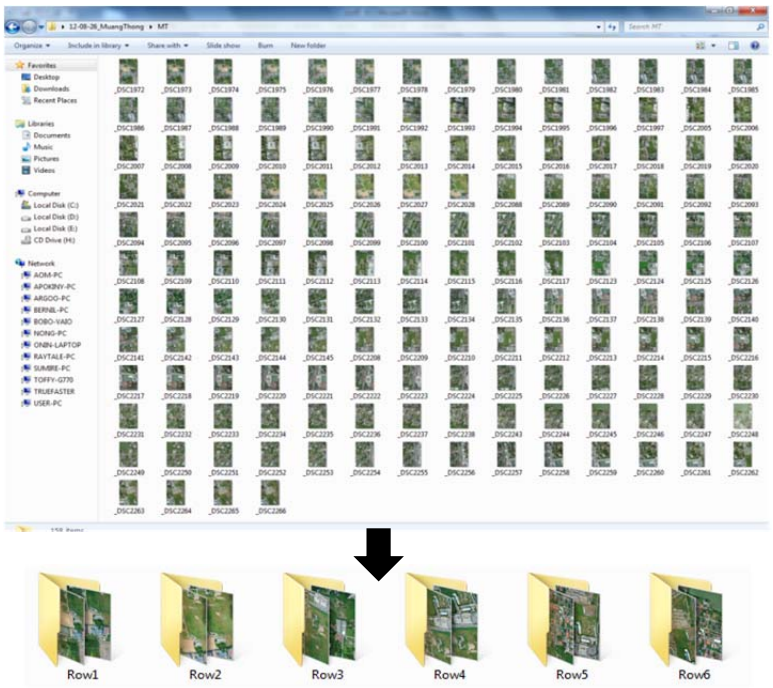
ภาพที่ 4.4 หน้าตาของปลั๊กอินบน Quantum GIS

4.2 การทดสอบการทำงานในส่วนการประมวลผลชุดข้อมูลภาพถ่ายจาก UAV โดยจัดเก็บอยู่ในรูปแบบระบบฐานข้อมูล GIS และแสดงผลลัพธ์ของข้อมูล

การทดสอบการทำงานในส่วนการประมวลผลชุดข้อมูลภาพถ่ายจาก UAV เครื่องมือเสริมในรูปแบบปลั๊กอินจะทำการจัดเก็บข้อมูลจากชุดภาพถ่ายจาก UAV ข้อมูลเกี่ยวกับการถ่ายภาพ คือ ความยาวโฟกัส, ความสูง, วันที่ถ่ายภาพ, เวลาที่ถ่ายภาพ, ค่าพิกัดจาก GPS ที่บันทึกในไฟล์ภาพออกมาใช้งานเพื่อให้มีโครงสร้างสอดคล้องกับการนำมาเก็บไว้ในรูปแบบของ Text File, Shape File, SQL File เพื่อนำไปจัดเก็บข้อมูลลงฐานข้อมูล GIS โดยการทดสอบแบ่งออกตามชนิดผลลัพธ์ตามต้องการมีขั้นตอนและการทำงานดังต่อไปนี้

4.2.1 ชุดข้อมูลภาพถ่ายจาก UAV ที่ใช้ในการทดลอง

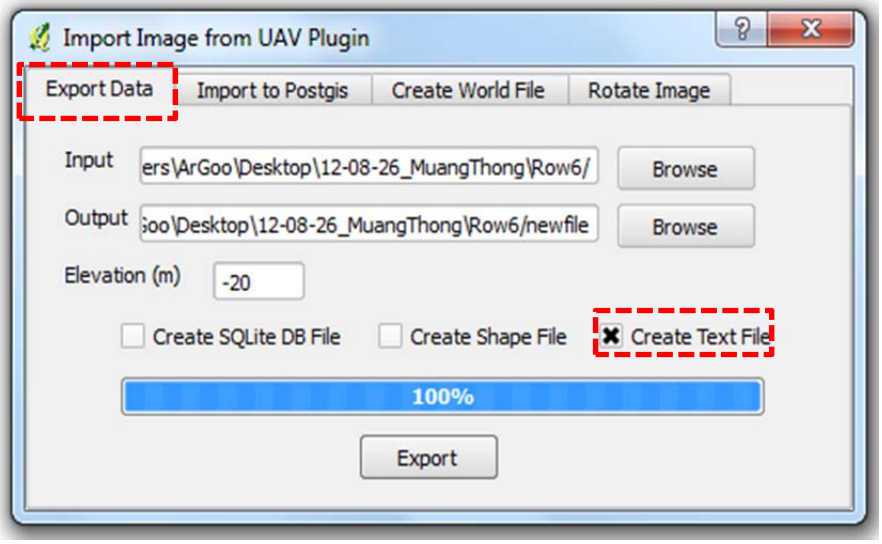
ชุดข้อมูลที่นำมาใช้ในงานวิจัยนี้เป็นพื้นที่เมืองทองธานี จังหวัดนนทบุรีทั้งหมด 158 ภาพ โดยมีรูปแบบ JPG ทั้งหมด จากนั้นผู้วิจัยได้นำภาพมาแบ่งเป็นแถวเพื่อให้ ง่ายต่อการทดลองนำเข้าข้อมูลซึ่งแบ่งได้เป็น 6 แถวแต่ล่ะแถวจะแบ่งตามแนวการบินของ UAV ดังแสดงตามภาพที่ 4.5



ภาพที่ 4.5 ข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบเครื่องมือปลั๊กอิน

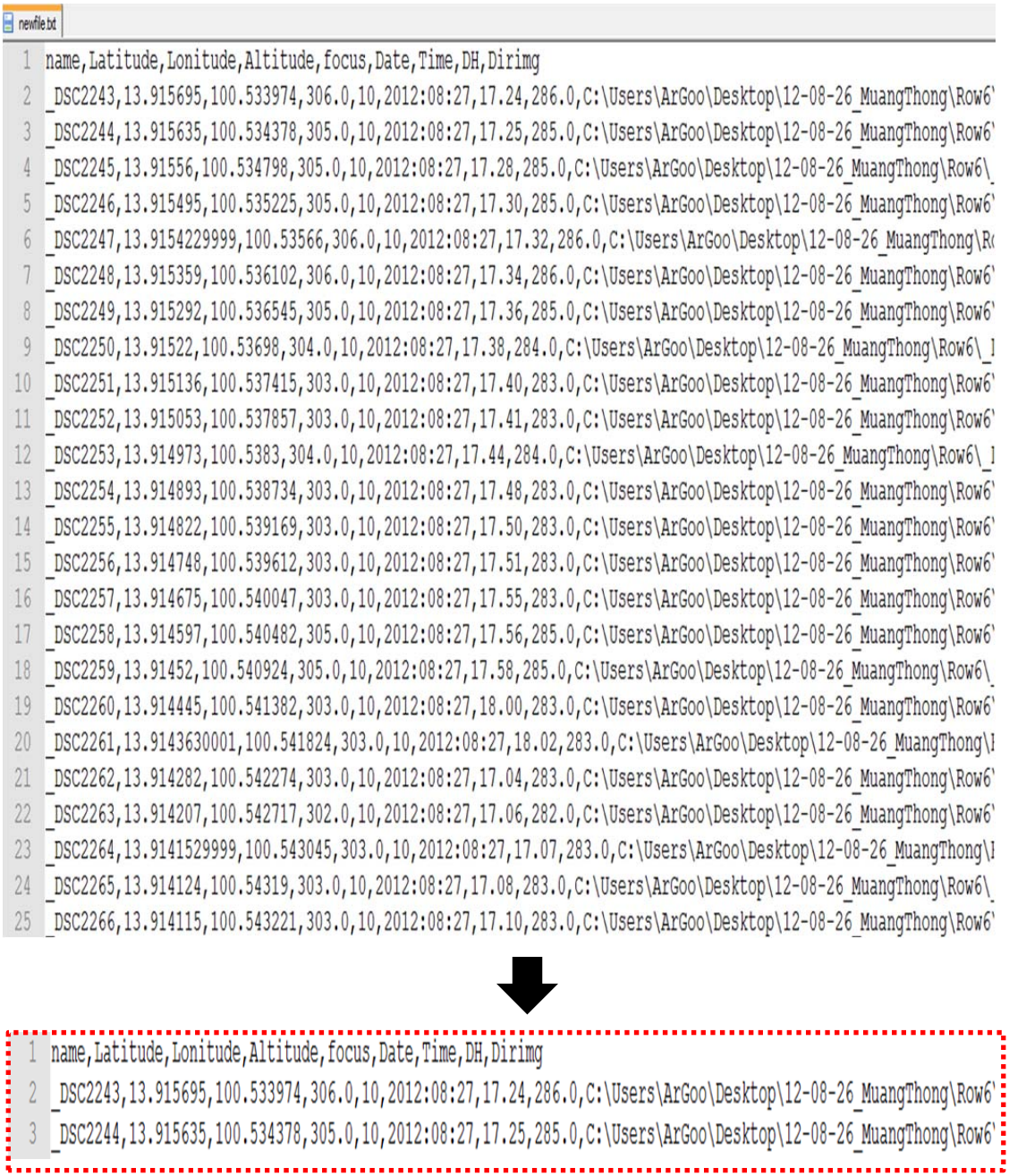
4.2.2 การทำงานในส่วนการจัดเก็บอยู่ในรูปแบบของ Text File

เมื่อเปิดโปรแกรมปลั๊กอินขึ้นมา จากนั้นให้เลือกที่แท็บ Exprot Data นำเข้าชุดข้อมูลภาพถ่ายจาก UAV (จากที่จัดเก็บชุดข้อมูล ภาพถ่ายจากเมืองทองธานี Row6 ใช้เป็นข้อมูลชุดตัวอย่าง) แล้วเลือก Create Text File เพื่อเป็นการสร้าง Text File สามารถตั้งชื่อและเลือกที่จัดเก็บ Text File ตามต้องการและใส่ค่าปรับแก้ความสูง โดยแสดงดังภาพที่ 4.6



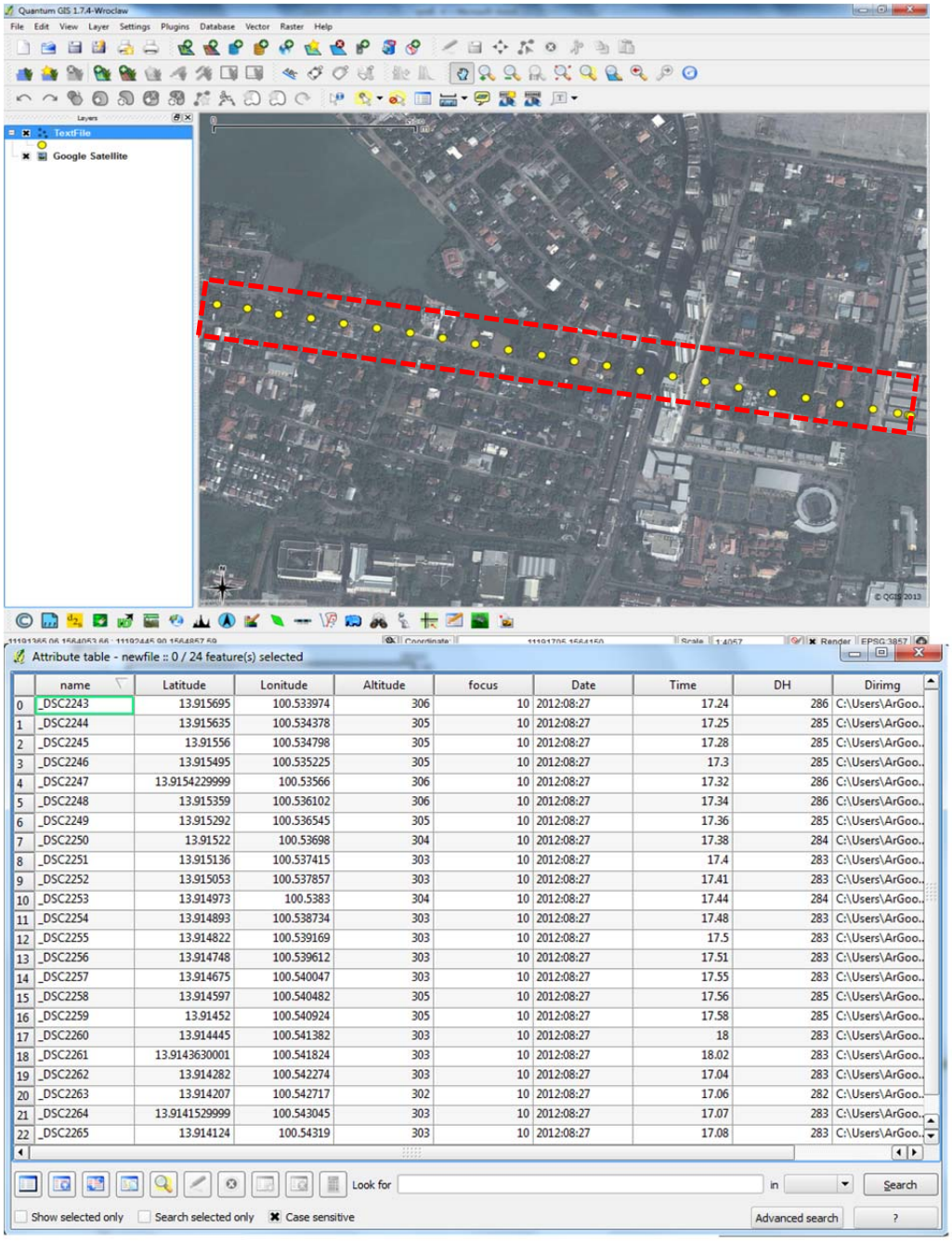
ภาพที่ 4.6 ขั้นตอนการสร้าง Text File

จากนั้นกดที่ปุ่ม Export เพื่อทำการประมวลผลชุดข้อมูลภาพถ่ายจาก UAV เพื่อสร้าง Text File จากนั้นปลั๊กอินจะทำการอ่านค่าและดึงค่าข้อมูลที่ต้องการออกมาเพื่อสร้าง Text File เมื่อเสร็จเรียบร้อยแล้วก็จะมีข้อความบอกว่า Create Complete จากนั้นเมื่อการประมวลผลชุดข้อมูลภาพถ่ายจาก UAV เพื่อสร้าง Text File เสร็จเรียบร้อยแล้วก็จะได้ข้อมูลที่เก็บตามโครงสร้างที่ได้ออกแบบไว้ โดยแสดงตามภาพที่ 4.7



ภาพที่ 4.7 แสดงข้อมูลของ Text File ตามโครงสร้างที่ออกแบบไว้

การทำงานในส่วนการแสดงผลข้อมูลตำแหน่งจุดภาพถ่ายจาก UAV เครื่องมือเสริมปลั๊กอินจะทำการจัดเก็บข้อมูลจากชุดภาพถ่ายจาก UAV ไว้ในรูปแบบของ Text File และแสดงผลบนพิกัดแผนที่โดยมีขั้นตอนคือโดยการนำเข้าด้วยปลั๊กอิน Add delimited text Layer เมื่อกำหนดค่าถูกต้องกด OK จะปรากฏข้อมูลจุดบนแผนที่จากข้อมูล Text File และตารางข้อมูลจากการนำเข้าข้อมูลจาก Text File ดังภาพที่ 4.8

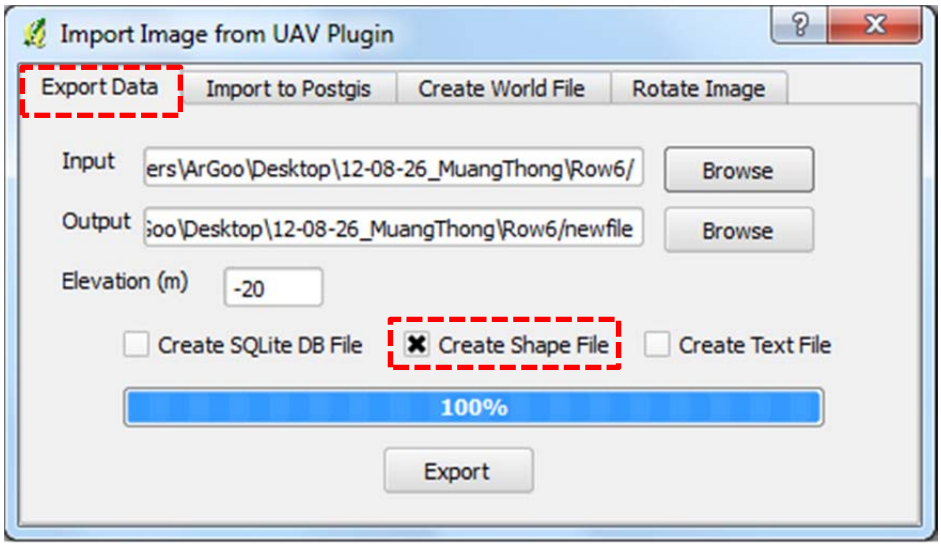


	name	Latitude	Lonitude	Altitude	focus	Date	Time	DH	Dirimg
0	_DSC2243	13.915695	100.533974	306	10	2012:08:27	17.24	286	C:\Users\ArGoo..
1	_DSC2244	13.915635	100.534378	305	10	2012:08:27	17.25	285	C:\Users\ArGoo..
2	_DSC2245	13.91556	100.534798	305	10	2012:08:27	17.28	285	C:\Users\ArGoo..
3	_DSC2246	13.915495	100.535225	305	10	2012:08:27	17.3	285	C:\Users\ArGoo..
4	_DSC2247	13.9154229999	100.53566	306	10	2012:08:27	17.32	286	C:\Users\ArGoo..
5	_DSC2248	13.915359	100.536102	306	10	2012:08:27	17.34	286	C:\Users\ArGoo..
6	_DSC2249	13.915292	100.536545	305	10	2012:08:27	17.36	285	C:\Users\ArGoo..
7	_DSC2250	13.91522	100.53698	304	10	2012:08:27	17.38	284	C:\Users\ArGoo..
8	_DSC2251	13.915136	100.537415	303	10	2012:08:27	17.4	283	C:\Users\ArGoo..
9	_DSC2252	13.915053	100.537857	303	10	2012:08:27	17.41	283	C:\Users\ArGoo..
10	_DSC2253	13.914973	100.5383	304	10	2012:08:27	17.44	284	C:\Users\ArGoo..
11	_DSC2254	13.914893	100.538734	303	10	2012:08:27	17.48	283	C:\Users\ArGoo..
12	_DSC2255	13.914822	100.539169	303	10	2012:08:27	17.5	283	C:\Users\ArGoo..
13	_DSC2256	13.914748	100.539612	303	10	2012:08:27	17.51	283	C:\Users\ArGoo..
14	_DSC2257	13.914675	100.540047	303	10	2012:08:27	17.55	283	C:\Users\ArGoo..
15	_DSC2258	13.914597	100.540482	305	10	2012:08:27	17.56	285	C:\Users\ArGoo..
16	_DSC2259	13.91452	100.540924	305	10	2012:08:27	17.58	285	C:\Users\ArGoo..
17	_DSC2260	13.914445	100.541382	303	10	2012:08:27	18	283	C:\Users\ArGoo..
18	_DSC2261	13.9143630001	100.541824	303	10	2012:08:27	18.02	283	C:\Users\ArGoo..
19	_DSC2262	13.914282	100.542274	303	10	2012:08:27	17.04	283	C:\Users\ArGoo..
20	_DSC2263	13.914207	100.542717	302	10	2012:08:27	17.06	282	C:\Users\ArGoo..
21	_DSC2264	13.9141529999	100.543045	303	10	2012:08:27	17.07	283	C:\Users\ArGoo..
22	_DSC2265	13.914124	100.54319	303	10	2012:08:27	17.08	283	C:\Users\ArGoo..

ภาพที่ 4.8 แสดงผลลัพธ์จาก Text File

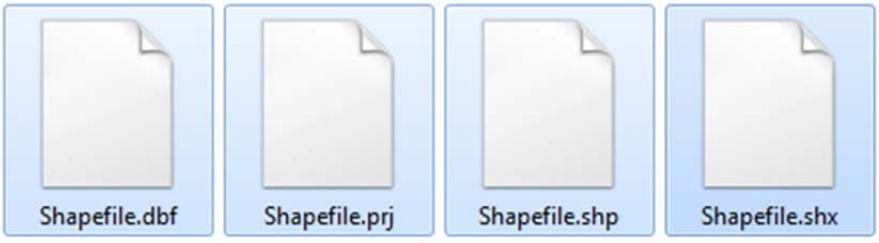
4.2.3 การทำงานในส่วนการจัดเก็บอยู่ในรูปแบบของ Shape File

เมื่อเปิดโปรแกรมปลั๊กอินขึ้นมา จากนั้นให้เลือกที่แท็บ Exprot Data นำเข้าชุดข้อมูลภาพถ่ายจาก UAV จากที่จัดเก็บชุดข้อมูล(ภาพถ่ายจากเมืองทองธานี Row6 ใช้เป็นข้อมูลชุดตัวอย่าง) แล้วเลือก Create Shape File เพื่อเป็นการสร้าง Shape File และสามารถตั้งชื่อและเลือกที่จัดเก็บ Shape File ตามความต้องการของผู้ใช้งาน หลังจากนั้นใส่ค่าปรับแก้ความสูง โดยแสดงดังภาพที่ 4.9



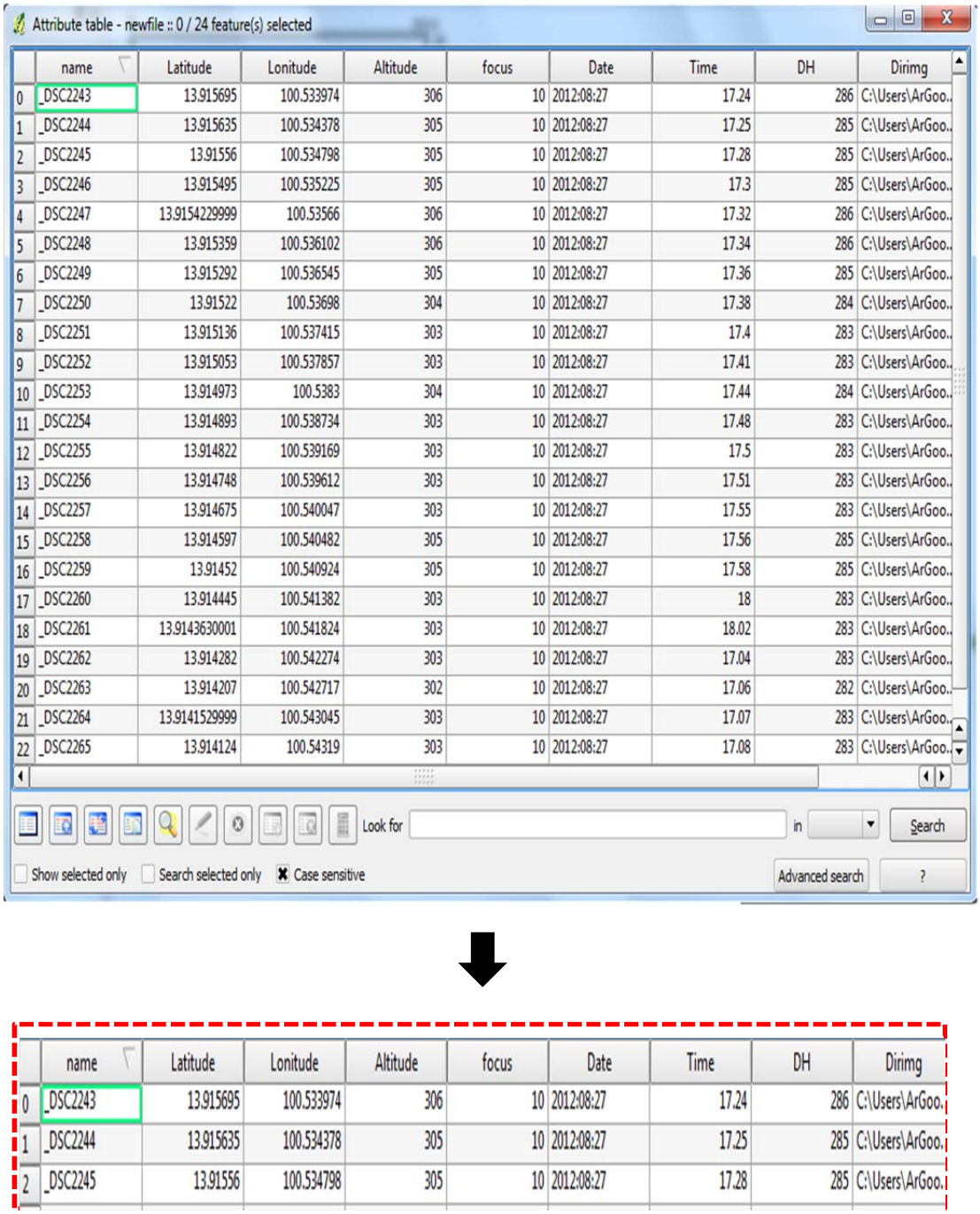
ภาพที่ 4.9 แสดงขั้นตอนการสร้าง Shape File

จากนั้นกดที่แท็บ Export เพื่อทำการประมวลผลชุดข้อมูลภาพถ่ายจากUAV เพื่อสร้าง Shape File ปลั๊กอินจะทำการอ่านค่าและดึงค่าข้อมูลที่ต้องการออกมาเพื่อสร้างข้อมูลรูปแบบ Shape File เมื่อการประมวลผลชุดข้อมูลภาพถ่ายจาก UAV เสร็จเรียบร้อยแล้วจะมีข้อความบอกว่า Create Complete หลังจากนั้นก็จะได้ข้อมูล Shape File แสดงตามภาพที่ 4.10



ภาพที่ 4.10 ข้อมูลรูปแบบ Shape File

และเมื่อสร้าง Shape File เสร็จเรียบร้อยแล้วก็จะได้ข้อมูลที่เก็บตามโครงสร้างที่ได้ออกแบบไว้ ดังภาพที่แสดงดังภาพที่ 4.11

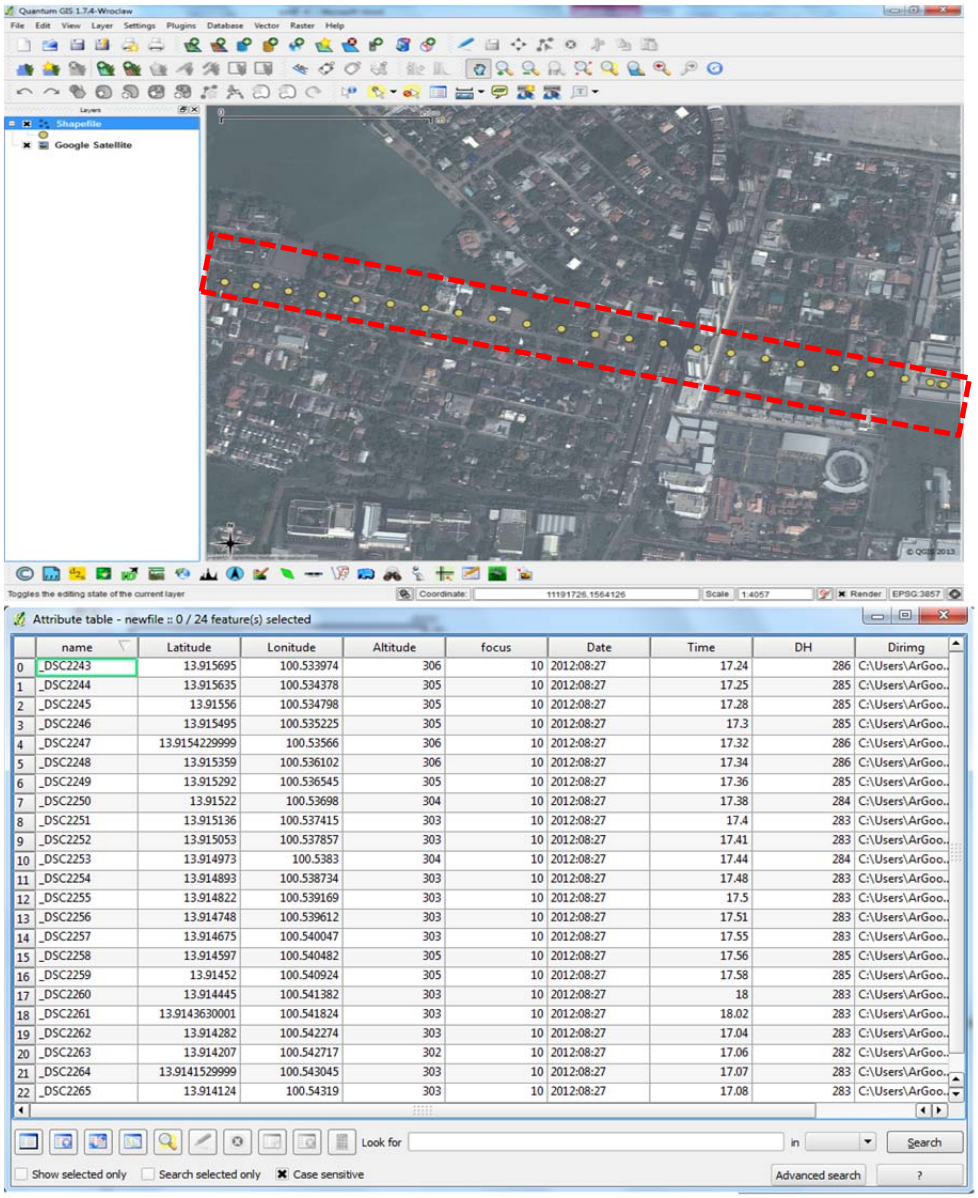


	name	Latitude	Lonitude	Altitude	focus	Date	Time	DH	Dirimg
0	_DSC2243	13.915695	100.533974	306	10	2012:08:27	17.24	286	C:\Users\ArGoo..
1	_DSC2244	13.915635	100.534378	305	10	2012:08:27	17.25	285	C:\Users\ArGoo..
2	_DSC2245	13.91556	100.534798	305	10	2012:08:27	17.28	285	C:\Users\ArGoo..
3	_DSC2246	13.915495	100.535225	305	10	2012:08:27	17.3	285	C:\Users\ArGoo..
4	_DSC2247	13.9154229999	100.53566	306	10	2012:08:27	17.32	286	C:\Users\ArGoo..
5	_DSC2248	13.915359	100.536102	306	10	2012:08:27	17.34	286	C:\Users\ArGoo..
6	_DSC2249	13.915292	100.536545	305	10	2012:08:27	17.36	285	C:\Users\ArGoo..
7	_DSC2250	13.91522	100.53698	304	10	2012:08:27	17.38	284	C:\Users\ArGoo..
8	_DSC2251	13.915136	100.537415	303	10	2012:08:27	17.4	283	C:\Users\ArGoo..
9	_DSC2252	13.915053	100.537857	303	10	2012:08:27	17.41	283	C:\Users\ArGoo..
10	_DSC2253	13.914973	100.5383	304	10	2012:08:27	17.44	284	C:\Users\ArGoo..
11	_DSC2254	13.914893	100.538734	303	10	2012:08:27	17.48	283	C:\Users\ArGoo..
12	_DSC2255	13.914822	100.539169	303	10	2012:08:27	17.5	283	C:\Users\ArGoo..
13	_DSC2256	13.914748	100.539612	303	10	2012:08:27	17.51	283	C:\Users\ArGoo..
14	_DSC2257	13.914675	100.540047	303	10	2012:08:27	17.55	283	C:\Users\ArGoo..
15	_DSC2258	13.914597	100.540482	305	10	2012:08:27	17.56	285	C:\Users\ArGoo..
16	_DSC2259	13.91452	100.540924	305	10	2012:08:27	17.58	285	C:\Users\ArGoo..
17	_DSC2260	13.914445	100.541382	303	10	2012:08:27	18	283	C:\Users\ArGoo..
18	_DSC2261	13.9143630001	100.541824	303	10	2012:08:27	18.02	283	C:\Users\ArGoo..
19	_DSC2262	13.914282	100.542274	303	10	2012:08:27	17.04	283	C:\Users\ArGoo..
20	_DSC2263	13.914207	100.542717	302	10	2012:08:27	17.06	282	C:\Users\ArGoo..
21	_DSC2264	13.9141529999	100.543045	303	10	2012:08:27	17.07	283	C:\Users\ArGoo..
22	_DSC2265	13.914124	100.54319	303	10	2012:08:27	17.08	283	C:\Users\ArGoo..

	name	Latitude	Lonitude	Altitude	focus	Date	Time	DH	Dirimg
0	_DSC2243	13.915695	100.533974	306	10	2012:08:27	17.24	286	C:\Users\ArGoo..
1	_DSC2244	13.915635	100.534378	305	10	2012:08:27	17.25	285	C:\Users\ArGoo..
2	_DSC2245	13.91556	100.534798	305	10	2012:08:27	17.28	285	C:\Users\ArGoo..

ภาพที่ 4.11 แสดงข้อมูลของ Shape File ตามโครงสร้างที่ออกแบบไว้

การทำงานในส่วนการแสดงผลข้อมูลตำแหน่งภาพถ่ายจาก UAV เครื่องมือเสริมปลั๊กอินจะทำการจัดเก็บข้อมูลจากชุดภาพถ่ายจาก UAV ไว้ในรูปแบบของ Shape File และแสดงผลบนพิกัดแผนที่โดยมีขั้นตอนคือโดยการนำเข้าด้วยการ Add Vactor Layer จากนั้นจะปรากฏหน้าต่างและให้นำเข้าข้อมูลที่จัดเก็บอยู่ในรูปแบบของ Shape File เมื่อเมื่อนำเข้าเสร็จแล้วจะปรากฏข้อมูลจุดบนแผนที่จากข้อมูล Shape File และตารางข้อมูลจากการนำเข้าข้อมูลจาก Shape File ดังภาพที่ 4.12

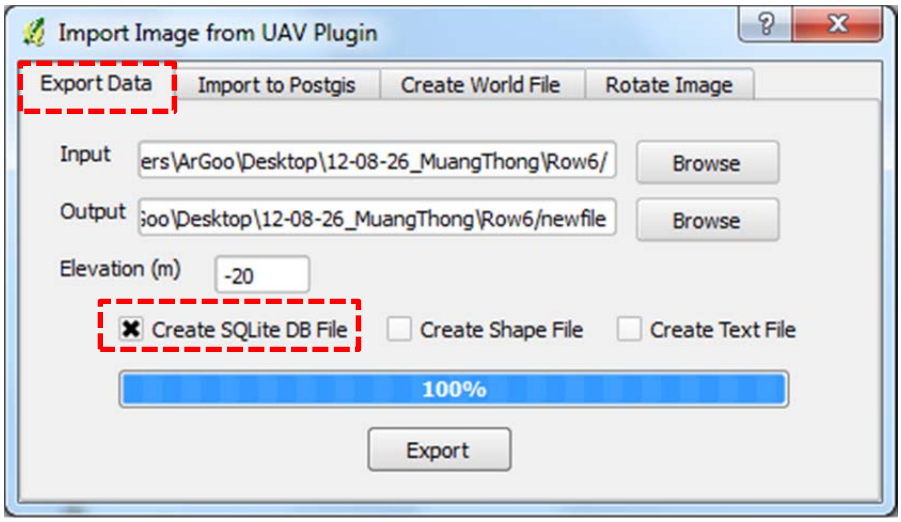


	name	Latitude	Lonitude	Altitude	focus	Date	Time	DH	Dirimg
0	_DSC2243	13.915695	100.533974	306	10	2012:08:27	17.24	286	C:\Users\ArGoo..
1	_DSC2244	13.915635	100.534378	305	10	2012:08:27	17.25	285	C:\Users\ArGoo..
2	_DSC2245	13.91556	100.534798	305	10	2012:08:27	17.28	285	C:\Users\ArGoo..
3	_DSC2246	13.915495	100.535225	305	10	2012:08:27	17.3	285	C:\Users\ArGoo..
4	_DSC2247	13.9154229999	100.53566	306	10	2012:08:27	17.32	286	C:\Users\ArGoo..
5	_DSC2248	13.915359	100.536102	306	10	2012:08:27	17.34	286	C:\Users\ArGoo..
6	_DSC2249	13.915292	100.536545	305	10	2012:08:27	17.36	285	C:\Users\ArGoo..
7	_DSC2250	13.91522	100.53698	304	10	2012:08:27	17.38	284	C:\Users\ArGoo..
8	_DSC2251	13.915136	100.537415	303	10	2012:08:27	17.4	283	C:\Users\ArGoo..
9	_DSC2252	13.915053	100.537857	303	10	2012:08:27	17.41	283	C:\Users\ArGoo..
10	_DSC2253	13.914973	100.5383	304	10	2012:08:27	17.44	284	C:\Users\ArGoo..
11	_DSC2254	13.914893	100.538734	303	10	2012:08:27	17.48	283	C:\Users\ArGoo..
12	_DSC2255	13.914822	100.539169	303	10	2012:08:27	17.5	283	C:\Users\ArGoo..
13	_DSC2256	13.914748	100.539612	303	10	2012:08:27	17.51	283	C:\Users\ArGoo..
14	_DSC2257	13.914675	100.540047	303	10	2012:08:27	17.55	283	C:\Users\ArGoo..
15	_DSC2258	13.914597	100.540482	305	10	2012:08:27	17.56	285	C:\Users\ArGoo..
16	_DSC2259	13.91452	100.540924	305	10	2012:08:27	17.58	285	C:\Users\ArGoo..
17	_DSC2260	13.914445	100.541382	303	10	2012:08:27	18	283	C:\Users\ArGoo..
18	_DSC2261	13.9143630001	100.541824	303	10	2012:08:27	18.02	283	C:\Users\ArGoo..
19	_DSC2262	13.914282	100.542274	303	10	2012:08:27	17.04	283	C:\Users\ArGoo..
20	_DSC2263	13.914207	100.542717	302	10	2012:08:27	17.06	282	C:\Users\ArGoo..
21	_DSC2264	13.9141529999	100.543045	303	10	2012:08:27	17.07	283	C:\Users\ArGoo..
22	_DSC2265	13.914124	100.54319	303	10	2012:08:27	17.08	283	C:\Users\ArGoo..

ภาพที่ 4.12 แสดงผลลัพธ์จาก Shape File

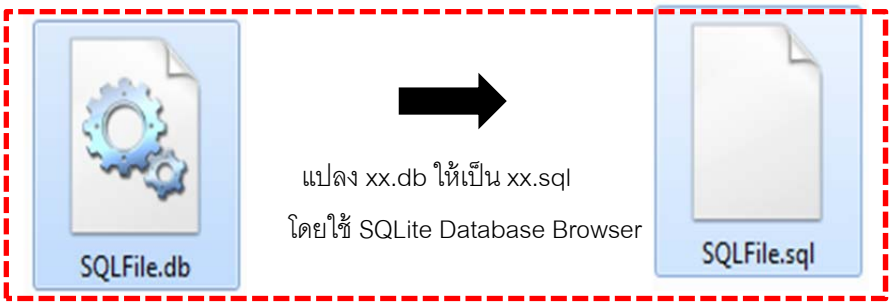
4.2.4 การทำงานในส่วนการจัดเก็บอยู่ในรูปแบบของ SQL File

เมื่อเปิดโปรแกรมปลั๊กอินขึ้นมา จากนั้นให้เลือกที่แท็บ Exprot Data แล้วเลือก Create SQLite DB File จากนั้นนำเข้าชุดข้อมูลภาพถ่ายจาก UAV จากที่จัดเก็บชุดข้อมูล(ภาพถ่ายจากเมืองทองธานี Row6 ใช้เป็นข้อมูลชุดตัวอย่าง)เพื่อเป็นการสร้าง SQL File สามารถตั้งชื่อและเลือกที่จัดเก็บ SQL File ตามต้องการหลังจากนั้นใส่ค่าปรับแก้ความสูง โดยแสดงดังภาพที่ 4.13



ภาพที่ 4.13 แสดงขั้นตอนการสร้างฐานข้อมูล SQL File

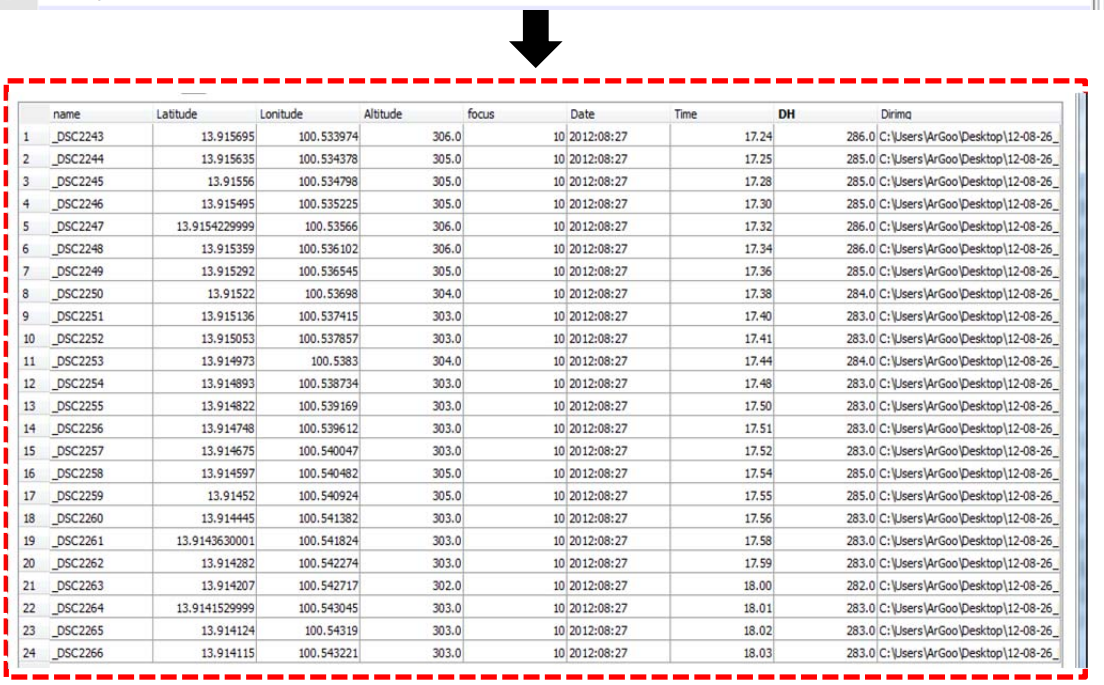
จากนั้นกดที่ปุ่ม Export เพื่อทำการประมวลผลชุดข้อมูลภาพถ่ายจากUAV เพื่อสร้าง SQL File ปลั๊กอินจะทำการอ่านค่าและดึงค่าข้อมูลที่ต้องการออกมาเพื่อสร้างข้อมูลรูปแบบ SQL File เมื่อการประมวลผลชุดข้อมูลภาพถ่ายจาก UAV เสร็จเรียบร้อยแล้วจะมีข้อความบอกว่า Create Complete จากนั้นก็จะได้ข้อมูล SQL File แสดงตามภาพที่ 4.14



ภาพที่ 4.14 แสดงไฟล์ข้อมูล SQL File

เมื่อการประมวลผลชุดข้อมูลภาพถ่ายจาก UAV เพื่อสร้างฐานข้อมูล SQL File เสร็จเรียบร้อยแล้วก็จะได้ข้อมูลที่เก็บตามโครงสร้างที่ได้ออกแบบไว้ ดังภาพที่แสดงดังภาพที่ 4.15

```
BEGIN TRANSACTION;
CREATE TABLE stocks(name, Latitude, Lonitude, Altitude, focus, Date, Time, DH, Dirimg);
INSERT INTO stocks VALUES('_DSC2243',13.915695,100.533974,306.0,10,'2012:08:27','17.24',286.0,'C:\Users\ArGoo'
INSERT INTO stocks VALUES('_DSC2244',13.915635,100.534378,305.0,10,'2012:08:27','17.25',285.0,'C:\Users\ArGoo'
INSERT INTO stocks VALUES('_DSC2245',13.91556,100.534798,305.0,10,'2012:08:27','17.28',285.0,'C:\Users\ArGoo\I
INSERT INTO stocks VALUES('_DSC2246',13.915495,100.535225,305.0,10,'2012:08:27','17.30',285.0,'C:\Users\ArGoo'
INSERT INTO stocks VALUES('_DSC2247',13.9154229999,100.53566,306.0,10,'2012:08:27','17.32',286.0,'C:\Users\Ar(
INSERT INTO stocks VALUES('_DSC2248',13.915359,100.536102,306.0,10,'2012:08:27','17.34',286.0,'C:\Users\ArGoo'
INSERT INTO stocks VALUES('_DSC2249',13.915292,100.536545,305.0,10,'2012:08:27','17.36',285.0,'C:\Users\ArGoo'
INSERT INTO stocks VALUES('_DSC2250',13.91522,100.53698,304.0,10,'2012:08:27','17.38',284.0,'C:\Users\ArGoo\D
INSERT INTO stocks VALUES('_DSC2251',13.915136,100.537415,303.0,10,'2012:08:27','17.40',283.0,'C:\Users\ArGoo'
INSERT INTO stocks VALUES('_DSC2252',13.915053,100.537857,303.0,10,'2012:08:27','17.41',283.0,'C:\Users\ArGoo'
INSERT INTO stocks VALUES('_DSC2253',13.914973,100.5383,304.0,10,'2012:08:27','17.44',284.0,'C:\Users\ArGoo\D
INSERT INTO stocks VALUES('_DSC2254',13.914893,100.538734,303.0,10,'2012:08:27','17.48',283.0,'C:\Users\ArGoo'
INSERT INTO stocks VALUES('_DSC2255',13.914822,100.539169,303.0,10,'2012:08:27','17.50',283.0,'C:\Users\ArGoo'
INSERT INTO stocks VALUES('_DSC2256',13.914748,100.539612,303.0,10,'2012:08:27','17.51',283.0,'C:\Users\ArGoo'
INSERT INTO stocks VALUES('_DSC2257',13.914675,100.540047,303.0,10,'2012:08:27','17.52',283.0,'C:\Users\ArGoo'
INSERT INTO stocks VALUES('_DSC2258',13.914597,100.540482,305.0,10,'2012:08:27','17.54',285.0,'C:\Users\ArGoo'
INSERT INTO stocks VALUES('_DSC2259',13.91452,100.540924,305.0,10,'2012:08:27','17.55',285.0,'C:\Users\ArGoo\I
INSERT INTO stocks VALUES('_DSC2260',13.914445,100.541382,303.0,10,'2012:08:27','17.56',283.0,'C:\Users\ArGoo'
INSERT INTO stocks VALUES('_DSC2261',13.9143630001,100.541824,303.0,10,'2012:08:27','58.24',283.0,'C:\Users\A
INSERT INTO stocks VALUES('_DSC2262',13.914282,100.542274,303.0,10,'2012:08:27','17.59',283.0,'C:\Users\ArGoo'
INSERT INTO stocks VALUES('_DSC2263',13.914207,100.542717,302.0,10,'2012:08:27','18.00',282.0,'C:\Users\ArGoo'
INSERT INTO stocks VALUES('_DSC2264',13.9141529999,100.543045,303.0,10,'2012:08:27','18.01',283.0,'C:\Users\A
INSERT INTO stocks VALUES('_DSC2265',13.914124,100.54319,303.0,10,'2012:08:27','18.02',283.0,'C:\Users\ArGoo\I
INSERT INTO stocks VALUES('_DSC2266',13.914115,100.543221,303.0,10,'2012:08:27','18.03',283.0,'C:\Users\ArGoo'
COMMIT;
```

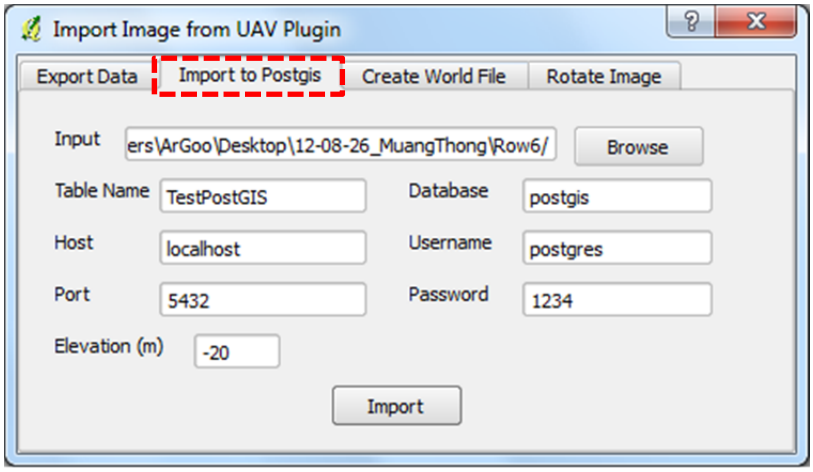


	name	Latitude	Lonitude	Altitude	focus	Date	Time	DH	Dirimg
1	_DSC2243	13.915695	100.533974	306.0	10	2012:08:27	17.24	286.0	C:\Users\ArGoo\Desktop\12-08-26_
2	_DSC2244	13.915635	100.534378	305.0	10	2012:08:27	17.25	285.0	C:\Users\ArGoo\Desktop\12-08-26_
3	_DSC2245	13.91556	100.534798	305.0	10	2012:08:27	17.28	285.0	C:\Users\ArGoo\Desktop\12-08-26_
4	_DSC2246	13.915495	100.535225	305.0	10	2012:08:27	17.30	285.0	C:\Users\ArGoo\Desktop\12-08-26_
5	_DSC2247	13.9154229999	100.53566	306.0	10	2012:08:27	17.32	286.0	C:\Users\ArGoo\Desktop\12-08-26_
6	_DSC2248	13.915359	100.536102	306.0	10	2012:08:27	17.34	286.0	C:\Users\ArGoo\Desktop\12-08-26_
7	_DSC2249	13.915292	100.536545	305.0	10	2012:08:27	17.36	285.0	C:\Users\ArGoo\Desktop\12-08-26_
8	_DSC2250	13.91522	100.53698	304.0	10	2012:08:27	17.38	284.0	C:\Users\ArGoo\Desktop\12-08-26_
9	_DSC2251	13.915136	100.537415	303.0	10	2012:08:27	17.40	283.0	C:\Users\ArGoo\Desktop\12-08-26_
10	_DSC2252	13.915053	100.537857	303.0	10	2012:08:27	17.41	283.0	C:\Users\ArGoo\Desktop\12-08-26_
11	_DSC2253	13.914973	100.5383	304.0	10	2012:08:27	17.44	284.0	C:\Users\ArGoo\Desktop\12-08-26_
12	_DSC2254	13.914893	100.538734	303.0	10	2012:08:27	17.48	283.0	C:\Users\ArGoo\Desktop\12-08-26_
13	_DSC2255	13.914822	100.539169	303.0	10	2012:08:27	17.50	283.0	C:\Users\ArGoo\Desktop\12-08-26_
14	_DSC2256	13.914748	100.539612	303.0	10	2012:08:27	17.51	283.0	C:\Users\ArGoo\Desktop\12-08-26_
15	_DSC2257	13.914675	100.540047	303.0	10	2012:08:27	17.52	283.0	C:\Users\ArGoo\Desktop\12-08-26_
16	_DSC2258	13.914597	100.540482	305.0	10	2012:08:27	17.54	285.0	C:\Users\ArGoo\Desktop\12-08-26_
17	_DSC2259	13.91452	100.540924	305.0	10	2012:08:27	17.55	285.0	C:\Users\ArGoo\Desktop\12-08-26_
18	_DSC2260	13.914445	100.541382	303.0	10	2012:08:27	17.56	283.0	C:\Users\ArGoo\Desktop\12-08-26_
19	_DSC2261	13.9143630001	100.541824	303.0	10	2012:08:27	17.58	283.0	C:\Users\ArGoo\Desktop\12-08-26_
20	_DSC2262	13.914282	100.542274	303.0	10	2012:08:27	17.59	283.0	C:\Users\ArGoo\Desktop\12-08-26_
21	_DSC2263	13.914207	100.542717	302.0	10	2012:08:27	18.00	282.0	C:\Users\ArGoo\Desktop\12-08-26_
22	_DSC2264	13.9141529999	100.543045	303.0	10	2012:08:27	18.01	283.0	C:\Users\ArGoo\Desktop\12-08-26_
23	_DSC2265	13.914124	100.54319	303.0	10	2012:08:27	18.02	283.0	C:\Users\ArGoo\Desktop\12-08-26_
24	_DSC2266	13.914115	100.543221	303.0	10	2012:08:27	18.03	283.0	C:\Users\ArGoo\Desktop\12-08-26_

ภาพที่ 4.15 แสดงฐานข้อมูล SQL File ตามโครงสร้างที่ออกแบบไว้

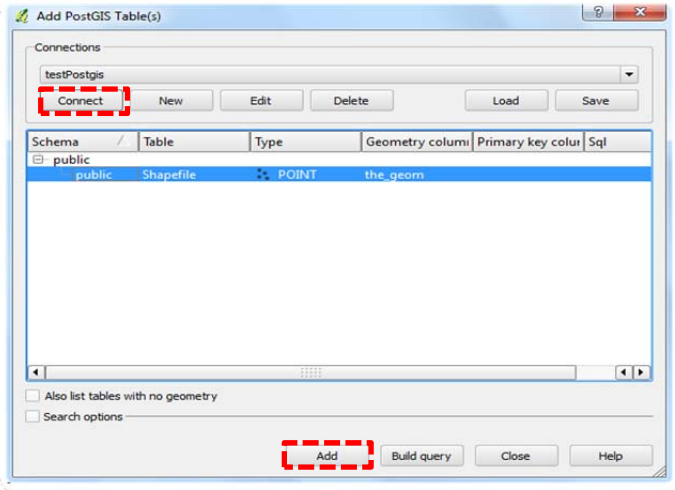
4.3 การทดสอบการทำงานในส่วนของการเชื่อมต่อกับ PostGIS

การทดสอบการทำงานในส่วนการเชื่อมต่อกับ PostGIS เครื่องมือเสริมปลั๊กอินจะทำงานกับการเชื่อมต่อกับ PostgreSQL โดยมีขั้นตอนและการทำงาน คือเมื่อเปิดโปรแกรมปลั๊กอินขึ้นมาและทำการรันโปรแกรมเช่น การสร้างข้อมูล Text File ให้เสร็จเรียบร้อย จากนั้นคลิกเพื่อเชื่อมต่อไป Postgres ด้วย Postgis connection ให้กำหนดค่าประกอบด้วย Tablename, Host, Port, Database, Username, Password จากนั้นให้กด Import ข้อมูลจะถูกนำเข้าไปยังฐานข้อมูล PostgreSQL โดยแสดงดังภาพที่แสดงดังภาพที่ 4.16

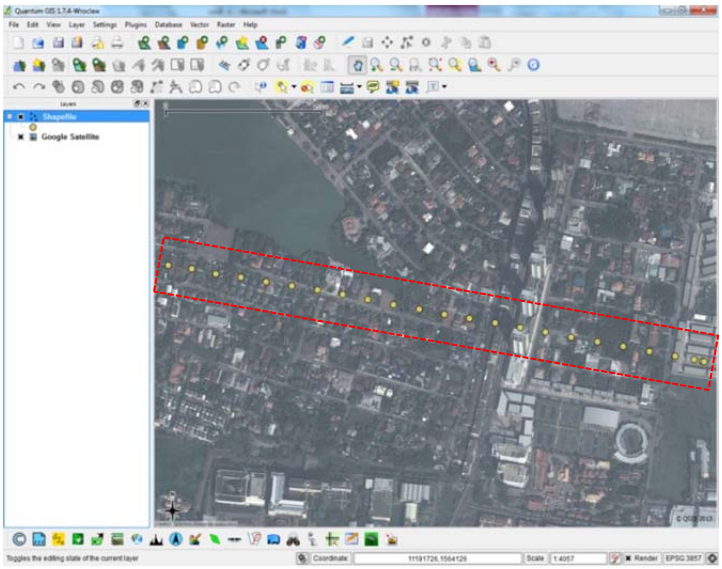


ภาพที่ 4.16 แสดงหน้าต่าง PostGis Connection to PostgreSQL

ในกรณีที่ทำการเชื่อมต่อเพื่อนำเข้าข้อมูลจาก PostgreSQL มาแสดงผลลัพธ์บน Quantum GIS จะตารางที่เก็บข้อมูลที่นำเข้าไปปรากฏอยู่ ให้ทำการเลือกไฟล์ที่ต้องการใช้งานจากนั้นทำการคลิกเลือกที่เพื่อเพิ่มชั้นข้อมูล โดยแสดงดังภาพที่ 4.17 และจะปรากฏชั้นข้อมูล ดังภาพที่ 4.18



ภาพที่ 4.17 แสดงขั้นตอนการเชื่อมต่อและการเพิ่มชั้นข้อมูล



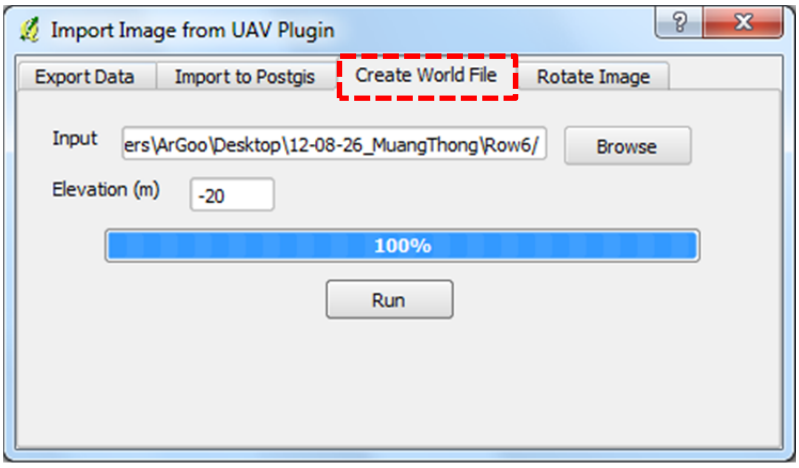
ภาพที่ 4.18 แสดงชั้นข้อมูลจากการเชื่อมต่อจาก PostgreSQL

4.4 การทดสอบการทำงานในส่วนการกำหนดค่าพิกัดเบื้องต้นบนแผนที่และการแสดงผลชุดภาพถ่ายจาก UAV ด้วย World File

การทำงานในส่วนกำหนดการประมาณค่าพิกัดแผนที่และการแสดงผลแก่ชุดภาพภาพถ่ายจาก UAV เครื่องมือเสริมในรูปแบบปลั๊กอินจะจัดเก็บและสร้างข้อมูล World File เมื่อได้ข้อมูลที่ต้องการแล้ว สามารถคำนวณสมการที่ใช้ในการบอกความสัมพันธ์ระหว่างพิกัดของภาพกับพิกัดแผนที่ ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้อาจจะไม่ถูกต้องตามขนาดที่เป็นจริงแต่เป็นเพียงการประมาณค่ากำหนดตำแหน่งให้กับภาพนั้น ๆ และแสดงผลบนพิกัดแผนที่โดยมีขั้นตอนและการทำงานดังต่อไปนี้

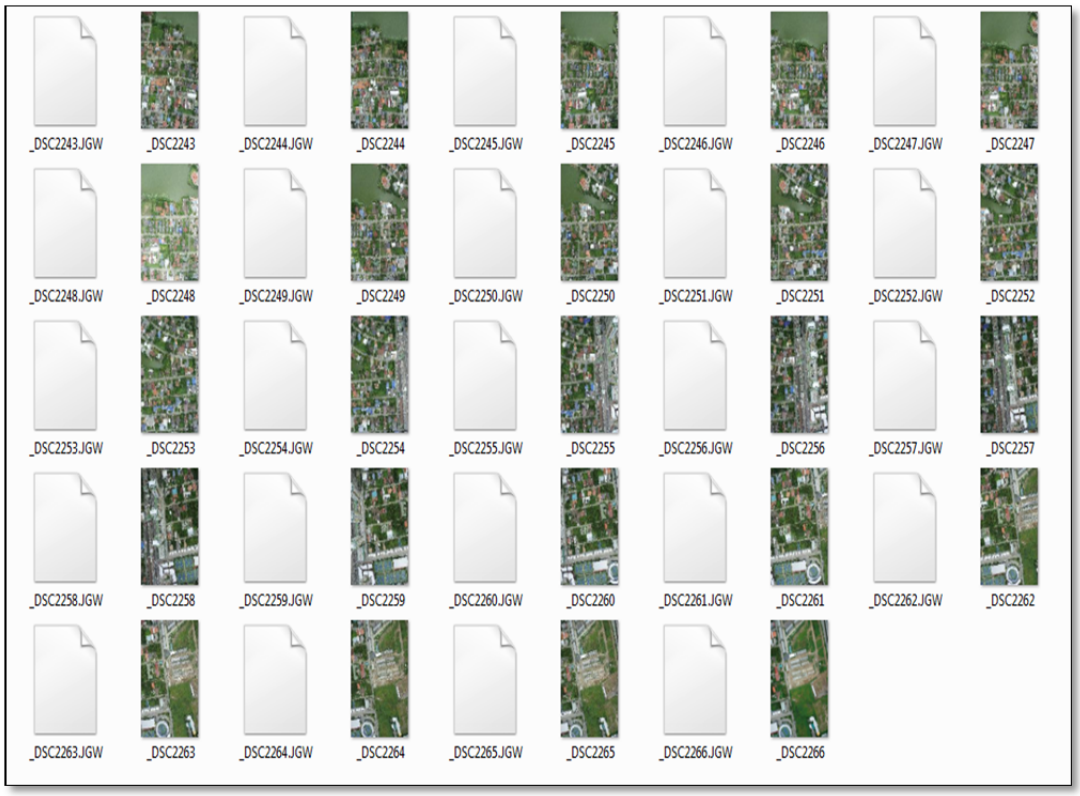
4.4.1 การทำงานในส่วนการกำหนดค่าพิกัดแผนที่เบื้องต้นด้วย World File

เปิดโปรแกรมปลั๊กอินขึ้นมา ให้เลือกแท็บ Create World File เพื่อทำการการสร้าง World File จากนั้นจากนั้นคลิกเพื่อนำเข้าชุดข้อมูลภาพถ่ายจาก UAV จากที่จัดเก็บชุดข้อมูล ภาพถ่ายจากเมืองทองธานี Row6 ใช้เป็นข้อมูลชุดตัวอย่างและใส่ค่าแก้ปรับความสูง โดยข้อมูล World File จะจัดสร้างและเก็บไว้ที่ตำแหน่งที่นำเข้ามาของชุดข้อมูลภาพถ่ายจาก UAV โดยแสดงดังภาพที่ 4.19



ภาพที่ 4.19 แสดงขั้นตอนการสร้าง World File

จากนั้นคลิก Run เพื่อทำการประมวลผลชุดข้อมูลภาพถ่ายจาก UAV เพื่อสร้าง World File เมื่อการประมวลผลชุดข้อมูล เสร็จเรียบร้อยแล้วก็จะมีข้อความบอกว่า Create Complete ข้อมูล World File จะถูกจัดเก็บไว้ที่เดียวกันกับชุดข้อมูลภาพถ่ายจาก UAV โดยแสดงดังภาพที่ 4.20 และแสดงข้อมูลค่าพารามิเตอร์ทั้ง 6 บรรทัดของ World File โดยแสดงดังภาพที่ 4.21

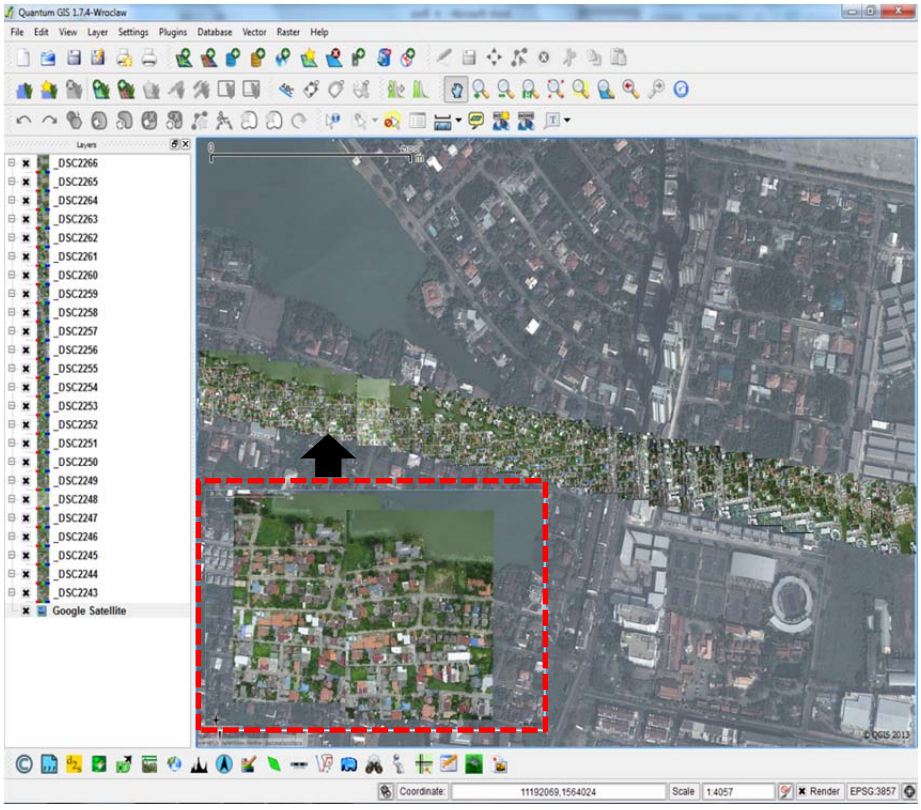


ภาพที่ 4.20 แสดง World File ที่กำกับชุดข้อมูลภาพถ่ายจาก UAV

ภาพที่ 4.21 แสดงข้อมูลพารามิเตอร์ทั้ง 6 บรรทัด

4.4.2 การทำงานในส่วนการแสดงผลชุดข้อมูลภาพถ่ายจาก UAV

โดยการนำเข้าข้อมูลด้วยการ Add Raster Layer จากนั้นจะปรากฏหน้าต่างและให้นำเข้าชุดข้อมูลภาพถ่ายจาก UAV เมื่อเลือกถาพถ่ายจากชุดข้อมูลก็จะปรากฏภาพชุดข้อมูลภาพถ่ายจาก UAV บนแผนที่ จากข้อมูลที่ทำการเลือกเมื่อต้องการเพิ่มข้อมูลภาพถ่ายก็สามารถเพิ่มข้อมูลได้โดยการเปิดข้อมูลตามวิธีที่ได้ทำแล้วข้างต้น โดยแสดงดังภาพที่ 4.22



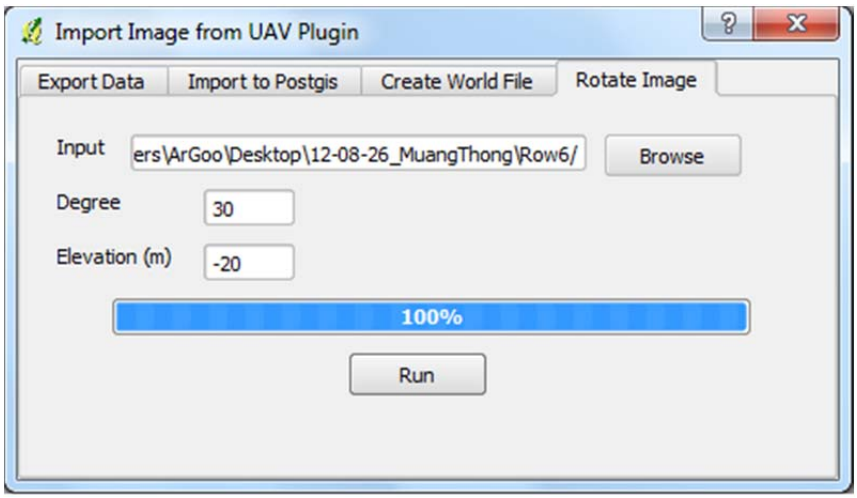
ภาพที่ 4.22 แสดงผลจากนำเข้าชุดข้อมูลภาพถ่ายด้วย World File

4.5 การทดสอบการทำงานในส่วนการหมุนชุดภาพถ่ายจาก UAV

การทำงานในส่วนนี้เป็นการนำชุดภาพถ่ายมาหมุนตามทิศทางที่ต้องการ สามารถกำหนดการประมาณค่าพิกัดแผนที่และการแสดงผลแก่ชุดภาพภาพถ่ายจาก UAV โดยการทำงานปลั๊กอินจะทำการหมุนภาพและจัดเก็บข้อมูล World File ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จะหมุนตามทิศทางที่ผู้ใช้งานต้องการและสามารถแสดงผลบนพิกัดแผนที่โดยมีขั้นตอนและการทำงานดังต่อไปนี้

4.5.1 การทำงานในส่วนการหมุนชุดภาพถ่ายจาก UAV

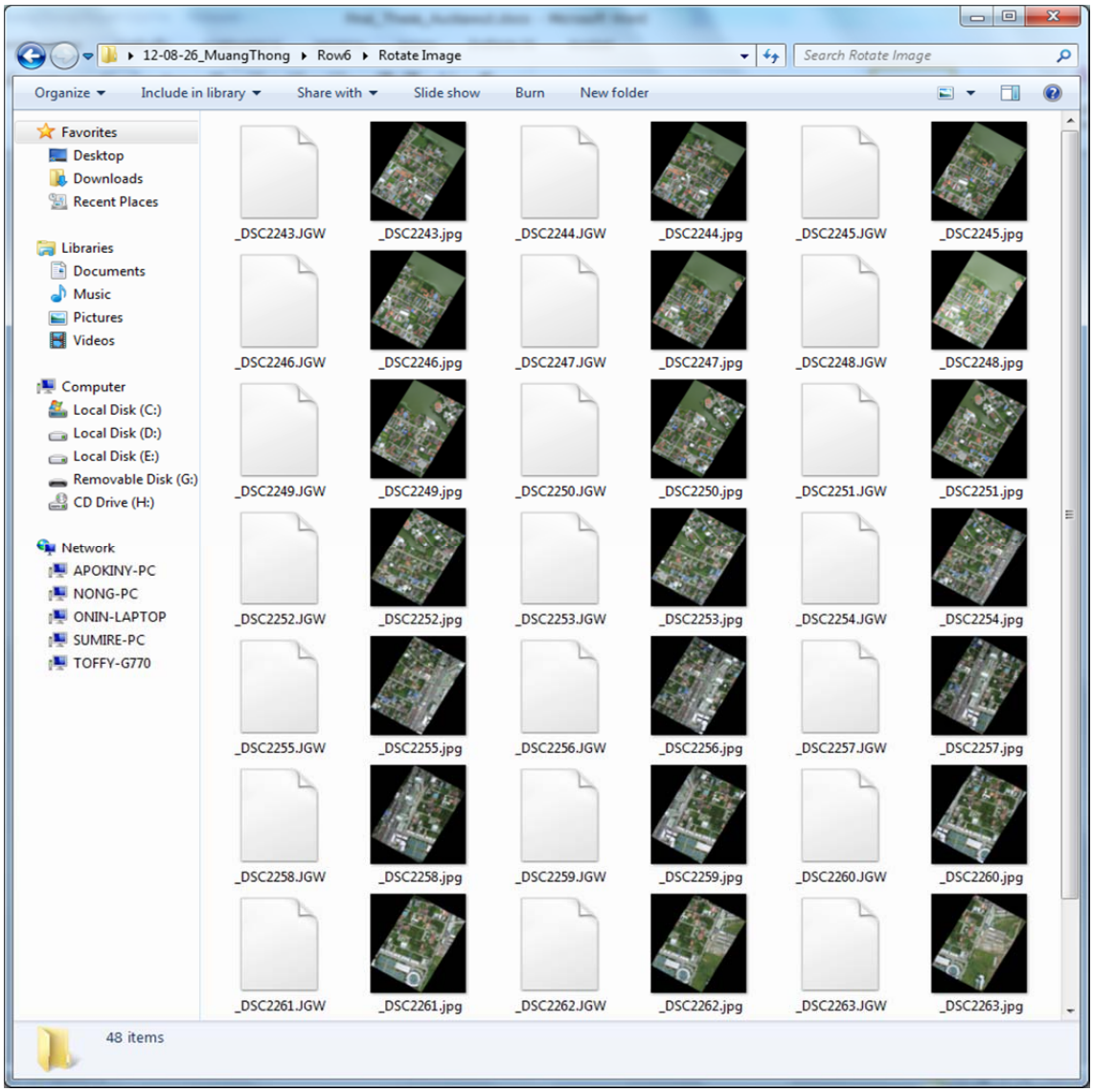
เปิดโปรแกรมปลั๊กอินขึ้นมา ให้เลือกแท็บ Rotate Image เพื่อทำการการสร้าง World File จากนั้นคลิกเพื่อนำเข้าชุดข้อมูลภาพถ่ายจาก UAV จากที่จัดเก็บชุดข้อมูล (ภาพถ่ายจากเมืองทองธานี Row6 ใช้เป็นข้อมูลชุดตัวอย่าง) จากนั้นให้ใส่ค่าในการหมุน ใส่ค่าแก้ปรับความสูง โดยข้อมูลสร้างและเก็บไว้ที่ตำแหน่งที่นำเข้ามาของชุดข้อมูลภาพถ่ายจาก UAV โดยแสดงดังภาพที่ 4.23



ภาพที่ 4.23 แสดงขั้นตอนการหมุนชุดภาพถ่ายจาก UAV

4.5.2 ผลลัพธ์จากการหมุนชุดภาพถ่ายจาก UAV

โดยข้อมูลภาพที่ทำการหมุนแล้วจะถูกสร้างขึ้นมาใหม่พร้อมทั้งข้อมูล World File และจัดเก็บไว้ที่ตำแหน่งที่นำเข้ามาของชุดข้อมูลภาพถ่ายจาก UAV แสดงดังภาพที่ 4.24



ภาพที่ 4.24 แสดงผลลัพธ์ของการหมุนชุดภาพถ่ายจาก UAV

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย

5.1 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาเครื่องมือในส่วนการติดต่อระหว่างเครื่องมือในรูปแบบปลั๊กอินเพิ่มเติมเข้ามาในโปรแกรม Quantum GIS เป็นการพัฒนาให้แก่ผู้ที่สนใจนำไปใช้งาน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ สะดวก รวดเร็ว สำหรับการประมวลผลและการจัดเก็บข้อมูลชุดข้อมูลภาพถ่ายให้อยู่ในรูปแบบไฟล์เอกสารที่สามารถนำไปใช้งานในซอฟต์แวร์ GIS ได้ พร้อมกับเครื่องมือในการคำนวณค่าพิกัดเบื้องต้นแก่ภาพถ่ายจาก UAV เพื่อความสะดวกในการวิเคราะห์ร่วมกับแผนที่งานอื่น ๆ ได้อย่างรวดเร็ว โดยอาศัยข้อมูลจาก EXIF และเทคนิคของ World File

การกำหนดค่าพิกัดเบื้องต้น จากการคำนวณด้วยค่า EXIF ตำแหน่งภาพแผนที่ที่ได้จะมีความคลาดเคลื่อนไปจากตำแหน่งภาพที่ควรจะเป็น เนื่องจากค่าพิกัดที่นำมาคำนวณเป็นตำแหน่งของจุดเปิดถ่ายภาพบนเครื่องบิน เมื่อรวมความคลาดเคลื่อนของ GPS เอง และความเอียงที่เกิดจากการถ่ายภาพ จึงทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนดังกล่าว อย่างไรก็ตาม ตำแหน่งภาพที่ได้ก็ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถประมาณตำแหน่งเบื้องต้นเทียบกับแผนที่ได้อย่างสะดวกและรวดเร็วขึ้น เพื่อดำเนินการปรับแก้ตำแหน่งภาพอย่างถูกต้องในภายหลัง

เนื่องจากผลลัพธ์ของ World File จากงานวิจัยนี้ ไม่มีค่าของการหมุนใส่เข้าไปในพารามิเตอร์ เพราะเมื่อใส่เข้าไปทำให้การแสดงผลลัพธ์ช้ามาก แต่สามารถแก้ปัญหาในการแสดงผลข้อมูล ด้วยการสร้างเครื่องมือการหมุนภาพเข้ามาช่วยเพื่อความรวดเร็วในการคำนวณและการแสดงผลของข้อมูลภาพ

จากผลจากการทดลอง บรรลุวัตถุประสงค์ของงานวิจัยที่ตั้งไว้ ในการพัฒนาปลั๊กอินนี้เป็นการสร้างเครื่องมือด้วยภาษาไพธอนบนซอฟต์แวร์ Quantum GIS โดยการทำงานของปลั๊กอินเป็นการนำเข้าชุดข้อมูลภาพถ่ายมาประมวลผลโดยทำการดึงค่าที่อยู่ในระบบ EXIF ของภาพถ่าย คือ ความยาวโฟกัส, ความสูง, วันที่ถ่ายภาพ, เวลาที่ถ่ายภาพ, ค่าจาก GPS ที่บันทึกในไฟล์ภาพออกมาเพื่อจัดเก็บให้มีโครงสร้างสอดคล้องกับรูปแบบของ Text File, Shape File, SQL File สามารถเชื่อมต่อกับ PostgreSQL/PostGIS เพื่อสนับสนุนการจัดทำฐานข้อมูล GIS และการกำหนดค่าพิกัดแผนที่เบื้องต้นให้กับชุดภาพถ่ายจาก UAV เพื่อให้การเรียกใช้งานภาพถ่ายในภายหลังได้สะดวกขึ้น การเลือกพัฒนาเครื่องมือบน QGIS ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ฟรี ทำให้สามารถเผยแพร่การใช้งานออกไปได้ในวงกว้าง

5.2 ข้อจำกัดของปลั๊กอิน

- โปรแกรมสามารถทำงานได้กับชุดภาพถ่ายที่มี ระบบ EXIF เท่านั้น
- ชุดข้อมูลภาพถ่ายจะต้องมี GPS Tags เสมอ ถึงจะสามารถนำมาประมวลผลได้
- ข้อมูลชุดภาพถ่ายที่ได้มาต้องมีข้อมูลบันทึกติดมากับภาพถ่ายเสมอ เช่น ชุดภาพถ่ายที่ได้มามี ความยาวโฟกัส, ความสูง, วันที่ถ่ายภาพ, เวลาที่ถ่ายภาพ เป็นต้น
- ชุดภาพถ่ายที่ได้ควรจะผ่านกระบวนการในการหมุนภาพถ่ายให้ตรงตามทิศทางที่เป็นจริงก่อนเพื่อให้ง่ายต่อการนำมาต่อภาพ
- ค่าความสูงที่ได้จาก GPS Tags อ้างอินบนพื้นหลักฐาน WGS 84
- การคำนวณ World File ต้องทราบค่าแก้ความสูง เมื่อนำมาคำนวณแล้วจะทำให้ Scale ที่ได้มีความถูกต้องจากเดิมมากยิ่งขึ้น
- การนำเข้าข้อมูลภาพภาพถ่ายจาก UAV จะนำเข้าเป็นชุดข้อมูลภาพไม่สามารถเลือกแต่ละไฟล์ภาพได้

5.3 ข้อเสนอแนะ

การพัฒนาเครื่องมือเสริมหรือปลั๊กอินบนโปรแกรม Quantum GIS เป็นการพัฒนาเพื่อนำไปใช้กับงานเฉพาะเรื่องและสามารถทำการพัฒนาต่อเนื่องไปตามแนวทางต่างๆได้อีกเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของปลั๊กอิน โดยสามารถพัฒนาส่วนอื่นของระบบดังนี้

- พัฒนาเครื่องมือเสริมหรือปลั๊กอินบนโปรแกรม Quantum GIS สามารถพัฒนาด้วยภาษาC++ เพื่อให้มีแนวทางการพัฒนาเพิ่มขึ้น
- พัฒนาการให้บริการปลั๊กอินผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยการดาวน์โหลดปลั๊กอินไปใช้งานได้เพื่อให้สะดวกแก่ผู้ที่สนใจใช้งาน
- พัฒนาเพื่อให้สามารถประยุกต์ใช้งานกับกับชุดข้อมูลภาพถ่ายจากแหล่งอื่นๆที่มีการบันทึกข้อมูล GPS โดยสามารถนำเข้าได้ทีละภาพ

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

จักรกฤษณ์ แสงแก้ว.การเขียนโปรแกรมภาษาไพธอนด้วยตัวเอง.พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร. ส.ส.ท, 2554

วราลักษณ์ เกตุลาด และเตชิต อึ้งอารุณยะวี. Water Meter Recording System Using Smartphone.ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น,2554

สรรเพชญ ชื้อนิธิไพศาล.เอกสารประกอบการฝึกอบรม Quantum GIS.โครงการศึกษาและพัฒนาชุดคำสั่งประยุกต์ด้านการจัดการเชิงพื้นที่รหัสเปิด, 2554

สรรเพชญ ชื้อนิธิไพศาล.เอกสารการเขียนปลั๊กอินบน Quantum GIS.กรุงเทพมหานคร, 2554

อรรณพ เรืองวิเศษ, รุ่งโรจน์ หวังเกียรติ, คมกฤช ทิพย์เกษร, ทศพร บุญแท้ และพีร์ ศรีวารีรัตน์. เอกสารการพัฒนาการออกแบบและสร้างอากาศยานไร้นักบินขนาดเล็ก.Institute of Field Robotic (FIBO),2554

อรรณพ เรืองวิเศษ, รุ่งโรจน์ หวังเกียรติ, คมกฤช ทิพย์เกษร, ทศพร บุญแท้ และพีร์ ศรีวารีรัตน์. เอกสารการออกแบบและสร้างอากาศยานไร้นักบินขนาดเล็กเพื่อช่วยในการสำรวจพื้นที่จากมุมสูง. Institute of Field Robotics (FIBO),2554

ภาษาอังกฤษ

ArcGIS Help. GeoTagged Photos To Points (Data Management) [online]. 2010. Available from:http://resources.arcgis.com/en/help/main/10.1/index.html [2013,Fabruary 26]

Fredrik Lundh, Matthew Ellis.Python Imaging Library Overview[online].2002 . Available from:http://www.pythonware.com/media/data/pil-handbook.pdf [2013,Fabruary 26]

Fan, Jiayuan, Alex C. Kot, Hong Cao and Farook Sattar. Modeling the EXIF-image correlation for image manipulation detection.18th IEEE International Conference on Image Processing,ICIP 2011,September 11, 2011

Han, Dong-in, Jong-hun Kim, Chan-oh Min, Sung-jin Jo, Jeong-ho Kim and Dae-woo Lee.Development of Unmanned Aerial Vehicle (UAV) system with waypoint tracking and vision-based reconnaissance. International Journal of Control, Automation and Systems,2010

Kang, Hwan Il and Edward J. Delp. An image normalization based watermarking scheme robust to general affine transformation.International Conference on Image Processing, ICIP, October,2004.

Lee ,Kyuho.Development of Unmanned Aerial Vehicle (UAV) for Wildlife Surveillance. Master's Thesis,University of Florida,2004.

Ortner, Peter and Luigi Del Re. Autopilot design comparison and flight experiments for a small UAV.7th Asian Control Conference,2009.

PyQGIS documentation.Developing Python Plugins [online]. 2010 . Available from: http://www.qgis.org/pyqgis-cookbook/plugins.html[2013,Fabruary 26]

Pettersson , Per Olof .Sampling-based Path Planning for an Autonomous Helicopter [online]. 2006. Available from: http://www.divaportal.org/liu/abstract.xsql?dbid=5270[2013,Fabruary 26]

Sandnes, Frode Eika.Geo-spatial Tagging of Image Collections Using Temporal Camera Usage Dynamics,2009. Pages 160-165.

SITIS. User ManualGeoCam AR 1.35.1222 [online]. 2012. Available from: http://sitis.mobi/downloads/Manual-1.35.1222-EN.pdf [2013,Fabruary 26]

Swanson, Randy.Line-of-Sight Algorithm/Viewshed Results Against Field Data [Online]. 2003. Available from : http://www.tec.army.mil/operations/programs/LOS/20030605/ Viewshed%20Evaluation6-5-03.ppt[2013,Fabruary 26]

Turner, Lucieer,Watson .Development of an Unmanned Aerial Vehicle (UAV) for hyper resolution vineyard mapping based on visiblemultispectraland thermal imagery. School of Geography and Environmental Studies. University of Tasmania. AUSTRALIA,2011.

TJ O'Connor.Violent Python.CHAPTER 3 Forensic Investigations with Python, 2013. Pages 81–123

Vaughan, J.The design and development of small heavy fuel UAV engines. AUVSI Unmanned Systems North America Conference,2009.

Xin, Jiannong, Carrie L. Harmon, Pete Vergot Iii and Huafeng Jin. Tracking pests and plant diseases through space and time using geo tagged digital images.7th World Congress on Computers in Agriculture and Natural Resources,2009

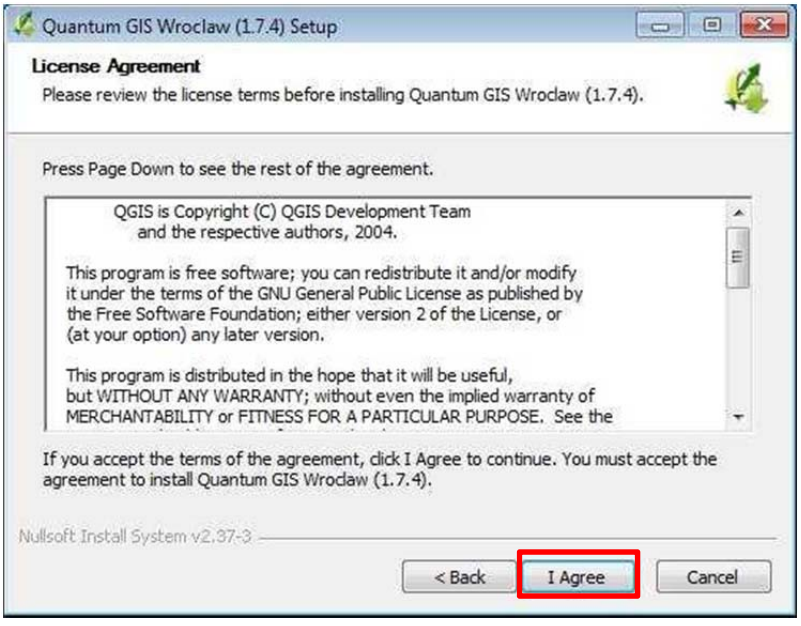
ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
ติดตั้งซอฟต์แวร์โปรแกรม Quantum GIS 1.7.4

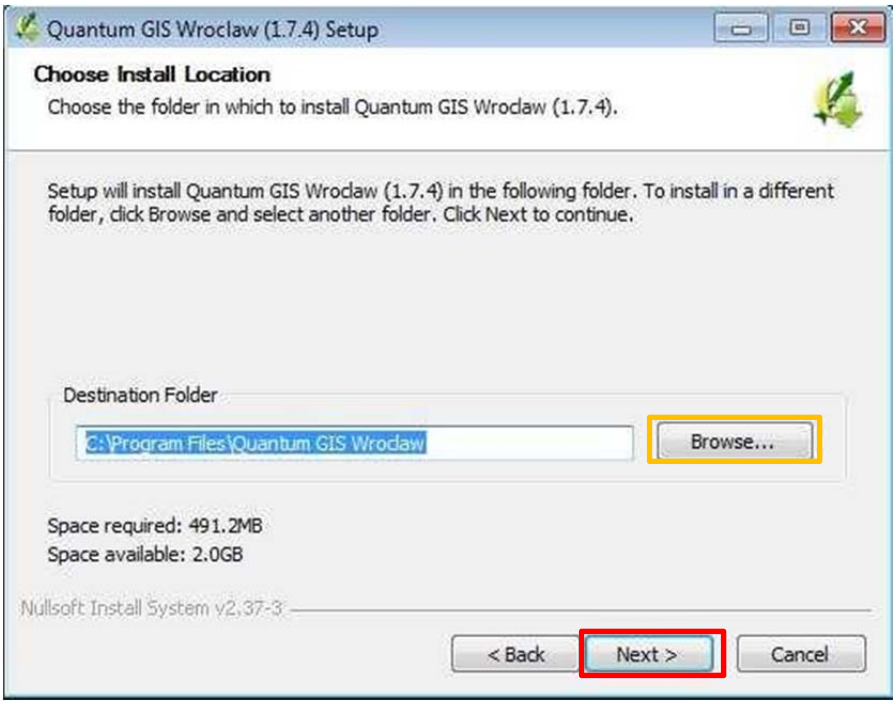
การติดตั้งโปรแกรม Quantum GIS

1. ดาวน์โหลด โปรแกรม Quantum GIS ได้จาก http://www.qgis.org/wiki/Download
2. เมื่อดาวน์โหลดโปรแกรม Quantum GIS เสร็จแล้ว ให้ ดับเบิ้ลคลิกที่ QGIS-OSGeo4W-1.7.4-d211b16-Setup.exe จะปรากฏหน้าจอติดตั้ง ให้คลิกที่ปุ่ม Next >

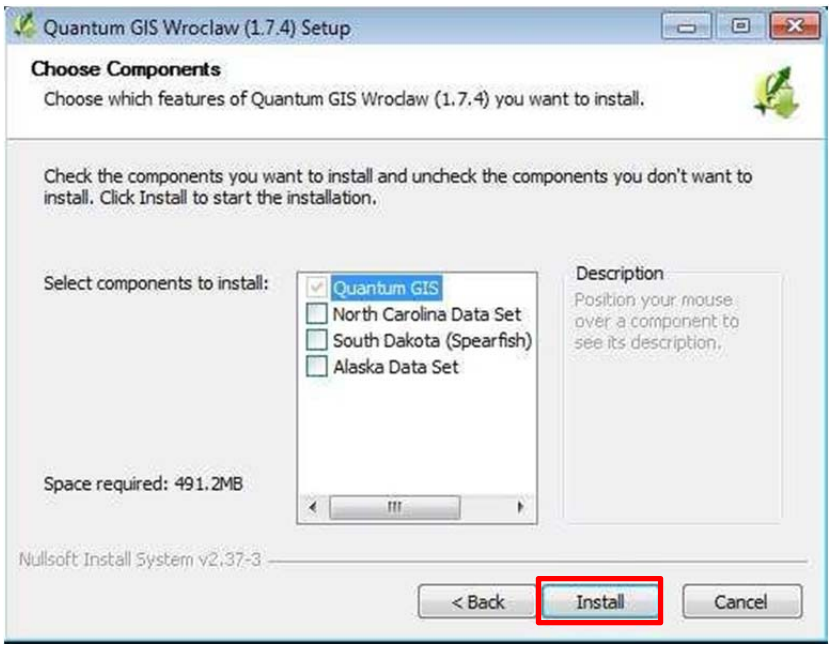
3.เมื่อคลิกที่ ปุ่ม Next จะปรากฏส่วนของ การยอมรับลิขสิทธิ์ของโปรแกรม Quantum GIS ให้คลิกที่ ปุ่ม I Agree



4.เมื่อ คลิกที่ ปุ่ม I Agree จะปรากฏหน้าจอให้เลือกไดร์ที่จะเอาโปรแกรมไว้ ถ้าต้องการเก็บโปรแกรมไว้ที่อื่นนอกจากไดร์ C ให้คลิกปุ่ม Brows แต่ถ้าไม่ต้องการเก็บไว้ที่อื่น ให้คลิกปุ่ม Next >



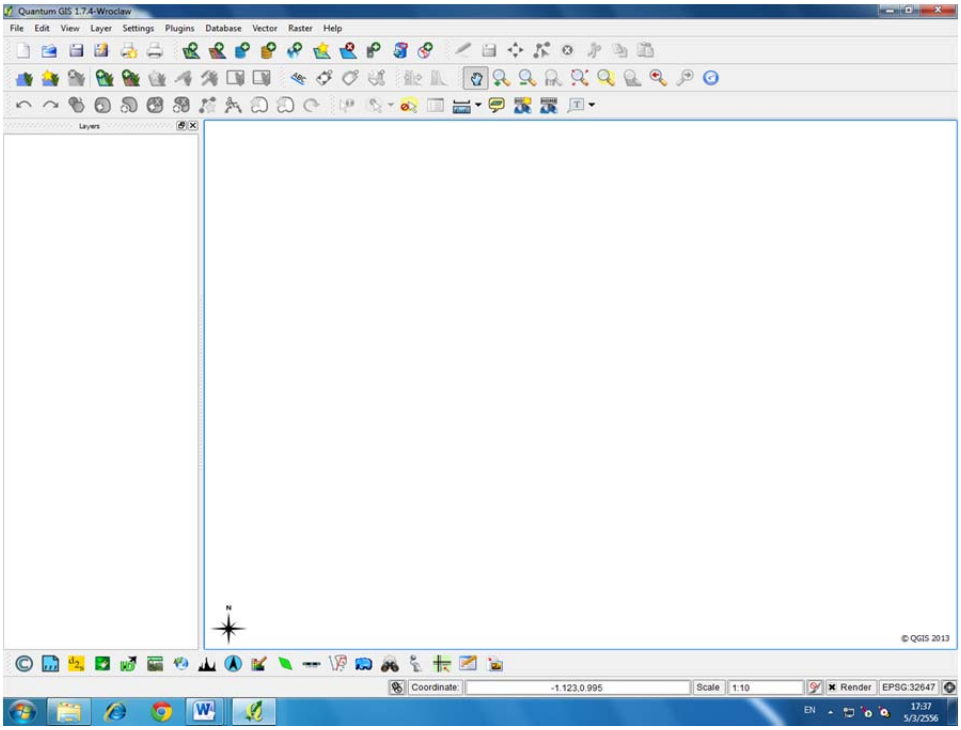
5.เมื่อคลิกที่ปุ่ม Next จะปรากฏหน้าจอ install ให้ทำการคลิกที่ปุ่ม Install



6.เมื่อคลิกที่ปุ่ม Install จะปรากฏหน้าจอ เสร็จสิ้นการติดตั้งระบบ ให้ทาการคลิกที่ปุ่ม Finish

7.ทดสอบการเปิดโปรแกรม Quantum GIS โดยไปที่หน้า Desktop ดับเบิ้ลคลิกที่ไอคอน

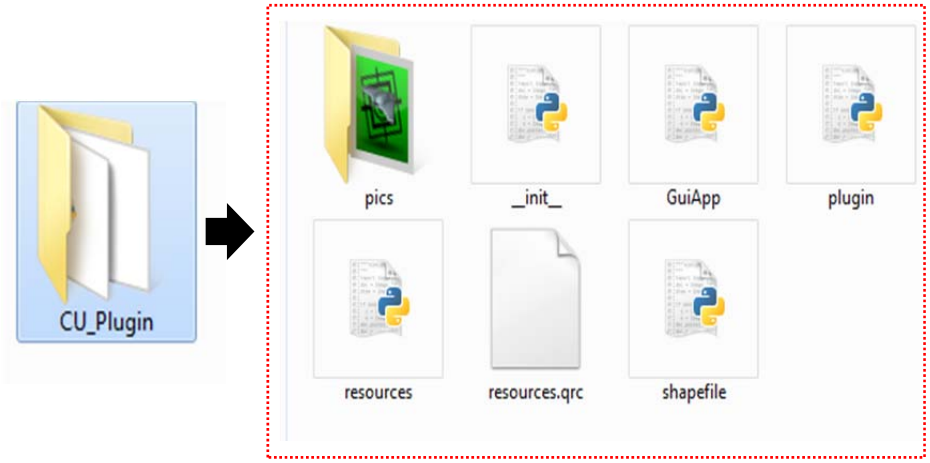
Quantum GIS 1.7.4 ถือว่าติดตั้งระบบเสร็จสิ้น



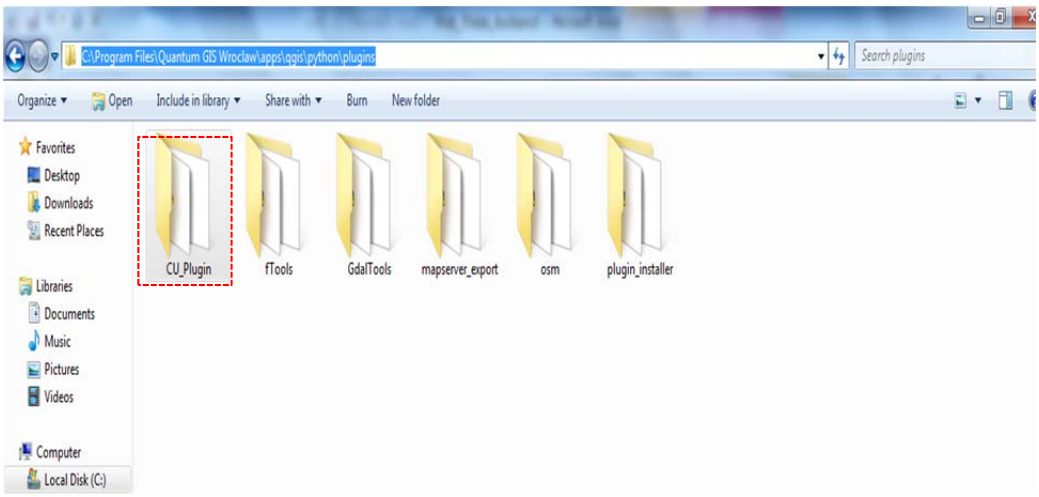
ภาคผนวก ข
ติดตั้งปลั๊กอินการนำเข้าข้อมูลภาพถ่ายจากอากาศยานไร้นักบิน(UAV)

การติดตั้งปลั๊กอินการนำเข้าข้อมูลภาพถ่ายจากอากาศยานไร้นักบิน(UAV)

1.เตรียมนำปลั๊กอินที่พัฒนาจัดเก็บไว้เป็นโฟลเดอร์

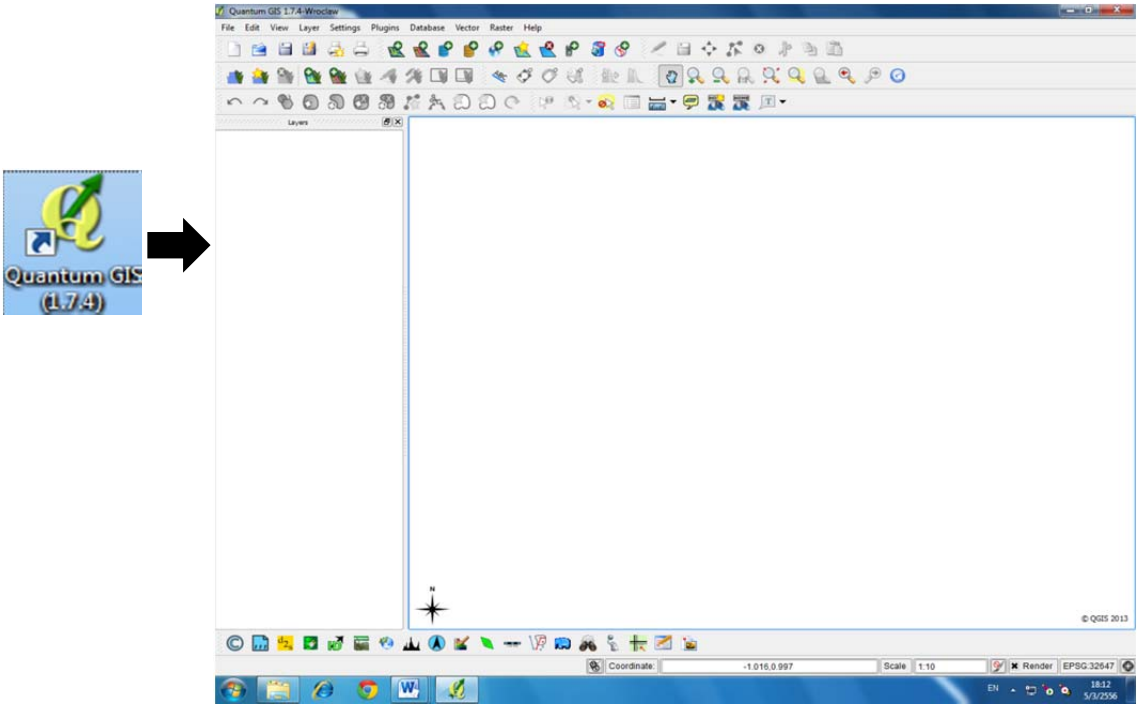


2.นำโฟลเดอร์ของปลั๊กอินไปไว้ที่ C:\Program Files\Quantum GIS Wroclaw\apps\qgis\python\plugins เป็นขั้นตอนการติดตั้งปลั๊กอิน

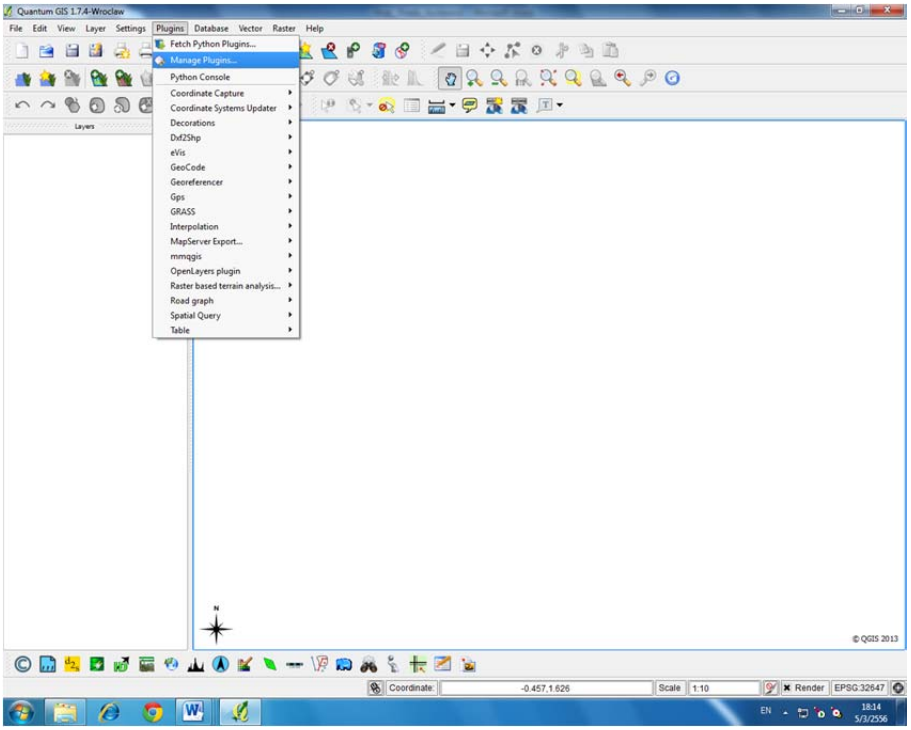


C:\Program Files\Quantum GIS Wroclaw\apps\qgis\python\plugins

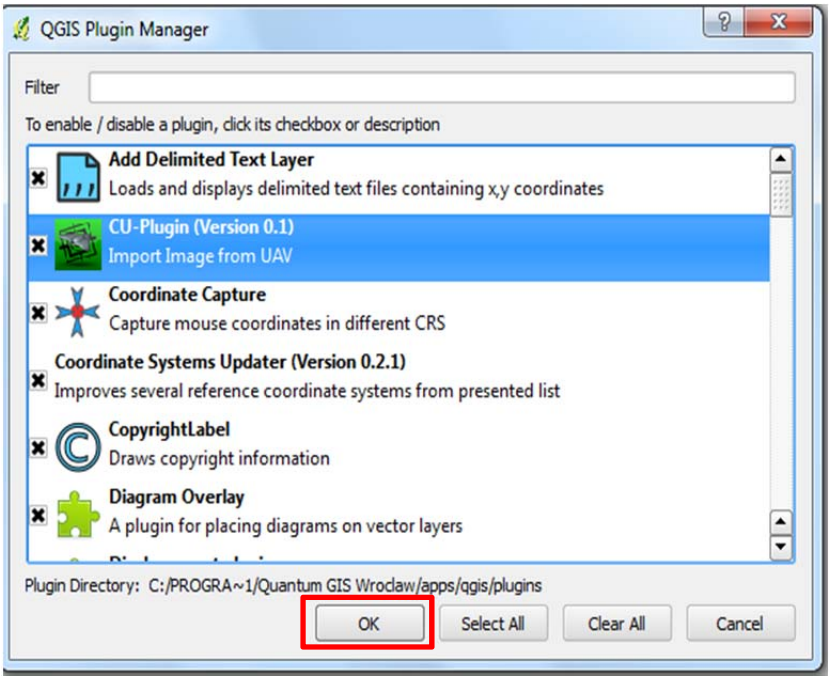
3.เปิดโปรแกรม Quantum GIS โดยไปที่หน้า Desktop ดับเบิ้ลคลิกที่ไอคอน



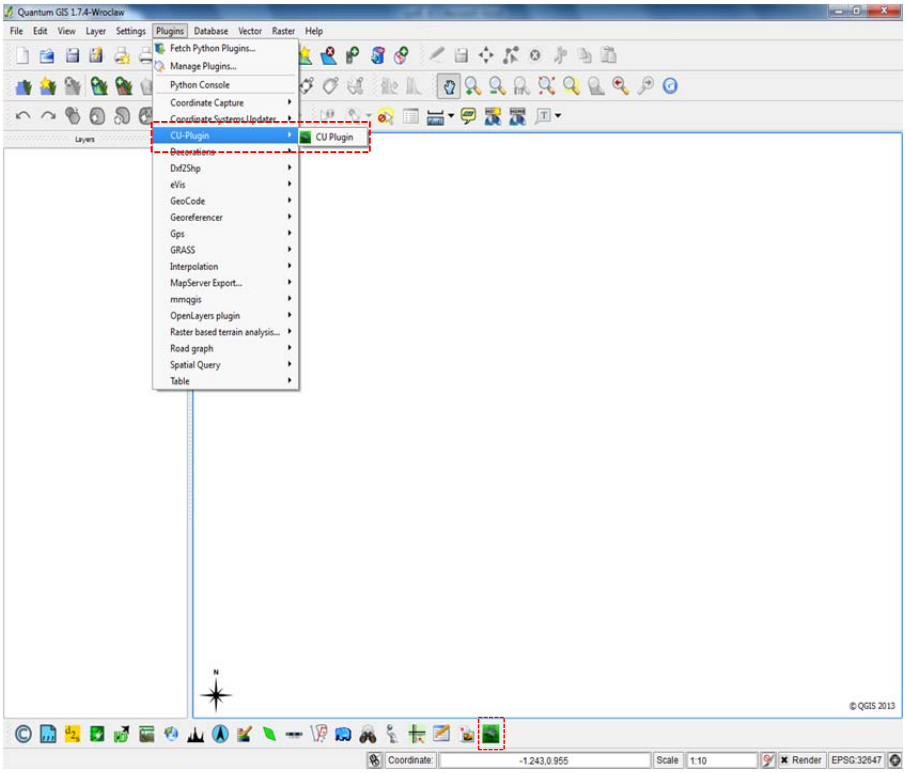
4.โปรแกรม Quantum GIS จะเปิดขึ้นมาแล้วไปที่เมนู Plugins > Manage Plugins



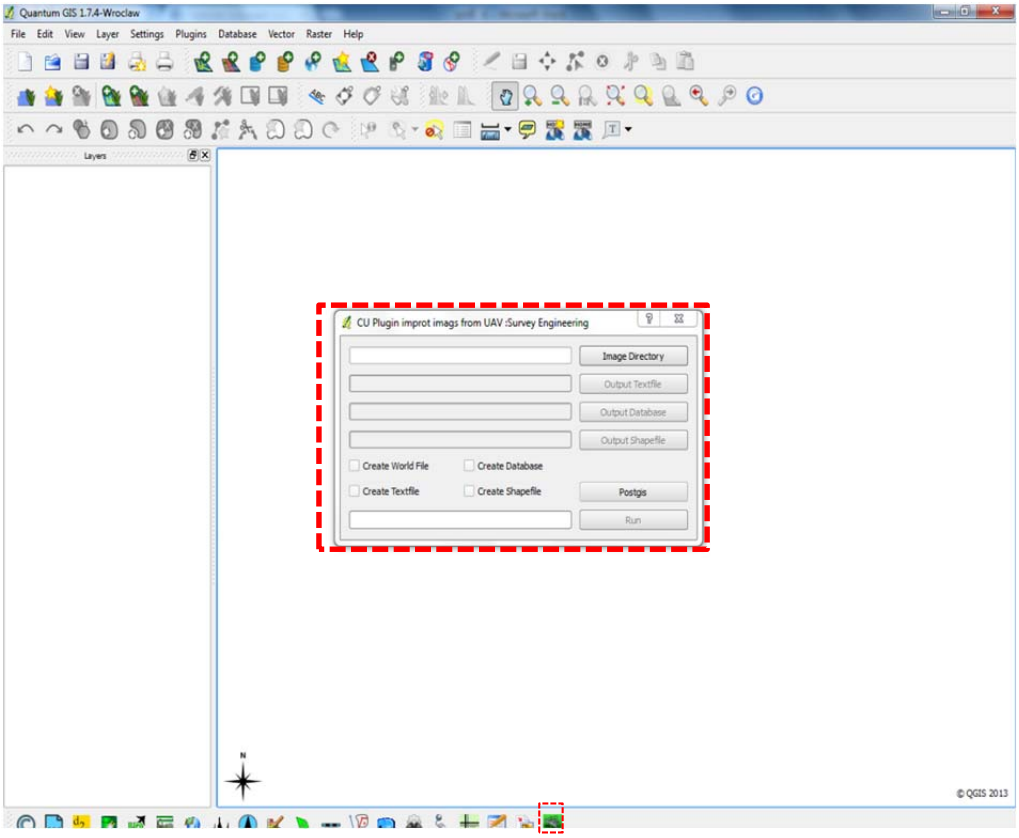
5.โปรแกรมจะแสดงรายชื่อของปลั๊กอินที่ใช้ได้ขึ้นมาหน้าของ Quantum GIS Plugins ขึ้นมาให้ผู้ใช้งานเลื่อนลงมาจนกระทั่งเจอปลั๊กอินที่ทำการสร้างขึ้นมาให้เลือกกากบาทที่หน้าปลั๊กอินแล้วกด ปุ่ม OK



6.เมื่อปลั๊กอินที่ติดตั้งแล้วจะแสดงขึ้นมาบนโปรแกรม Quantum GIS

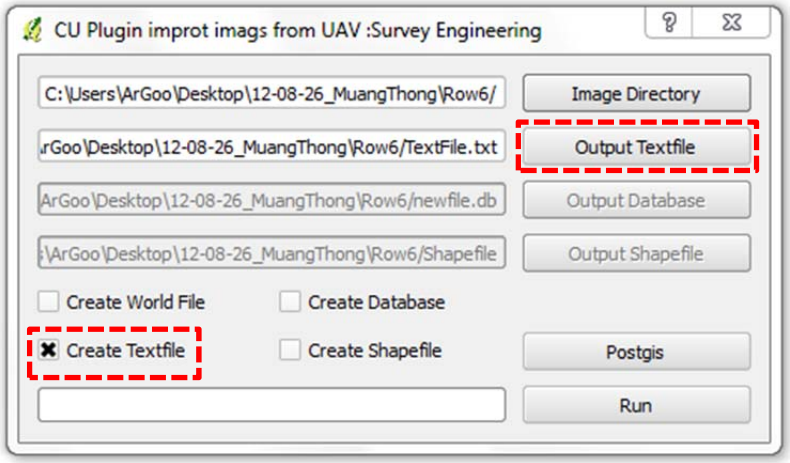


6.เมื่อกดคลิกไอคอนเพื่อรันปลั๊กอินที่สร้างขึ้นมาจะแสดงหน้าตาของปลั๊กอินบนโปรแกรม Quantum GIS



7.ตัวอย่างการทำงานของปลั๊กอิน

7.1 การทำงานในการสร้าง Text File



7.2 ข้อมูลที่ได้จากการสร้าง Text File

_DSC2243.JGW | SQLite | TextFile.txt

```
name,Latitude,Lonitude,Altitude,focus,Date,Time,Dirimg
_DSC2243,13.915695,100.533974,306,10,2012:08:26,17:24,C:\Users\ArGoo\Desktop\12-08-26_MuangThong\Row6\_DSC2243.JPG
_DSC2244,13.915635,100.534378,305,10,2012:08:26,17:25,C:\Users\ArGoo\Desktop\12-08-26_MuangThong\Row6\_DSC2244.JPG
_DSC2245,13.91556,100.534798,305,10,2012:08:26,17:28,C:\Users\ArGoo\Desktop\12-08-26_MuangThong\Row6\_DSC2245.JPG
_DSC2246,13.915495,100.535225,305,10,2012:08:26,17:30,C:\Users\ArGoo\Desktop\12-08-26_MuangThong\Row6\_DSC2246.JPG
_DSC2247,13.915423,100.53566,306,10,2012:08:26,17:32,C:\Users\ArGoo\Desktop\12-08-26_MuangThong\Row6\_DSC2247.JPG
_DSC2248,13.915359,100.536102,306,10,2012:08:26,17:34,C:\Users\ArGoo\Desktop\12-08-26_MuangThong\Row6\_DSC2248.JPG
_DSC2249,13.915292,100.536545,305,10,2012:08:26,17:36,C:\Users\ArGoo\Desktop\12-08-26_MuangThong\Row6\_DSC2249.JPG
_DSC2250,13.91522,100.53698,304,10,2012:08:26,17:38,C:\Users\ArGoo\Desktop\12-08-26_MuangThong\Row6\_DSC2250.JPG
_DSC2251,13.915136,100.537415,303,10,2012:08:26,17:40,C:\Users\ArGoo\Desktop\12-08-26_MuangThong\Row6\_DSC2251.JPG
_DSC2252,13.915053,100.537857,303,10,2012:08:26,17:41,C:\Users\ArGoo\Desktop\12-08-26_MuangThong\Row6\_DSC2252.JPG
_DSC2253,13.914973,100.5383,304,10,2012:08:26,17:44,C:\Users\ArGoo\Desktop\12-08-26_MuangThong\Row6\_DSC2253.JPG
_DSC2254,13.914893,100.538734,303,10,2012:08:26,17:46,C:\Users\ArGoo\Desktop\12-08-26_MuangThong\Row6\_DSC2254.JPG
_DSC2255,13.914822,100.539169,303,10,2012:08:26,17:48,C:\Users\ArGoo\Desktop\12-08-26_MuangThong\Row6\_DSC2255.JPG
_DSC2256,13.914748,100.539612,303,10,2012:08:26,17:50,C:\Users\ArGoo\Desktop\12-08-26_MuangThong\Row6\_DSC2256.JPG
_DSC2257,13.914675,100.540047,303,10,2012:08:26,17:51,C:\Users\ArGoo\Desktop\12-08-26_MuangThong\Row6\_DSC2257.JPG
_DSC2258,13.914597,100.540482,305,10,2012:08:26,17:55,C:\Users\ArGoo\Desktop\12-08-26_MuangThong\Row6\_DSC2258.JPG
_DSC2259,13.91452,100.540924,305,10,2012:08:26,17:56,C:\Users\ArGoo\Desktop\12-08-26_MuangThong\Row6\_DSC2259.JPG
_DSC2260,13.914445,100.541382,303,10,2012:08:26,17:58,C:\Users\ArGoo\Desktop\12-08-26_MuangThong\Row6\_DSC2260.JPG
_DSC2261,13.914363,100.541824,303,10,2012:08:26,18:00,C:\Users\ArGoo\Desktop\12-08-26_MuangThong\Row6\_DSC2261.JPG
_DSC2262,13.914282,100.542274,303,10,2012:08:26,18:02,C:\Users\ArGoo\Desktop\12-08-26_MuangThong\Row6\_DSC2262.JPG
_DSC2263,13.914207,100.542717,302,10,2012:08:26,18:04,C:\Users\ArGoo\Desktop\12-08-26_MuangThong\Row6\_DSC2263.JPG
_DSC2264,13.914153,100.543045,303,10,2012:08:26,18:05,C:\Users\ArGoo\Desktop\12-08-26_MuangThong\Row6\_DSC2264.JPG
_DSC2265,13.914124,100.54319,303,10,2012:08:26,18:08,C:\Users\ArGoo\Desktop\12-08-26_MuangThong\Row6\_DSC2265.JPG
_DSC2266,13.914115,100.543221,303,10,2012:08:26,18:10,C:\Users\ArGoo\Desktop\12-08-26_MuangThong\Row6\_DSC2266.JPG
```

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

ชื่อ: นายอรรควุธ แก้วสีขาว

วันเดือนปีเกิด: 28 ตุลาคม พ.ศ. 2528

คุณวุฒิทางการศึกษา:

พ.ศ. 2552	วิทยาศาสตรบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
พ.ศ. 2555	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาระบบสารสนเทศปริภูมิทางวิศวกรรม ภาควิชาวิศวกรรมสำรวจ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประสบการณ์ทำงาน:

พ.ศ. 2554-2555	ผู้ช่วยวิทยากรโครงการศึกษาและพัฒนาชุดคำสั่งประยุกต์ด้านการจัดการเชิงพื้นที่รหัสเปิด หลักสูตรชุดคำสั่งประยุกต์ด้านการจัดทำและพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์รหัสเปิด กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
พ.ศ. 2554-2555	ผู้ช่วยวิทยากรโครงการศึกษาและพัฒนาชุดคำสั่งประยุกต์ด้านการจัดการเชิงพื้นที่รหัสเปิด หลักสูตรชุดคำสั่งประยุกต์รหัสเปิดด้านการจัดทำระบบให้บริการข้อมูลเชิงพื้นที่โดยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
พ.ศ. 2555	ผู้ช่วยวิทยากร หลักสูตรการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศปริภูมิด้วย Quantum GIS ภาควิชาวิศวกรรมสำรวจ คณะวิศกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
พ.ศ. 2555	ผู้ช่วยวิทยากร โครงการนำร่องการจัดทำต้นแบบข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ จังหวัดพิษณุโลก
พ.ศ. 2555	ผู้ช่วยวิทยากร โครงการนำร่องการจัดทำต้นแบบข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ จังหวัดหนองคาย
พ.ศ. 2555	ผู้ช่วยวิทยากร โครงการพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ จังหวัดเพรชบรูณ์