การศึกษาเปรียบเทียบผลการ Classification ระหว่าง Commercial Software กับ Uncommercial Software

ปัฐวี กัลยาณวัตร

วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี เสนอภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาภูมิศาสตร์
พฤษภาคม 2559

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

อาจารย์ที่ปรึกษา ประธานบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตสาขาภูมิศาสตร์ ประธานสาขาภูมิศาสตร์และภูมิสารสนเทศศาสตร์ และหัวหน้าภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมคณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้พิจารณาการศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเองเรื่อง “การศึกษาเปรียบเทียบผลการ Classification ระหว่าง Commercial Software กับ Uncommercial Software”เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต ของมหาวิทยาลัยนเรศวร

.....

(อาจารย์ ดร.สิทธิชัย ชูสำโรง)

อาจารย์ที่ปรึกษา

.....

(อาจารย์ ประสิทธิ์ เมฆอรุณ)

ประธานบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาภูมิศาสตร์

.....

(ชื่อหัวหน้าภาค)

หัวหน้าภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ธันวาคม 2559

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ด้วยความช่วยเหลือของ ดร.สิทธิชัย ชูสำโรง อาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัยที่ให้คำปรึกษา คำแนะนำ ตลอดจนตรวจสอบแก้ไข ข้อบกพร่องพร้อมทั้งติดตามผลการศึกษาอยู่ตลอดเวลาและให้ความช่วยเหลือด้านข้อมูลอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการทำงานวิจัย อีกทั้งยังช่วยแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างการดำเนินงานวิจัย จนทำให้งานวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ไปได้ด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่ค่อยเป็นกำลังใจและมอบโอกาสทางการศึกษา รวมถึงอาจารย์ผู้สอนทุกท่านที่ถ่ายทอดความรู้ต่าง ๆ ให้กับผู้วิจัย เพื่อให้สามารถนำเอาความรู้ที่เรียนมาทำให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อไป

ปัฐวี กัลยาณวัตร

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ชื่อเรื่อง การศึกษาเปรียบเทียบและวิเคราะห์ผลการ Classification ระหว่าง Commercial Software กับ Uncommercial Software
ผู้วิจัย นาย ปัฐวี กัลยาณวัตร
ที่ปรึกษา ดร.สิทธิชัย ชูสำโรง
ประเภทสารนิพนธ์ ภาคนิพนธ์ วท.บ. (ภูมิศาสตร์) มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2558
คำสำคัญ เปรียบเทียบผลการ Classification ระหว่าง Commercial Software กับ Uncommercial Software

บทคัดย่อ

วิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทำการเปรียบเทียบและวิเคราะห์การแสดงผลลัพธ์ระหว่างซอฟต์แวร์รหัสเปิดและซอฟต์แวร์กรรมสิทธิ์ โดยใช้ข้อมูลจากภาพถ่ายดาวเทียม Landsat – 5 เดือนมกราคม 2552 พื้นที่การศึกษาบริเวณอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง ศึกษาและวิเคราะห์ระหว่างซอฟต์แวร์รหัสเปิดกับซอฟต์แวร์กรรมสิทธิ์ ใช้วิธี Supervised Classification และ NDVI ในการเปรียบเทียบผลลัพธ์โดยดูจากค่าพิกเซลของแต่ละซอฟต์แวร์ จากการศึกษาพบว่า ค่าพิกเซลของซอฟต์แวร์กรรมสิทธิ์มีค่าพิกเซลที่มากกว่าซอฟต์แวร์รหัสเปิด อย่างไรก็ตามเพื่อการเปรียบเทียบที่ดียิ่งขึ้นจะทำการศึกษาต่อไป

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

Abstract

This research is intended to make a comparison of the results between proprietary software and open code software, using data from the Landsat-5 satellite photos January 2552 area thung salaeng Luang National Park area. Study and analysis of open code software with proprietary software during. Supervised Classification methods are used, and to compare results for NDVI based on pixels of each software. From the study it was found that proprietary software is a pixel value of the pixel values that are greater than the open code software. However, in order to better compare to study further.

Keywords: Proprietary Software , Open Code Software , Supervised Classification , NDVI

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สารบัญ

บทที่ **หน้า**

1 บทนำ..... 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ..... 1

1.2 จุดมุ่งหมายของการศึกษา..... 3

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย..... 3

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 5

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ..... 5

2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 7

2.1 ประวัติความเป็นมา..... 7

2.2 สถานที่ตั้งและอาณาเขต..... 8

2.3 ลักษณะภูมิประเทศ..... 8

2.4 ลักษณะภูมิอากาศ..... 9

2.5 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 9

2.6 ซอฟต์แวร์โอเพนซอร์ส (open source software - OSS)..... 9

2.7 ซอฟต์แวร์กรรมสิทธิ์ (proprietary software)..... 10

2.8 Quantum GIS หรือ QGIS 11

2.9 ERDAS IMAGINE 11

2.10 การสำรวจข้อมูลจากระยะไกล (Remote sensing)..... 12

2.11 ที่มาของภาพถ่ายดาวเทียม..... 12

2.12 ดาวเทียมแลนด์แซท-5 (LANDSAT-5)..... 15

2.13 NDVI : Normalized Difference Index Vegetation..... 16

2.14 การจำแนกโดยวิธี Unsupervised Classification และ Supervised Classification..... 17

2.15 ตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนกโดยการใช้ Confusion Matrix..... 18

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สารบัญ(ต่อ)

บทที่ **หน้า**

3 วิธีดำเนินงานวิจัย..... **23**

3.1 ขั้นตอการศึกษา..... 23

3.2 ข้อมูลและแหล่งข้อมูล..... 23

3.3 เครื่องมือและโปรแกรมที่ใช้..... 24

3.4 การประมวลผลและการวิเคราะห์ ข้อมูล..... 24

3.5 วิธีการศึกษา..... 25

3.6 กระบวนการทำ Supervised Classification ด้วยโปรแกรม QGIS..... 26

3.7 กระบวนการทำ Supervised Classification ด้วยโปรแกรม ERDAS IMAGINE..... 31

3.8 การวิเคราะห์ค่าดัชนีพืชพรรณ (Normalized Difference Vegetation index: NDVI)..... 35

4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... **36**

4.1 แนวคิดในการศึกษา..... 36

4.2 ผลการทำ (SupervisedClassification) 37

4.3 ผลการเปรียบเทียบ Supervised Classification 41

4.4 ผลการเปรียบเทียบ NDVI 42

4.5 ผลการตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนก..... 43

5 สรุปผลและอภิปรายผล..... **46**

5.1 สรุปผลการวิจัย..... 42

5.2 ปัญหาและอุปสรรคในการศึกษา..... 47

5.3 ข้อเสนอแนะ..... 47

บรรณานุกรม..... 48

ประวัติผู้วิจัย..... 49

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สารบัญตาราง

ตาราง **หน้า**

1 ผลการจำแนกประเภทข้อมูลของโปรแกรม ERDAS IMAGINE 43

2 ผลการจำแนกประเภทข้อมูลของโปรแกรม QGIS 44

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สารบัญภาพ

ภาพ **หน้า**

1 แผนที่อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง……. 4

2 ค่าการสะท้อนของสัญญาณในแต่ละช่วงคลื่น…….. 13

3 ค่าการสะท้อนแสงของช่วงคลื่น……..... 16

4 วิธีการศึกษา…….. 25

5 แผนที่ Supervised Classification อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง (QGIS)…….... 37

6 แผนที่ Supervised Classification อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง (Erdas)…….... 38

7 แผนที่ NDVI อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง (QGIS)……... 39

8 แผนที่ NDVI อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง (Erdas)……. 40

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ซอฟต์แวร์รหัสเปิด OSS (Open source software) เริ่มต้น ในช่วง พ.ศ. 2526 ภายใต้ชื่อซอฟต์แวร์เสรี จนกระทั่งในปี 2531 คำว่าซอฟต์แวร์รหัสเปิดได้ถูกนำมาใช้แทนคำว่า “ฟรี” เพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจและรู้สึกสบายใจต่อทั้งผู้ใช้และผู้พัฒนา ผู้ใช้งานรวมถึงผู้พัฒนาสามารถนำซอฟต์แวร์มาใช้งาน แก้ไข แจกจ่าย และยังสามารถนำมาปรับปรุงในลักษณะส่วนตัว หรือในหน่วยงานเอกชนได้ ซอฟต์แวร์รหัสเปิดอนุญาตให้ทุกคนสามารถนำซอฟต์แวร์ไปพัฒนา รวมถึงวางขายและทำตลาด (https://th.wikipedia.org/wiki/ซอฟต์แวร์โอเพนซอร์ซ) การใช้ซอฟต์แวร์รหัสเปิดยังช่วยประหยัดงบประมาณที่เป็นส่วนตัวและหน่วยงานต่างๆ ได้มากพอสมควร

ในปัจจุบันข้อมูลสารสนเทศแบบเปิดที่ไม่มีค่าใช้จ่าย มีให้บริการเป็นจำนวนมากและมีความหลากหลายของคุณภาพและคุณลักษณะด้านต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น ความละเอียดถูกต้องเชิงตำแหน่ง (Spatial resolution) ความละเอียดเชิงเวลา (Temporal resolution) ความน่าเชื่อถือและความถูกต้องทางตำแหน่งข้อมูล สำหรับการประยุกต์ใช้ระบบภูมิสารนเทศนั้นนอกจากข้อมูลภูมิสารสนเทศที่มีคุณภาพแล้วซอฟต์แวร์ภูมิสารสนเทศสำหรับการประมวลผลข้อมูล เป็นสิ่งที่ไม่อาจละเลยได้ในการทำงาน บทความนี้มีวัตถุประสงค์หลักคือ การแนะนำแหล่งข้อมูลภูมิสารสนเทศแบบเปิดที่ไม่มีค่าใช้จ่าย ที่มีความถูกต้องและน่าเชื่อถือสำหรับการประยุกต์ใช้งานเบื้องต้น โดยผู้ใช้งานทั่วไปสามารถเข้าถึงข้อมูลเหล่านี้ได้อย่างสะดวก โดยแหล่งข้อมูลเหล่านั้นต้องให้บริการรูปแบบข้อมูล (Data format) ที่เป็นมาตรฐานซึ่งจะช่วยให้ไม่จำเป็นต้องจัดหาซอฟต์แวร์แบบมีลิขสิทธิ์ในการใช้งานข้อมูลภูมิสารสนเทศเหล่านั้น นอจจากนี้คณะนักวิจัยยังได้ทำการค้นคว้าและรวบรวมซอฟต์แวร์รหัสเปิดที่มีประสิทธิภาพสำหรับการประมวลผลข้อมูลภูมิสารสนเทศ เพื่อให้ผู้ที่สนใจสามารถนำไปประยุกต์ใช้งาน รวมถึงการใช้ประกอบการศึกษาด้านภูมิสารสนเทศต่อไป

ซอฟต์แวร์รหัสเปิด OSS (Open source software) เป็นซอฟต์แวร์ที่มีลิขสิทธิ์ไลเซนส์แบบโอเพนซอร์ซ ซึ่งต่างจากไลเซนส์ของซอฟต์แวร์ทั่วไป คือผู้เป็นเจ้าของซอฟต์แวร์อนุญาติให้ผู้ใช้ ใช้งานอย่างไม่มีข้อจำกัดทั้งจำนวนและรูปแบบการใช้งาน ไม่ว่าใช้ส่วนตัว เชิงการค้า หรือในองค์กร และยังสนับสนุนให้สามารถปรับปรุงหรือพัฒนาต่อจากซอฟต์แวร์ต้นฉบับ(Source code) ได้ตามต้องการ ภายใต้ข้อตกลงทางกฎหมาย เช่น GPL,BSD (http://www.osdev.co.th/open-source)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ปัจจุบันมีการใช้ซอฟต์แวร์รหัสเปิดกันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากมีความสะดวกและง่ายต่อการใช้ ประหยัดงบประมาณเพราะไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใดๆ ซึ่งต่างจากซอฟต์แวร์อื่นๆ ที่ต้องเสียค่าใช้จ่าย ไม่สามารถพัฒนาซอฟต์แวร์ต่อได้ บางซอฟต์แวร์ก็ใช้ตามระยะเวลาที่กำหนดหลังจากนั้นเสียค่าใช้จ่าย ซึ่งเป็นข้อจำกัดของซอฟต์แวร์ทั่วไปและผู้ใช้งาน

พบว่าซอฟต์แวร์ทั่วๆไป หรือ ซอฟต์แวร์กรรมสิทธิ์(Proprietary software)มีข้อจำกัดและขอบเขตของการใช้งาน การปรับปรุงและการพัฒนาของผู้ใช้ซอฟต์แวร์ อีกทั้งยังเสียค่าใช้จ่ายในการซื้อลิขสิทธิ์เพื่อที่จะสามารถใช้ซอฟต์แวร์นั้นได้ แม้จะเสียค่าใช้จ่ายในการซื้อลิขสิทธิ์ของซอฟต์แวร์แต่ผู้ใช้ก็ไม่สามารถเห็น Source code ต้นฉบับได้ ไม่สามารถแก้ไข ปรับปรุงหรือพัฒนาได้ตามความต้องการของผู้ใช้ ทำให้ผู้ใช้หันมาให้ความสนใจกับซอฟต์แวร์แบบเปิดมากขึ้น ซึ่งผู้ใช้สามารถแก้ไข ปรับปรุงหรือพัฒนาได้เต็มประสิทธิภาพ และยังไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น ซึ่งอาจเป็นทางเลือกที่ดีกว่าสำหรับผู้ใช้

ปัจจุบันตามหน่วยงานราชการต่างๆ รวมถึงการศึกษาในมหาวิทยาลัยส่วนใหญ่ยังคงใช้ซอฟแวร์ที่เสียค่าใช้จ่ายในการทำงานในสายงานที่เกี่ยวข้องกับงานด้าน GIS เช่น การ Classification ในการวิเคราะห์การการใช้ประโยชน์ที่ดิน การหาพื้นที่น้ำท่วม ฯลฯ โดยใช้ ERDAS ทำให้เสียค่าใช้จ่ายในการซื้อซอฟต์แวร์กรรมสิทธิ์ เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวเราจึงใช้โปรแกรมที่เป็นซอฟต์แวร์รหัสเปิดมาศึกษาในการเปรียบเทียบผลลัพธ์กับซอฟต์แวร์กรรมสิทธ์ ศึกษาโดยใช้ค่าดัชนีพืชพรรณ (NDVI) มาทำการ Classification จากนั้นเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้

ค่าดัชนีพืชพรรณ (NDVI) คำนวณจากอัตราส่วนระหว่างผลต่างและผลรวมค่าสะท้อนของช่วงคลื่นที่ตามองเห็นสีแดง (RED) และช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้ (NIR) ของวัตถุบนพื้นผิวโลก ผลจากคำนวณจะได้ค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง 1 บริเวณที่มีพืชพรรณปกคลุมจะมีค่าสะท้อนในช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้สูงกว่าช่วงคลื่นตามองเห็นสีแดงทำให้ต่าดัชนีพืชพรรณ (NDVI) มีค่าเป็นบวก ในขณะที่พื้นผมเป็นดิน พื้นที่เปิดโล่ง พืนที่ก่อสร้าง จะมีค่าสะท้อนระหว่างสองช่วงคลื่นใกล้เคียงกันทำให้ค่าดัชนีพืชพรรณ (NDVI) มีค่าเข้าใกล้ศูนย์ ส่วนพื้นที่ที่เป็นผิวน้ำ จะมีค่าการสะท้อนในช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้ต่ำกว่าช่วงคลื่นตามองเห็นสีแดง ทำให้ค่าดัชนีพืชพรรณ (NDVI) ติดลบ ส่วนบริเวณที่ปกคลุมด้วยเมฆมีค่าสะท้อนช่วงคลื่นสีแดง มากกว่าช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้ ทำให้มีค่าดัชนีพืชพรรณ (NDVI) เป็นค่าติดลบ

จากสาเหตุดังกล่าวจึงได้ทำการเปรียบเทียบการแสดงผลลัพธ์ระหว่างซอฟต์แวร์รหัสเปิดและซอฟต์แวร์ทั่วๆไป สำหรับโปรแกรมที่จะใช้ในการเปรียบเทียบ โดยจะใช้ ERDAS กับ QGIS ใช้ในการเปรียบเทียบผลลัพธ์ของทั้งสองโปรแกรมว่ามีความต่างมากน้อยเพียงใด ระหว่าง ซอฟต์แวร์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

รหัสปิด (ERDAS) กับ ซอฟต์แวร์รหัสเปิด (QGIS) ในที่นี้จะใช้วิธี NDVI ในการเปรียบเทียบทั้งสองโปรแกรม ถ้าผลลัพธ์ของทั้งสองโปรแกรมให้ผลลัพธ์ใกล้เคียงกันหรือเหมือนกัน เราสามารถหันมาใช้โปรแกรมที่เป็นโอเพนซอร์ซในการทำงานซึ่งไม่เสียค่าใช้จ่าย ทำให้ประหยัดงบประมาณของผู้ใช้งาน อีกทั้งยังทำงานได้เต็มประสิทธิภาพมากกว่าซอฟต์แวร์ทั่วๆไปที่มีขีดจำกัดในการใช้งาน

1.2 จุดมุ่งหมายของการศึกษา

1.2.1 เพื่อทดสอบ พัฒนาการทำงานของโปรแกรมรหัสเปิดในการ Supervised Classification และ NDVI

1.2.2 เพื่อทำการวิเคราะห์และเปรียบเทียบผลลัพธ์จากการ Classification ภาพถ่ายดาวเทียม โดยใช้ ซอฟต์แวร์กรรมสิทธิ์(Proprietary software) กับ ซอฟต์แวร์รหัสเปิด OSS (Open source software)

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

1.3.1 ขอบเขตด้านพื้นที่

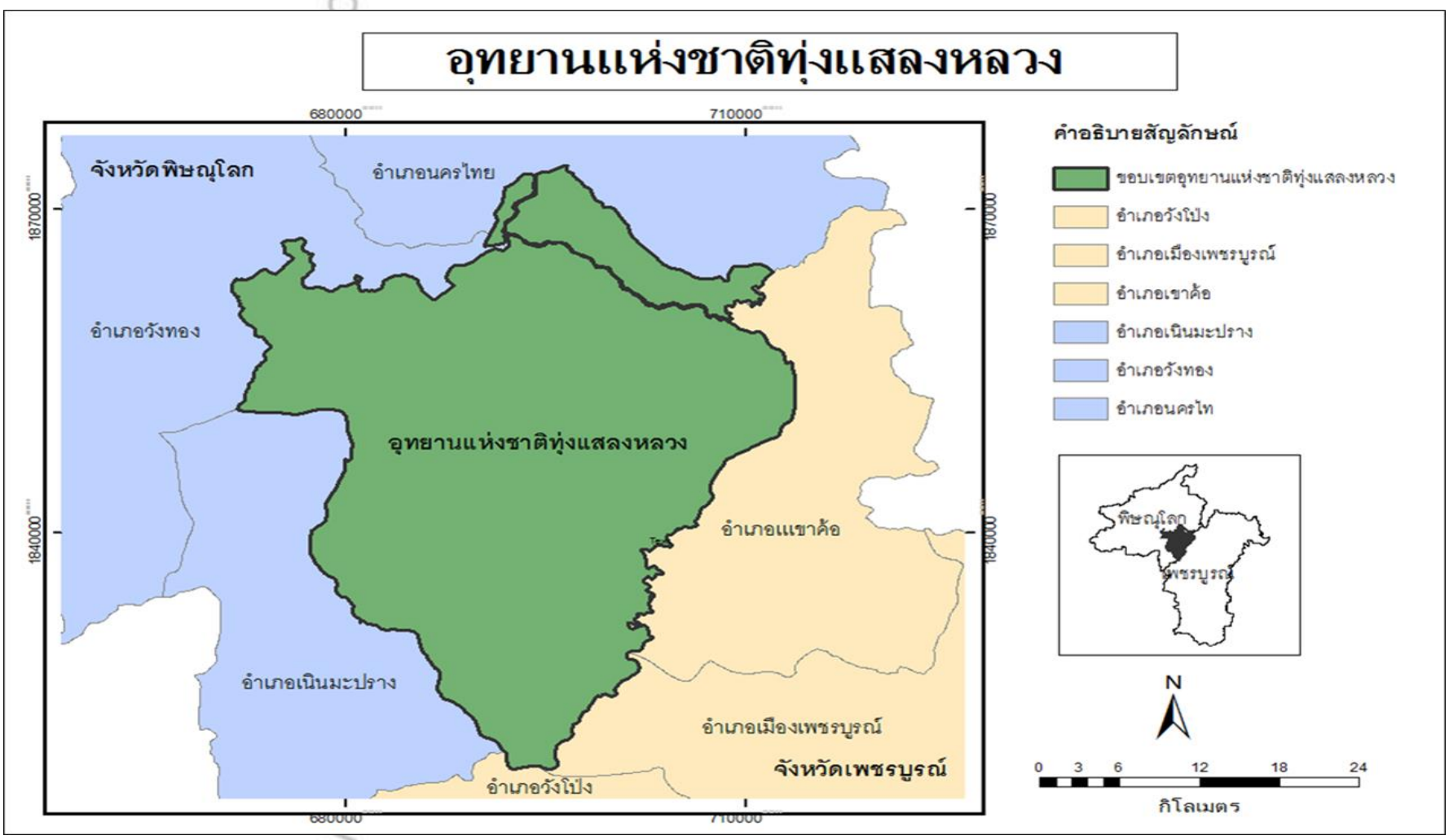
บริเวณพื้นที่อุทยานแห่งชาติท่งแสลงหลวงในพื้นที่จังหวัดพิษณุโลกและเพชรบูรณ์ รวมเนื้อที่ 1,262.40 ตารางกิโลเมตรหรือ 789,000 ไร่ ทุ่งแสลงหลวงมีพื้นที่ครอบคลุม อ.วังทอง, อ.นครไทย, อ.เนินมะปราง จ.พิษณุโลก และใน อ.เขาค้อ, อ.วังโป่ง จ.เพชรบูรณ์

1.3.2 ขอบเขตของเนื้อหา

1) ข้อมูลดาวเทียม Landsat – 5 เดือนมกราคมปี พ.ศ.2552

2) ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินจากกรมพัฒนาที่ดินปี พ.ศ.2552

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved



ภาพ 1 แผนที่อุทยานแห่งชาติท่งแสลงหลวง

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) ได้วิธีการ classify ภาพถ่ายดาวเทียมด้วยซอฟต์แวร์รหัสเปิดที่จะสามารถช่วยในการลดต้นทุนในการซื้อซอฟต์แวร์ให้กับองค์กรต่างๆที่เกี่ยวข้อง

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

ความหมายของนิยามศัพท์ซึ่งเกี่ยวข้องกับงานวิจัยมีดังนี้

ซอฟต์แวร์รหัสเปิด OSS (Open source software) คือ ซอฟต์แวร์ ที่สามารถนำไปใช้งาน ศึกษา แก้ไข และเผยแพร่ ได้อย่างเสรี ปราศจากเงื่อไขเพิ่มเติม (เช่นคิดค่า license หรือต้องเซ็นสัญญาพิเศษ) การพัฒนา ที่เปิดเผยซอร์สโค้ด (รหัสต้นฉบับ) ให้สาธารณะนำไปต่อยอดได้

ซอฟต์แวร์กรรมสิทธิ์(Proprietary software) คือ ซอฟต์แวร์ที่สิทธิ์ในการใช้งานและทำซ้ำถูกจำกัดและสงวนไว้โดยเจ้าของซอฟต์แวร์หรือผู้จัดทำ ผู้อื่นไม่สามารถนำมาใช้งานหรือทำซ้ำได้นอกจากได้รัยอนุญาติในสิทธิ์นั้นจากเจ้าของ ตัวอย่างซอฟต์แวร์กรรมสิทธิ์ ได้แก่ ไมโครซอฟต์

ดัชนีพืชพรรณ Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) **หมายถึง** เป็นการนำค่าความแตกต่างของการสะท้อน ของพื้นผิว ระหว่างช่วงคลื่นใกล้อินฟราเรดกับช่วงคลื่นตามองเห็นสีแดงม่ทำสัดส่วนกับค่าผลบวกของทั้งสองช่วงคลื่นเพื่อปรับให้ลักษณะการกระจายแบบปกติ ทำให้ดัชนีพืชพรรณ มีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง 1 ซึ่งจะช่วยในการแปลได้ง่ายขึ้น

Unsupervised Classification

การจำแนกประเภทข้อมูลแบบไม่ควบคุม (Unsupervised Classificaiton) เป็นการจำแนกข้อมูลเชิงภาพ โดย-อัตโนมัติด้วยการจัดกลุ่มเชิงสถิติ (Statistical Grouping หรือ Clustering) ที่ใช้คุณสมบัติทางแสง (Spectral Pattern) ของวัตถุ-ต่างๆ บนพื้นผิวโลกที่สะท้อนมายังระบบสำรวจระยะไกล (Remote Sensing System) โดยที่ผู้วิเคราะห์ไม่ทราบสภาพลักษณะ-ภูมิประเทศตลอดจนวัตถุที่ ปกคลมบนพื้นผิวของพื้นที่บริเวณนั้นมาก่อน อย่างไรก็ดีการจำแนกข้อมูลนจะต้องกำหนดจำนวนกลุ่มมไว้ล่วงหน้าด้วย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

Supervised Classification

การจำแนกข้อมูลแบบควบคุม (Supervised Classification) เป็นการจำแนกข้อมูลเชิงภาพโดยที่ผู้วิเคราะห์-ทราบลักษณะภูมิประเทศรวมทั้งประเภทของวัตถุที่ปกคลุมบนพื้นผิวของพื้นที่ในบริเวณที่จะวิเคราะห์

ดังนั้นจึงสามารถกำหนด-ตัวอย่างของข้อมูลแต่ละประเภทบนพื้นผิวที่เรียกว่า พื้นที่ตัวอย่าง (Training Area) เพื่อเป็นตัวแทนในการวิเคราะห์เชิงสถิติหลังจากนั้นจึงนำค่าทางสถิติที่ได้นี้ไปทำการวิเคราะห์พื้นที่ภาพทั้งหมดซึ่งจะได้ผลลัพธ์ตามจำนวนประเภทข้อมูลที่กำหนดไว้ล่วงหน้านั้น

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลัพธ์ของทั้งสองโปรแกรม โดยใช้ซอฟต์แวร์ Commercial Software และ Uncommercial Software ในการ Classification เพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพของทั้งสองซอฟต์แวร์มีแนวคิดที่สามารถนำมประยุกต์ใช้ในงานวิจัยโดยมีเนื้อหาครอบคลุมดังต่อไปนี้

1. ประวัติความเป็นมา

ทุ่งแสลงหลวง หรือที่รู้จักกันดีในนาม "ทุ่งหญ้าสะวันนาแห่งเมืองไทย" เป็นอุทยานแห่งชาติที่มีขนาดใหญ่เป็นอันดับ 3 ของประเทศ มีเนื้อที่ประมาณ 789,000 ไร่หรือ 1,262.40 ตารางกิโลเมตร ทุ่งแสลงหลวงมีพื้นที่ครอบคลุม อ.วังทอง อ.นครไทย อ.เนินมะปราง จ.พิษณุโลก และใน อ.เขาค้อ อ.วังโป่ง จ.เพชรบูรณ์ ประกอบกับมีสภาพภูมิประเทศเป็นเนิน มีป่าหลายชนิด และสัตว์ป่าชุกชุม เมื่อวันที่ 7 ตุลาคม พ.ศ. 2502 ป่าทุ่งแสลงหลวงและพื้นที่ป่าอื่นๆในจังหวัดต่างๆ ได้รับการก่อตั้งให้เป็นอุทยานแห่งชาติ ซึ่งอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวงมีสภาพธรรมชาติ และลักษณะทางธรรมชาติที่สวยงามหลายแห่ง อุดมสมบูรณ์ไปด้วยพันธุ์ไม้สัตว์ป่านานาชนิด

มติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 7 ตุลาคม 2502 ให้กำหนดป่าทุ่งแสลงหลวง จังหวัดพิษณุโลก และจังหวัดเพชรบูรณ์ และป่าอื่นๆ ในท้องที่จังหวัดต่างๆ รวม 14 ป่า เป็นอุทยานแห่งชาติ ในปี พ.ศ. 2503 กรมป่าไม้จึงได้ให้เจ้าหน้าที่ไปทำการสำรวจและหมายแนวเขตป่าทุ่งแสลงหลวง เพื่อกำหนดให้เป็นอุทยานแห่งชาติ และได้นำเสนอคณะกรรมการอุทยานแห่งชาติ ซึ่งได้มีมติเห็นชอบให้กำหนดป่าทุ่งแสลงหลวง เนื้อที่ประมาณ 801,000 ไร่ เป็นอุทยานแห่งชาติ โดยได้มีพระราชกฤษฎีกากำหนดบริเวณที่ดินป่าทุ่งแสลงหลวงในท้องที่ตำบลวังนกนางแอ่น ตำบลชมภู ตำบลบ้านมุง อำเภอวังทอง ตำบลหนองกระท้าว อำเภอนครไทย จังหวัดจังหวัดพิษณุโลก และตำบลท่าผล อำเภอเมือง ตำบลน้ำชุน อำเภอหล่มสัก ตำบลวังโป่ง อำเภอชนแดน จังหวัดเพชรบูรณ์ ให้เป็นอุทยานแห่งชาติ ซึ่งประกาศในราชกิจจานุเบกษาเล่ม 80 ตอนที่ 11 ลงวันที่ 29 มกราคม 2506 เป็นอุทยานแห่งชาติลำดับที่ 3 ของประเทศ

ต่อมากองทัพภาคที่ 3 ส่วนหน้า ได้มีหนังสือที่ กห 0334/137 ลงวันที่ 7 มกราคม 2514 ขอใช้พื้นที่ในเขตอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวงที่หมู่บ้านเข็กน้อย อำเภอนครไทย จังหวัดพิษณุโลก เพื่อจัดตั้งกองร้อยชาวเขาอาสาสมัคร กรมป่าไม้ จึงได้นำเสนออนุกรรมการอุทยานแห่งชาติในคราว

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ประชุมครั้งที่ 1/2514 เมื่อวันที่ 31 สิงหาคม 2514 มีมติเห็นควรให้ทำการเพิกถอนพื้นที่ดังกล่าวให้ทางราชการทหาร โดยออกประกาศพระราชกฤษฎีกาให้เป็นพื้นที่หวงห้ามทางราชการทหารต่อไป เพื่อประโยชน์ของประเทศชาติและประชาชน โดยได้มีประกาศของคณะปฏิวัติฉบับที่ 357 ลงวันที่ 13 ธันวาคม 2515 เพิกถอนเขตอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวงบางส่วน และกำหนดเขตอุทยานแห่งชาติขึ้นใหม่ รวมเนื้อที่ประมาณ 789,000 ไร่ เป็นอุทยานแห่งชาติ ซึ่งประกาศในราชกิจจานุเบกษาเล่ม 89 ตอนที่ 190 ลงวันที่ 13 ธันวาคม 2515

ต่อมาอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวงได้มีหนังสือที่ 49/2517 ลงวันที่ 17 เมษายน 2517 รายงานว่าตามประกาศของคณะปฏิวัติฉบับที่ 357 ลงวันที่ 13 ธันวาคม 2515 กำหนดให้บริเวณที่ดินป่าทุ่งแสลงหลวงเป็นอุทยานแห่งชาติ จากการตรวจสอบของอุทยานแห่งชาติ ปรากฏว่า การประกาศมิได้ระบุบางตำบลที่เป็นเขตอุทยานแห่งชาติไว้ด้วย กรมป่าไม้จึงได้นำเสนอคณะกรรมการอุทยานแห่งชาติในคราวประชุมครั้งที่ 5/2517 เมื่อวันที่ 10 กรกฎาคม 2517 มีมติให้ขยายบริเวณที่ดินส่วนที่มิได้ระบุในประกาศคณะปฏิวัติให้ถูกต้อง โดยมีพระราชกฤษฎีกาให้ยกเลิกประกาศของคณะปฏิวัติและกำหนดบริเวณที่ดินทุ่งแสลงหลวงในท้องที่ตำบลวังนกนางแอ่น ตำบลชมภู อำเภอหล่มสัก ตำบลท่าพล อำเภอเมือง ตำบลวังโป่ง อำเภอชนแดน จังหวัดเพชรบูรณ์ เป็นอุทยานแห่งชาติ โดยประกาศในราชกิจจานุเบกษาเล่ม 92 ตอนที่ 101 ลงวันที่ 27 พฤษภาคม 2518 รวมพื้นที่ 789,000 ไร่

2. สถานที่ตั้งและอาณาเขต

2.1 ลักษณะภูมิประเทศ

พื้นที่อุทยานแห่งชาติตั้งอยู่ในเขตเทือกเขาเพชรบูรณ์ ซึ่งเป็นเทือกเขาที่วางตัวในแนวเหนือ-ใต้ และเป็นเส้นแบ่งเขตระหว่างจังหวัดพิษณุโลกและจังหวัดเพชรบูรณ์ ความสูงโดยเฉลี่ยประมาณ 500 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง ยอดสูงสุดคือ บริเวณเขาแค สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางประมาณ 1,028 เมตร เนื่องจากภูเขาบริเวณนี้เป็นภูเขาหินทราย ลักษณะของภูเขาจะเป็นภูเขายอดตัดหรือมีที่ราบบริเวณยอดเขา แต่บริเวณร่องเขาจะลึก และมีความลาดชันสูง เนื่องจากหินทรายเป็นหินที่ง่ายต่อการถูกกัดเซาะ เป็นแหล่งต้นน้ำลำธารของลำน้ำที่สำคัญหลายสาย เช่น ห้วยเข็กใหญ่ ห้วยเข็กน้อย ลำน้ำทุ่ม คลองชมภู คลองน้ำปอย คลองวังทอง และห้วยกอก เป็นต้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

2.2 **ลักษณะภูมิอากาศ**

ในระหว่างเดือนมีนาคม-มิถุนายน เป็นช่วงที่อุณหภูมิสูงสุดประมาณ 29 องศาเซลเซียส ฤดูฝนระหว่างเดือนพฤษภาคม - ตุลาคม มีปริมาณน้ำฝนอยู่ในช่วง 1,300-1,700 มิลลิเมตรต่อปี โดยมีปริมาณมากที่สุดในเดือนกันยายน และในฤดูหนาว ระหว่างเดือนพฤศจิกายน-กุมภาพันธ์ โดยทั่วไปอากาศจะหนาวเย็นมากเหมาะแก่การไปท่องเที่ยว

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกียวข้อง

ซอฟต์แวร์โอเพนซอร์ส (open source software - OSS) คือ ซอฟต์แวร์ที่เปิดเผยหลักการหรือแหล่งที่มาของเทคโนโลยีของซอฟต์แวร์นั้นให้บุคคลภายนอกได้ใช้ ภายใต้เงื่อนไขบางประการที่เปิดโอกาสให้ผู้ใช้ทำการแก้ไข ดัดแปลงและ เผยแพร่โปรแกรมต้นฉบับ (ซอร์สโค้ด) ได้ ภายใต้เงื่อนไขทางข้อตกลงทางกฎหมาย เช่น จีพีแอล หรือ บีเอสดี ซอฟต์แวร์โอเพนซอร์ส เริ่มต้นจากการเคลื่อนไหวภายใต้ชื่อซอฟต์แวร์เสรี (free software) ในช่วง พ.ศ. 2526 จนกระทั่งในปี 2531 คำว่าซอฟต์แวร์โอเพนซอร์สได้ถูกนำมาใช้แทนคำว่า "ฟรี" เพื่อให้ง่ายต่อการเข้าใจและให้ความรู้สึกสบายใจต่อทั้งผู้ใช้และผู้พัฒนา รวมถึงคำว่า ฟรี ในลักษณะของคำว่าเสรีนอกเหนือจากคำว่าฟรีในลักษณะไม่เสียค่าใช้จ่าย ผู้ใช้งานรวมถึงผู้พัฒนาสามารถนำซอฟต์แวร์มาใช้งาน แก้ไข แจกจ่าย โดยสามารถนำมาปรับปรุงทั้งในลักษณะส่วนตัว หรือในหน่วยงานเอกชนได้ ซอฟต์แวร์โอเพนซอร์ส อนุญาตให้ทุกคนสามารถนำซอฟต์แวร์ไปพัฒนา รวมถึงวางขายและทำการตลาดซอฟต์แวร์โอเพนซอร์ส ที่เป็นที่รู้จักกันดีได้แก่ เพิร์ล, ไฟร์ฟอกซ์, ลินุกซ์ ลักษณะเงื่อนไขทางลิขสิทธิ์ที่นิยมได้ สัญญาอนุญาตสาธารณะทั่วไปของกนู (จีพีแอล) และ สัญญาอนุญาตแจกจ่ายซอฟต์แวร์ของ เบิร์กลีย์ (บีเอสดี)

ปัจจุบันมีการกำหนดโดยกลุ่มผู้กำหนดโอเพนซอร์สที่วางข้อกำหนดคำนิยาม 10 ประการในการกำหนดว่าเงื่อนไขที่เกี่ยวกับโอเพนซอร์ส คือ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

1) เงื่อนไขจะต้องไม่จำกัดผู้หนึ่งผู้ใดในการจำหน่ายหรือการจ่ายแจกซอฟต์แวร์ให้เป็นส่วนใดส่วนหนึ่งของซอฟต์แวร์แบบแยกส่วนที่ประกอบด้วยซอฟต์แวร์จากหลาหลายแหล่ง และจะต้องไม่มีข้อกำหนดใด ๆ ที่เกี่ยวกันกับค่าใช้สิทธิหรือค่าสิทธิใด ๆ ในการจำหน่ายซอฟต์แวร์นั้น กล่าวคือให้มีการจ่ายแจกได้อย่างไม่มีการคิดค่าตอบแทน

2) โปรแกรมนั้นจะต้องเผยแพร่โปรแกรมต้นฉบับ (ซอร์สโค้ด) และจำต้องยินยอมให้มีการแจกจ่ายโปรแกรมต้นฉบับได้เช่นเดียวกันกับโปรแกรมที่อยู่ในรูปของการแปลงเป็นโปรแกรมที่ใช้งานได้แล้ว โดยหากแม้ไม่สามารถนำสินค้านั้นแจกจ่ายได้พร้อมโปรแกรมต้นฉบับ ก็จำต้องแหล่ง

แห่งที่อันเป็นสาธารณะที่สามารถเข้าถึงโปรแกรมต้นฉบับ ซอร์สโค้ดได้โดยปราศจากค่าใช้จ่ายหรือต้นทุนอื่นใด ทั้งนี้โปรแกรมต้นฉบับนั้นจะต้องอยู่ในรูปแบบที่นักโปรแกรมสามารถที่จะแก้ไขได้โดยจำต้องปราศจากซึ่งการเขียนโปรแกรมต้นฉบับในลักษณะที่เป็นการสับสนโดยเจตนา รวมทั้งต้องไม่มีลักษณะของโครงสร้างการทำงานของโปรแกรมต้นฉบับที่จำต้องมีตัวแปลภาษาเฉพาะ (translator) หรือมีส่วนที่ต้องนำเข้าสู่โปรแกรมในรูปแบบของโปรแกรมที่แปลงสภาพแล้ว (preprocessor)

3) เงื่อนไขจะต้องยินยอมให้สามารถทำการพัฒนาต่อยอดได้ ภายใต้เงื่อนไขการจ่ายแจกเช่นเดียวกันกับเงื่อนไขของโปรแกรมฉบับเริ่มต้น

4) เงื่อนไขอาจจะวางข้อกำหนดในการจำกัดเผยแพร่โปรแกรมต้นฉบับ ฉบับที่แก้ไขแล้วได้ต่อเมื่อเงื่อนไขนั้นได้ยินยอมให้มีการแจกจ่ายแพตช์ไฟล์ (patch file) พร้อมโปรแกรมต้นฉบับเพื่อประโยชน์ในการแก้ไขโปรแกรมนั้นในเวลาทำการสร้างโปรแกรม ทั้งเงื่อนไขจำต้องยินยอมให้มีการแจกจ่ายโปรแกรมนั้นที่ได้รับการแก้ไขโปรแกรมต้นฉบับได้ แต่เงื่อนไขนั้นอาจจะกำหนดให้โปรแกรมฉบับต่อยอดใช้ชื่อที่แตกต่างหรือใช้รุ่นที่แตกต่างจากโปรแกรมฉบับเริ่มต้นก็ได้

5) เงื่อนไขจะต้องไม่จำกัดเฉพาะบุคคลหรือกลุ่มบุคคลใด ๆ

6) เงื่อนไขต้องไม่จำกัดการใช้งานของโปรแกรมในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งอันเป็นการเฉพาะ

7) เงื่อนไขที่กำหนดจะต้องใช้กับทุกคนที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมนั้น

8) สิทธิใด ๆ ของโปรแกรมนั้นจะต้องไม่มีเงื่อนไขที่เฉพาะเจาะจงกับสินค้าหนึ่งสินค้าใด

9) เงื่อนไขต้องไม่กำหนดอันเกี่ยวกับข้อจำกัดในการใช้ร่วมกันกับโปรแกรมอื่น เช่น กำหนดให้ต้องใช้โปรแกรมดังกล่าวกับโปรแกรมแบบโอเพนซอร์สเท่านั้น

10) ต้องไม่มีข้อกำหนดใด ๆ ในเงื่อนไขที่กำหนดให้ใช้เทคโนโลยีของใครหรือเทคโนโลยีแบบใดเป็นการเฉพาะ (http://www.pongkorn.net/open-source-software)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright© by Naresuan University
All rights reserved

ซอฟต์แวร์กรรมสิทธิ์ (proprietary software) คือ

ซอฟต์แวร์ที่สิทธิ์ในการใช้งานและทำซ้ำถูกจำกัดหรือสงวนสิทธิ์ไว้โดยเจ้าของซอฟต์แวร์หรือผู้จัดทำ ผู้อื่นไม่สามารถนำมาใช้งานหรือทำซ้ำได้นอกจากได้รับอนุญาตในสิทธิ์นั้นจากเจ้าของ proprietary software อาจไม่ได้เป็น ซอฟต์แวร์ลิขสิทธิ์ เสมอไป, แต่โดยมากแล้ว เจ้าของซอฟต์แวร์มักจะใช้กลไกของระบบกฎหมายลิขสิทธิ์ในปัจจุบัน เพื่อเป็นเครื่องมือในการสงวนสิทธิ์ของตนเองไว้, ทำให้ซอฟต์แวร์กลายเป็น proprietary software. ตัวอย่างของ proprietary software ที่เป็นที่รู้จักกันดี ได้แก่ ไมโครซอฟท์ วินโดวส์ หรือ อะโดบี โฟโตชอป

คำว่า "โพรไพรเอทารีซอฟต์แวร์" เป็นคำจำกัดความที่ทางมูลนิธิซอฟต์แวร์เสรี (Free Software Foundation, FSF) ได้สร้างขึ้นเพื่อใช้อธิบายถึงซอฟต์แวร์ที่ไม่ใช่ซอฟต์แวร์เสรี เพื่อ ไว้เรียกเปรียบเทียบกับ ซอฟต์แวร์เสรี หรือ ซอฟต์แวร์ที่เปิดให้ผู้อื่นใช้งาน แจกจ่าย และ ดัดแปลงแก้ไขได้ ในประเทศไทย บางทีจะใช้คำทับศัพท์ว่า "โพรไพรเอทารีซอฟต์แวร์" หรือมีการใช้คำว่า "ซอฟต์แวร์เอกสิทธิ์เฉพาะ" (https://th.wikipedia.org/wiki/ซอฟต์แวร์กรรมสิทธิ์)

Quantum GIS หรือ QGIS

เป็นโปรแกรม Desktop GIS ประเภทหนึ่งที่มีประสิทธิภาพใน การนำมาใช้จัดการข้อมูลปริภูมิจัดอยู่ในกลุ่มซอฟต์แวร์รหัสเปิด (Free and Open Source Software: FOSS) ที่ใช้งานง่าย ลักษณะการใช้งานเป็นแบบ Graphic User Interface ซึ่งสะดวกต่อการใช้งาน ไม่ว่าจะเป็นการเรียกใช้ข้อมูลภาพ ข้อมูลตาราง การแสดงผลตาราง การแสดงผลกราฟ ตลอดจนสามารถสืบค้นข้อมูลวิเคราะห์ข้อมูลและนำเสนอข้อมูลได้ในรูปแบบแผนที่ได้

อีกทั้ง สามารถเรียกใช้ข้อมูลเวกเตอร์แรสเตอร์ในรูปแบบที่เป็นมาตรฐานแพร่หลาย เช่น Shapefile และ GeoTIFF QGIS สามารถแก้ไข Shape File format ได้ซึ่งเป็นที่ต้องการมากในเวลานี้ QGIS พัฒนาบนพื้นฐานของ Qt ที่เป็นไลบรารี่สำหรับ Graphical User Interface (GUI) ที่ใช้งานได้ทั้ง UNIX, Window และ Mac การพัฒนาใช้ภาษา C++ เป็นหลัก

นอกจากนั้น QGIS ยังเชื่อมต่อกับ Geospatial RDBMS เช่น PostGIS/PostgreSQL สามารถอ่านและเขียนฟีเจอร์ที่จัดเก็บใน PostGIS ได้โดยตรง สามารถเชื่อมต่อกับ GRASS ได้ทำให้สามารถเรียกดูข้อมูลที่จัดเก็บใน GRASS โดยตรง และสามารถเรียกใช้ฟังก์ชันต่างๆของ GRASS ได้ สนับสนุนการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (Spatial Analysis) ในเบื้องต้น และการแสดงผลข้อมูลเชิงตำแหน่งในรูปแบบของแผนที่การสร้างและการแก้ไขข้อมูลเชิงตำแหน่ง (Spatial Data) และข้อมูลตาราง (Attribute Data) สามารถจัดการข้อมูลได้ง่ายโดยใช้เครื่องมือตาม GUI ที่กำหนด

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ERDAS IMAGINE

โปรแกรม ERDAS IMAGINE เป็นโปรแกรมทางด้านกระบวนการข้อมูลภาพเชิงเลข (Digital Image Processing) ที่มีประสิทธิภาพสูง สำหรับใช้กับข้อมูลที่ได้จากการสำรวจระยะไกล (Remotely sensed data) นอกจากนี้ยังสามารถใช้งานด้านการวิเคราะห์ข้อมูลภูมิศาสตร์ที่มีโครงสร้างแบบตารางกริด (Raster GIS analysis) และสามารถจัดการภูมิศาสตร์เชิงเส้น (Vector format) ได้เช่นกัน

การสำรวจข้อมูลจากระยะไกล (Remote sensing)

การสำรวจข้อมูลจากระยะไกล คือการศึกษาพื้นผิวโลกด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากอวกาศ เพื่อให้ได้ข้อมูลข่าวสารพื้นผิวโลกด้วยอุปกรณ์บันทึกข้อมูลบนดาวเทียมการสำรวจข้อมูลจากระยะไกลโดยอาศัยพลังงานคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นพาหนะในการสื่อสารได้ เพราะวัตถุต่างๆที่ผิวโลกมีคุณสมบัติทางคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าต่างกัน การบันทึกข้อมูลด้วย ภาพถ่ายหรือเทปบันทึกแถบคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เมื่อได้ข้อมูลมา 3 ลักษณะ คือ ช่วงคลื่น รูปทรงสัณฐาน และการเปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลาของสิ่งต่างๆบนผิวโลก นำไปวิเคราะห์ด้วยสายตาหรือคอมพิวเตอร์จะได้ข้อมูลในลักษณะที่แท้จริงของทรัพยากรในพื้นที่หรือบริเวณที่ศึกษาได้ สำหรับองค์ประกอบที่สำคัญของรีโมทเซนซิ่งทั้งธรรมชาติและมนุษย์สร้างขึ้นคือคลื่นแสงพลังงานจากดวงอาทิตย์ตั้งแต่ช่วงคลื่นสั้นที่สุดคือรังสีเหนือม่วง ถึงคลื่นยาวที่สุด คือรังสีใต้แดงและรังสีความร้อน เมื่อพลังงานแม่เหล็กไฟฟ้าจากดวงอาทิตย์มาถึงผิวโลก เกิดปฏิกิริยาหลัก 3 อย่าง คือการสะท้อนพลังงาน การดูดกลืนพลังงานและการส่งผ่านพลังงาน อุปกรณ์บันทึกข้อมูลบนดาวเทียมจะส่งภาพถ่ายสีขาวดำและแถบคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าบันทึกไว้ในแถบเทป ส่งมายังสถานีภาคพื้นดินด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

ที่มาของภาพถ่ายดาวเทียม

ภาพถ่ายดาวเทียมเกิดจากการบันทึกสัญญาณชนิดหนึ่งที่ตกกระทบไปยังวัตถุต่างๆ บนพื้นโลก และสะท้อนกลับมายังอุปกรณ์บันทึกบนดาวเทียม ซึ่งสัญญาณที่สะท้อนกลับนี้ ก็คือ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า นั่นเอง หากแบ่งระบบการบันทึกสัญญาณของกล้องตามแหล่งกำเนิดพลังงานของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ระบบการบันทึกภาพของดาวเทียมสำรวจทรัพยากร แบ่งออกเป็น 2 ระบบ คือ

1.ระบบพาสซีฟ (Passive System) มีแหล่งกำเนิดจากธรรมชาติ คือ ดวงอาทิตย์ เช่น ดาวเทียม THEOS

2.ระบบแอกทีฟ (Active System) มีการสร้างขึ้นด้วยตัวดาวเทียมเอง เช่น ดาวเทียม RADARSATเมื่อวัตถุมีขนาด รูปร่าง หรือพื้นผิว ที่แตกต่างกัน ก็จะทำให้ได้สัญญาณที่บันทึกแตกต่างกันด้วย ทำให้เราสามารถแยกแยะวัตถุต่างๆ บนภาพออกจากกันได้ เช่น พื้นดิน พื้นน้ำ หรือสิ่งปลูกสร้าง เป็นต้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า จะถูกแบ่งออกเป็นช่วงๆ ตามความยาวคลื่น ซึ่งแต่ละช่วงจะมีคุณสมบัติและประโยชน์แตกต่างกัน โดยช่วงคลื่นที่นิยมนำมาใช้สำหรับภาพถ่ายดาวเทียมสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ ได้แก่ ช่วงคลื่นที่ตามองเห็น (visible) และช่วงคลื่นอินฟราเรด (infrared) เป็นต้น

ช่วงคลื่นที่ตามองเห็น ประกอบด้วย

ช่วงคลื่นสีน้ำเงิน (Blue) มีความยาวคลื่นประมาณ 0.4-0.5 ไมโครเมตร จะสะท้อนพลังงานได้ดีในพื้นที่น้ำ เมื่อนำค่าของระดับพลังงานที่บันทึกได้ไปแสดง จะทำให้เห็นระดับสีของพื้นที่น้ำ เด่นชัดกว่าพื้นดินและป่าไม้

ช่วงคลื่นสีเขียว (Green) มีความยาวคลื่นประมาณ 0.5-0.6 ไมโครเมตร จะสะท้อนพลังงานได้ดีในพื้นที่ป่า โดยคลอโรฟิลล์ในใบพืชจะดูดซับพลังงานในช่วงคลื่นสีน้ำเงินและสีแดง และมีค่าการสะท้อนสูงในช่วงคลื่นสีเขียว เมื่อนำค่าของระดับพลังงานที่บันทึกได้ไปแสดง จะทำให้เห็นระดับสีของพื้นที่ป่า เด่นชัดกว่าพื้นน้ำและพื้นดิน

ช่วงคลื่นสีแดง (Red) มีความยาวคลื่นประมาณ 0.6-0.7 ไมโครเมตร จะสะท้อนพลังงานได้ดีในพื้นที่ดิน เนื่องจากมีโครงสร้างและแร่ธาตุที่เป็นส่วนประกอบของดินเหมาะสมกับคุณสมบัติการสะท้อนของช่วงคลื่นสีแดง เมื่อนำค่าของระดับพลังงานที่บันทึกได้ไปแสดง จะทำให้เห็นระดับสีของพื้นที่ดิน เด่นชัดกว่าพื้นน้ำและป่าไม้

ช่วงคลื่นอินฟราเรด เช่น ช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้ (Near Infrared) มีความยาวคลื่นประมาณ 0.7-1.3 ไมโครเมตร ใช้ในการศึกษาความสมบูรณ์ของพืชพรรณ เนื่องจากโครงสร้างในใบพืช ไม่มีการดูดกลืนพลังงานในคลื่นอินฟราเรดใกล้ จากคุณสมบัติที่พืชมีการสะท้อนค่าสูงสุดในช่วงนี้ ทำให้มีประโยชน์ในการตีความโดยสามารถแยกพืชออกจากพื้นดินและพื้นน้ำ ได้ชัดเจน เมื่ออุปกรณ์บันทึกบนดาวเทียมได้ทำการบันทึกค่าการสะท้อนของสัญญาณในแต่ละช่วงคลื่น ก็จะเก็บข้อมูลเป็นชั้นๆ หรือเลเยอร์ (layer) ดังรูป

ภาพ 2 ค่าการสะท้อนของสัญญาณในแต่ละช่วงคลื่น

ค่าที่เกิดจากการแปลงระดับสัญญาณที่ได้บันทึกในแต่ละช่วงคลื่น โดยตัวเลขในแต่ละช่องจะมีค่าที่เป็นไปได้ ตั้งแต่ 0 – 255 ซึ่งหากนำไปแสดงเป็นค่าสีก็จะทำให้เกิดระดับความเข้มของสีที่แตกต่างกันถึง256 ระดับ

การแสดงข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม

หากนำข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมแต่ละช่วงคลื่น ที่ถูกเก็บในรูปของ layers โดยมีรายละเอียดของข้อมูลที่แตกต่างกันมาผสมกันตามแม่สีของแสง เพียง 3 สี เท่านั้น ก็จะได้ภาพที่เรียกว่า ภาพสีผสม ที่ช่วยเน้นรายละเอียดของข้อมูลได้มากกว่าการแสดงผลทีละช่วงคลื่น การผสมสีด้วยข้อมูลหลายช่วงคลื่นสามารถเลือกช่วงคลื่นมาทำการผสมสีได้หลายรูปแบบ โดยส่วนใหญ่จะใช้เทคนิคการผสมสีแบบบวก โดยใช้แม่สีปฐมภูมิ คือ สีแดง(R) สีเขียว(G)และน้ำเงิน (B) และใช้โปรแกรมประยุกต์ ในการเลือกและผสมสี แล้วแสดงเป็นภาพถ่ายดาวเทียมที่ต้องการ

สำหรับการสร้างภาพสีผสมสามารถสร้างได้ 2 แบบ ได้แก่

1. ภาพสีผสมแบบธรรมชาติ หรือ ภาพสีผสมจริง เป็นการนำเอาช่วงคลื่นที่ตามองเห็นทั้ง 3 คลื่น มาผสมกัน โดยช่วงคลื่นสีน้ำเงินให้แสดงผลเป็นสีน้ำเงิน ช่วงคลื่นสีเขียวให้แสดงผลเป็นสีเขียว ช่วงคลื่นสีแดงให้แสดงผลเป็นสีแดง ผลลัพธ์ที่ได้จะปรากฏสีต่างๆ เหมือนกับสีของวัตถุที่มองเห็นในธรรมชาติ เช่น พืชจะปรากฏเป็นสีเขียว น้ำเป็นสีน้ำเงิน และดินออกสีน้ำตาลแดง

2. ภาพสีผสมเท็จ เป็นการเลือกช่วงคลื่นมาแสดง แล้วทำให้สีของภาพ ไม่เหมือนกับสีจริงตามธรรมชาติ ซึ่งมีได้หลายรูปแบบมาก นำมาใช้ประโยชน์ เช่น การแยกแยะวัตถุ

ประโยชน์ของภาพถ่ายดาวเทียม

1. ด้านป่าไม้ ใช้ในการศึกษาจำแนกชนิดของป่าไม้ประเภทต่างๆ การประเมินหาพื้นที่ไฟป่า และติดตามการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่าไม้อย่างต่อเนื่อง

2. ด้านการเกษตร ใช้ในการศึกษาหาพื้นที่เพาะปลูกพืชเศรษฐกิจต่างๆ การพยากรณ์ผลผลิต ประเมินความเสียหายจากภัยธรรมชาติและจากศัตรูพืช ตลอดจนการวางแผนกำหนดเขตเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจ

3. ด้านการใช้ที่ดิน ใช้ในการทำแผนที่การใช้ที่ดิน/สิ่งปกคลุมดินที่ทันสมัยและต่อเนื่อง เพื่อเป็นข้อมูลในการวางแผนการจัดการใช้ที่ดินอย่างเหมาะสม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

4. ด้านธรณีวิทยา และธรณีสัณฐาน ใช้ในการศึกษาลักษณะภูมิประเทศและธรณีสันฐานของประเทศ ซึ่งเป็นข้อมูลพื้นฐานที่บอกถึงแหล่งแร่ แหล่งเชื้อเพลิงธรรมชาติตลอดจนแหล่งน้ำบาดาล และการวางแผนการสร้างเขื่อน เป็นต้น

5. ด้านอุทกวิทยา และการจัดการทรัพยากรน้ำ ใช้เพื่อศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับคลอง ชลประทาน แม่น้ำ ลำคลอง อ่างเก็บน้ำและเขื่อน การศึกษาการแพร่กระจายของตะกอนในอ่างน้ำ เพื่อการบำรุงรักษาเขื่อน การทำแผนที่น้ำท่วมเพื่อประเมินความเสียหายจากอุทกภัย การวางแผนป้องกันน้ำท่วม ใช้ในการประเมินวิเคราะห์พื้นที่ประสบภัยแล้ง รวมทั้งการวางแผนการสร้างแหล่งเก็บกักน้ำ

6. ด้านสมุทรศาสตร์และทรัพยากรชายฝั่ง ใช้เพื่อศึกษาการแพร่กระจายของตะกอน พื้นที่หาดเลนและทรัพยากรชายฝั่ง การทำแผนที่เพาะเลี้ยงและการประมงชายฝั่ง ซึ่งเป็นประโยชน์ในการจัดการทรัพยากรชายฝั่ง

7. ด้านการทำแผนที่ ใช้ในการปรับปรุงแผนที่ภูมิประเทศให้ถูกต้องและทันสมัย การทำแผนที่โครงสร้างพื้นฐาน เช่น ถนน เส้นทางคมนาคม แผนที่ผังเมือง เพื่อการวางแผนการบริหารจัดการทรัพยากรด้านต่างๆ

8. ด้านภัยธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ใช้ในการประเมินความเสียหายจากภัยธรรมชาติและวางแผนเพื่อลดการสูญเสียจากภัยพิบัติต่างๆ เช่น น้ำท่วม แผ่นดินไหว ด้านสิ่งแวดล้อมสามารถใช้ในการติดตามการแพร่กระจายของตะกอนจากการทำเหมืองแร่ในทะเล การกัดเซาะชายฝั่ง เป็นต้น

9. ด้านการวางผังเมืองและการขยายเมือง ใช้ในการติดตามการขยายตัวเมืองของแหล่งชุมชนเพื่อการวางแผนโครงสร้างพื้นฐาน ด้านสาธารณูปโภค ที่เหมาะสม

10. ด้านความมั่นคงของชาติ ใช้ในการถ่ายภาพพื้นที่ที่มีความเสี่ยงด้านความมั่นคงของประเทศ เพื่อติดตามความเคลื่อนไหวและการเปลี่ยนแปลงอย่างสม่ำเสมอ เช่น ใช้ในการตรวจจับการปลูกพืชเสพติดได้ เป็นต้น

อ้างอิงเนื้อหา ตำราเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศศาสตร์. สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ(องค์การมหาชน) กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสมาคมสำรวจข้อมูลระยะไกลและสารสนเทศภูมิศาสตร์แห่งประเทศไทย.2552

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ดาวเทียมแลนด์แซท-5 (LANDSAT-5)

ดาวเทียมสำรวจทรัพยากรธรรมชาติดวงแรกของโลกชื่อ แลนด์แซท-1 สร้างโดยองค์การบริหารการบินพลเรือนและอวกาศสหรัฐอเมริกา (NASA) ส่งขึ้นไปอยู่ในอวกาศ โดยโคจรรอบโลก

เพื่อสำรวจและบันทึกข้อมูลของโลกเมื่อ 23 กรกฎาคม พ.ศ. 2515 ต่อมาได้มีการส่ง Landsat-2 , 3 , 4 ในปี 2518 , 2525 ตามลำดับ และเมื่อวันที่ 1 มีนาคม 2527 ได้ส่ง Landsat 5 ซึ่งเป็นดาวเทียมดวงเดียวที่ยังคงเหลือและกำลังปฏิบัติงานอยู่ ดาวเทียมแลนด์แซท-5 มีน้ำหนัก 2,150 กิโลกรัม โคจรสัมพันธ์กับดวงอาทิตย์เป็นวงกลม ผ่านขั้วโลกทำมุมเอียง 99 องศาที่ความสูง 705 กิโลเมตร โคจรรอบโลกใช้เวลา 99 หรือ 14 รอบต่อวันและจะโคจรกลับมาที่เดิมทุก 16 วัน ดาวเทียมบันทึกภาพครอบคลุมประเทศไทยในแนวโคจร 7 แนว หรือประมาณ 40 ภาพ ใช้เวลาบันทึก 7 วัน มีระบบบันทึกภาพ 2 ระบบ คือระบบกวาดหลายช่วงคลื่น MSS จำนวน 4 ช่องคลื่นและระบบ TM จำนวน 7 คลื่น และมีระบบสื่อสารพิเศษ TDRS ที่สามารถส่งข้อมูลขณะเวลาถ่ายภาพสู่สถานีรับได้ทันที มีสถานีรับภาพทั่วโลก ถ่ายภาพภูมิประเทศ ภาพขยายสถานที่ ตัวเมือง เขื่อน บันทึกข้อมูลเป็นตัวเลข สามารถเลือกใช้ข้อมูลที่บันทึกไว้แล้วหรือขอให้มีการบันทึกข้อมูลล่วงหน้า

NDVI : Normalized Difference Index Vegetation

เป็นค่าที่ใช้ประมาณหาความความหนาแน่นของพืชพันธ์ว่าพื้นที่ดังกล่าวมีพืชพันธ์พืชขึ้นอยู่อย่างหนาแน่นหรือไม่ โดยจะมีค่าระหว่าง -1 ถึง 1

สูตรที่ใช้การคำนวณหา NDVI

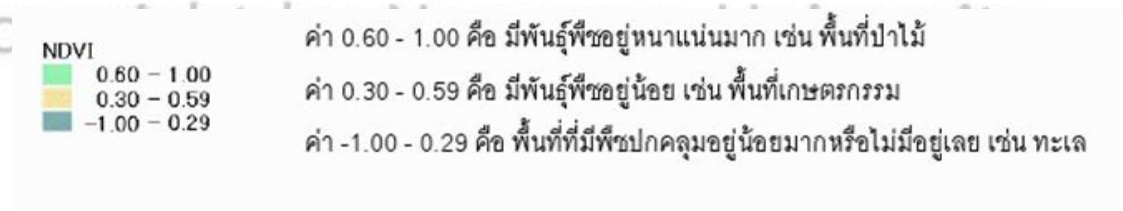
NDVI = (NIR – RED) / (NIR + RED)

เมื่อ RED = ค่าการสะท้อนแสงของช่วงคลื่นสีแดง ตรง กับช่วงคลื่น band 3

NIR = ค่าการสะท้อนแสงของช่วงคลื่นอินฟราเรด ใกล้ (near infra-red) ตรงกับช่วงคลื่น band 4

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ตัวอย่าง



ภาพ 3 ค่าการสะท้อนแสงของช่วงคลื่น

การจำแนกโดยวิธี Unsupervised Classification และ Supervised Classification

ในระบบสายตาของมนุษย์ในความสามารถในการแยกสีของวัตถุในยานสีแดง สีเขียว สีน้ำเงิน ซึ่งเป็นย่านที่มองเห็น Visible Range เท่านั้น ในความเป็นจริงวัตถุต่างๆ กัน อาจมีสีเหมือนกันหรือใกล้เคียงกันจนยากที่จะแยกด้วยตา-เปล่า กรณีเช่นนี้เทคโนโลยีการสำรวจระยะไกลจะสามารถบันทึกข้อมูลคลื่นแสงซึ่งสะท้อนมาจากวัตถุต่างๆบนพื้นโลกที่มีความยาวช่วงคลื่น (Wave Length) แตกต่างกัน ในลักษณะจุดภาพ (Pixel) โดยค่าของแต่ละจุดภาพจะบันทึก-ระดับความสว่าง (Brightness Value) ต่างกันเมื่อมีความยาวช่วงคลื่นต่างกัน ซึ่งหมายความว่าเป็นวัตถุคนละชนิดกันทั้งนี้ข้อมูลภาพแต่ละช่วงคลื่นจะถูกแสดงผลในลักษณะของภาพระดับสีเทา (Grayscale Raster) หลังจากได้บันทึกข้อมูลลงในระบบคอมพิวเตอร์แล้ว ระบบสำรวจระยะไกลจะสามารถนำข้อมูลที่ได้มาประมวลผลในเชิงสถิติ เพื่อหาตัวแทนของกลุ่มข้อมูลแต่ละประเภทแล้วทำการคำนวณวนซ้ำจนสามารถแยกแยะข้อมูลชนิด-ต่างกันออกจากกัน หรือรวมข้อมูลชนิดเดียวกันเข้าด้วยกัน จนกระทั่งกลุ่มข้อมูลแต่ละประเภทมีขอบเขตอาณาบริเวณที่แน่นอนซึ่งเรียกการดำเนินการดังกล่าวว่า "การจำแนกประเภทข้อมูล (Image Classification)"

การจำแนกประเภทข้อมล (Image Classification) เป็นการวเคราะห์เชิงสถิตเพื่อคิดแยกกลุ่มของข้อมูล (จุดภาพ)ที่มีคุณสมบัติทางแสงที่เหมือนกันหรือใกล้เคียงกันให้เป็นกลุ่มข้อมูลประเภท (Class) เดียวกน และคิดแยกกลุ่มข้อมูลที่มี-คุณสมบัติทางแสงต่างกันให้ออกจากกัน มี 2 วิธีการ ดั้งนี้

1. การจำแนกประเภทข้อมูลแบบไม่ควบคุม (Unsupervised Classificaiton) เป็นการจำแนกข้อมูลเชิงภาพ โดย-อัตโนมัติด้วยการจัดกลมเชิงสถิติ (Statistical Grouping หรอ Clustering) ที่ใช้คุณสมบัติทางแสง (Spectral Pattern) ของวัตถุ-ต่างๆ บนพิ้นผิวโลกที่สะท้อนมายังระบบสำรวจระยะไกล (Remote Sensing System) โดยที่ผู้วิเคราะห์ไม่ทราบสภาพลักษณะ-ภูมิประเทศตลอดจนวัตถุที่ ปกคลมบนพื้นผิวของพื้นที่บริเวณนั้นมาก่อน อย่างไรก็ดีการจำแนกข้อมูลนจะต้องกำหนดจำนวนกลมไว้ล่วงหน้าด้วย

2. การจำแนกข้อมูลแบบควบคุม (Supervised Classification) เป็นการจำแนกข้อมูลเชิงภาพโดยที่ผู้วิเคราะห์-ทราบลักษณะภูมิประเทศรวมทั้งประเภทของวัตถุที่ปกคลมบนพื้นผิวของพื้นที่ในบริเวณที่จะวิเคราะห์ ดังนั้นจึงสามารถกำหนด-ตัวอย่างของข้อมูลแต่ละประเภทบนพื้นผิวที่เรียกว่า พื้นที่ตัวอย่าง (Training Area) เพื่อเป็นตัวแทนในการวิเคราะห์เชิงสถิติหลังจากนั้นจึงนำ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ค่าทางสถิติที่ได้นี้ไปทำการวิเคราะห์พื้นที่ภาพทั้งหมดซึ่งจะได้ผลลัพธ์ตามจำนวนประเภทข้อมูลที่กำหนดไว้ล่วงหน้านั้น

พื้นที่ฝึกหัด (Training Area)

หมายถึง พื้นที่ตัวอย่างที่เราเอาค่าตัวเลขไปใช้ในการประเมินการทางสถิติ พื้นที่เหล่านั้นเป็นตัวแทนของสิ่งปกคลุมดินประเภทหนึ่งๆ เช่น เราสนใจที่จะศึกษาลักษะการใช้ที่ดินในบริเวณหนึ่ง เราอาจเลือกพื้นที่ฝึกหัดที่เป็น พื้นที่เพาะปลูก ป่าไม้ น้ำ ที่อยู่อาศัย ในการเลือกพื้นที่ฝึกหัดเราจะกำหนดพื้นที่บนภาพ โดยอาศัยการแปลจากภาพถ่ายทางอากาศ หรืออาจจะได้จากการออกภาคสนาม หรืออาจจะใช้ข้อมูลจากแหล่งอื่นที่เชื่อถือได้ เช่น จาก GIS หรือ ภาพที่เคยจำแนกก่อนแล้ว ในขณะที่เราเลือกพื้นที่ฝึกหัด เราจะต้องเลือกพื้นที่ทดสอบ (Testing Area) อีกชุดหนึ่งเพื่อใช้ทดสอบความแม่นยำ (Accuracy Check) ของการจำแนก

ความถูกต้องของการจำแนก (Classification Accuracy)

ในความเป็นจริงการทดสอบความถูกต้องที่สมบูรณ์แบบของการจำแนกแผนที่ ควรจะต้องตรวจสอบความถูกต้องทุกๆจุดภาพ แต่เป็นไปไม่ได้ที่เราจะตรวจสอบความถูกต้องทุกๆจุด ยิ่งกว่านั้นยังไม่ใช่วัตถุประสงค์ของการจำแนกข้อมูลภาพ อย่างไรก็ตาม การคาดคะเนความถูกต้องของแผนที่เป็นขั้นตอนที่สำคัญต่อการสารสนเทศไปใช้ โดยจะต้องมีคามคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด วิธีที่ใช้ในการประเมินความคาดเคลื่อนของแผนที่ที่ได้จากการจำแนกภาพดาวเทียมคือ การใช้ “พื้นที่ทดสอบ” ในการประเมินจำนวนจุดภาพที่จำแนกได้ถูกต้องต่อจำนวนจุดภาพทดสอบของแต่ละประเภทนั้น โดยทั่วไปจุดภาพที่นำมาเป็นพื้นที่ทดสอบมักจะได้จากการออกภาคสนาม หรือจากภาพถ่ายทางอากาศ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนกโดยการใช้ Confusion Matrix

โดยอาศัยการลงพื้นที่สำรวจการใช้ที่ดินในพื้นที่ศึกษา อาศัย GPS สำรวจและเก็บบันทึกตำแหน่งทาง ภูมิศาสตร์ ในที่นี้จะอาศัยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบ Random sampling กับ อิงประเภทของชั้นข้อมูล และอาศัย Google Earth ในพื้นที่ที่เข้าถึงยาก การหาค่าความถูกต้องของ

ข้อมูลจากวิธีการตรวจสอบแบบตาราง (Error Matrix) และการตรวจสอบแบบ สถิติแคปป้า (Kappa Statistic) จะอ้างถึงข้อมูลที่ถูกต้องพื้นดินในแต่ละประเภทที่ตรงกับรายละเอียดบนภาพดาวเทียมเพื่อตรวจสอบข้อมูลค่าความสว่างบนภาพดาวเทียมที่แทนรายละเอียดต่างๆบนพื้นดิน จากการจำแนกว่า มี ความถูกต้องหรือผิดพลาดจากข้อมูลที่น ามาอ้างอิงในการจำแนกเหล่านั้น ความถูกต้องของการจำแนกประเภทรายละเอียดบนภาพดาวเทียมไม่สามารถที่จะตรวจสอบการจำแนก รายละเอียดแต่ละจุดภาพได้ทุกๆจุดภาพว่ามีความถูกต้องหรือไม่ ดังนั้นในการท างานจึงต้องมีการเลือกข้อมูลจุดภาพ ที่จะน ามาใช้อ้างอิงสำหรับการประมาณค่าความถูกต้องจากการจำแนก ตัวชี้วัดในการตรวจสอบความถูกต้อง ได้แก่

Error (confusion) matrix คือเครื่องมือที่ช่วยในการแสดงการเปรียบเทียบของ ชั้นข้อมูลที่ได้รับการอ้างอิง หรือทราบข้อมูล กับ กลุ่มตัวอย่าง

ตารางความคลาดเคลื่อน (Error Matrix) เป็นตารางที่แสดงจำนวนจุดภาพที่กำหนดให้ตามประเภท การใช้ที่ดินที่มีการตรวจสอบในสนาม (Reference Pixel) กับจำนวนจุดภาพที่ได้จากการจำแนก (Classified Pixel) เมทริกซ์ที่สร้างขึ้นสามารถใช้ คำนวณความแม่นของการจำแนกประเภทข้อมูลได้ 3 ค่า

1. **ความถูกต้องรวม** (Overall Accuracy) คือ อัตราส่วนของจำนวนจุดภาพที่เครื่องจำแนกได้ ถูกต้อง (ปรากฏตามแนวทแยงของตารางหลัก) ต่อผลรวมจำนวนจุดภาพที่น ามาจำแนกประเภทและคำนวณออกมา เป็นร้อยละ

ผลรวมจุดตรวจสอบทั้งหมดที่ตรงกันทั้งในความเป็นจริงและตามผลการจำแนก x 100 จำนวนจุดตรวจสอบทั้งหมดที่ใช้เป็นตัวอย่างในการตรวจสอบ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

2. **ความผิดพลาดของข้อมูลที่ทำการจำแนกขาดหายไป** (Omission Error **หรือ** Producer's Accuracy) คือ อัตราส่วนของจำนวนจุดภาพที่เครื่องไม่ได้จำแนกเข้ากลุ่มต่อจำนวนจุดภาพทั้งหมดของชั้นข้อมูลที่ นำมาทดสอบ หรือ จำนวนจุดภาพที่จำแนกถูกต้องของชั้นข้อมูลหนึ่งๆ หารด้วยผลรวมจำนวนจุดภาพตามแนวตั้งใน ตารางมักจะให้ผลลัพธ์ค่ากว่าที่เป็นจริง

Omission Error = จำนวนจุดตรวจสอบที่ถูกจำแนกเปนประเภทอื่น x 100
จำนวนจุดตรวจสอบประเภทนั้นที่ตรงกับสภาพความเปนจริงทั้งหมด

3. **ความผิดพลาดของข้อมูลที่ทำการจำแนกเกินมา** (Commission Error **หรือ** User's Accuracy)

มักจะเกิดขึ้นเมื่อมีข้อมูลอื่นปลอมปนอยู่ คือ อัตราส่วนของจำนวนจุดภาพจากข้อมูลที่น า มาทดสอบต่อจำนวนจุดภาพ ที่จำแนกถูกต้องทั้งหมดของชั้นข้อมูลนั้น (ผมรวมตามแนวนอนในตาราง) มักจะให้ผลลัพธ์สูงกว่าที่เป็นจริง

Commission Error = จำนวนจุดตรวจสอบที่ในความเปนจริงถูกจะจำแนกเปนประเภทอื่น x 100
จำนวนจุดตรวจสอบประเภทนั้นที่ตรงกับสภาพความเปนจริงทั้งหมด

Kappa coefficient

ในการหาค่าสัมประสิทธิ์ที่จะทำการบ่งชี้ข้อมูลในแต่ละประเภททั้งหมดว่ามีความเข้ากันได้หรือมี ความถูกต้องระหว่างข้อมูลจากการจำแนก เป็นการประเมินตารางความคลาดเคลื่อนโดยใช้ค่าสถิติอธิบายระดับความ สอดคล้องกันของข้อมูลจำนวน 2 ชุดที่ได้จากการจำแนกโดยตรง ซึ่งความสอดคล้องอาจเกิดขึ้นจากความบังเอิญ ระหว่างข้อมูลที่ใช้ในการอ้างอิงกับข้อมูลภาพที่ถูกจำแนกโดยวิธีสุ่มตัวอย่าง

โดยสรุปแล้วการประเมินความแม่นยำด้วยค่าสถิติ Kappa เป็นการอธิบายสัดส่วนค่าความผิดพลาด ของชุดข้อมูลโดยการเปรียบเทียบระหว่างค่าความผิดพลาดของชุดข้อมูลที่ได้จากการจำแนกประเภทกับความ ผิดพลาดของชุดข้อมูลที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างทั้งหมด ค่า kappa จะเป็นดัชนีเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องที่เกิดจากการ 31 สังเกต กับเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องที่อาจจะเกิดขึ้นจากความบังเอิญจากสมการ ถ้าค่าสังเกตเข้าใกล้ 1 และค่าความ บังเอิญ เข้าใกล้ 0 มีผลทำให้ k จะมีค่าเท่ากับ 1 ซึ่งเป็นเพียงค่าสมมติเท่านั้น แต่ในความเป็นจริงแล้วค่า kappa จะ ตกอยู่ระหว่าง 0-1

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ฐิตาพรณ์ สาดแสงจันทร์ นำเสนอแนวทางการจำแนกประเภทการใช้ที่ดิน โดยเฉพาะการใช้ที่ดินประเภทเมืองหรือ ชุมชนที่อยู่อาศัยที่มีแออัดปะปนกันของประเภทการใช้ที่ดินแตกต่างกันในบริเวณพื้นที่ศึกษาในจังหวัดนนทุบรี จากภาพถ่าย จากดาวเทียม THEOS ซึ่งเป็นหนึ่งในภาพถ่ายดาวเทียมรายละเอียดสูงของประเทศไทยเอง ด้วยวิธีการจำแนกเชิงวัตถุ (Object-based classification) เพื่อศึกษาขั้นตอนและให้ได้องค์ความรู้ในด้านการสำรวจระยะไกลด้านนี้ ซึ่งจะเป็นเครื่องมือที่ช่วยลดระยะเวลาในการสำรวจ

ณฐนพพล พิสุทธิ์ไพศาล และสันติ นำน้อง ได้ประเมินพื้นที่ปลูกข้าวในเขตโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาบางเลนจากภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT-5 TM ในช่วงฤดูแล้ง ปี 2003-2004, ปี 2004-2005 และปี 2006-2007 โดยนำภาพถ่ายดาวเทียมมาแปลงเป็นภาพ NDVI จากนั้นนำมาวิเคราะห์ด้วยวิธีต่างๆ ได้แก่ (1)Unsuupervised (2)Supervised แบบ Minimum Distance (3)Supervised แบบ Maximum Likelihood โดยมีการสำรวจภาคสนามโดยใช้ GPS เพื่อประเมินความแม่นยำของการจำแนก โดยแบ่งออกเป็น 7 กลุ่มได้แก่ (1) แหล่งน้ำ บ่อปลา นากุ้ง (2) ถนน เมือง หมู่บ้าน (3) พืชปลูกต่อเนื่องตลอดปี (4) ข้าวนาปรังกลุ่ม A (5) ข้าวนาปรังกล่ม B (6) อ้อยกลุ่ม A (7) อ้อยกลุ่ม B

เพ็ญนภา ขุนหีต และเมธิณี เขียวงาม (2557) ได้ศึกษาการบุกรุกพื้นที่ป่าเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ กรณีที่ใช้ศึกษาเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวงพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก-เพชรบูรณ์ โดยการใช้ค่าดัชนีพืชพรรณของข้อมูลดาวเทียม LANDSAT ติดตามการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้ในเขตอุทยานทุ่งแสลงหลวง ในช่วงปีพ.ศ.2546 , ปีพ.ศ.2552 และปีพ.ศ. 2557

เพ็ญพรรณ บุญเดิม และวิชัย เยี่ยงวีรชน ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้จากการกระบวนการจำแนกข้อมูลเชิงจุดภาพ และกระบวนการจำแนกข้อมูลเชิงวัตถุ โดยจำแนกพื้นที่ปลูกพืชเศรษฐกิจในจังหวัดปราจีนบุรี จากข้อมูลดาวเทียม SPOT 5 ในการจำแนกข้อมูลเชิงจุดภาพนั้นใช้วิธีการจำแนกแบบกำกับดูแล (Supervised Classification) ด้วยตัวจำแนกโอกาสความน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood Classification) และในการจำแนกข้อมูลเชิงวัตถุนั้นใช้วิธีการสร้างวัตถุ (Segmentation) โดยพิจารณาจากการกำหนดพารามิเตอร์ ได้แก่ Scale parameter, Color, Shape, Compactness, Smoothness จากนั้นทำการจำแนกข้อมูล และประเมินผลค่าความถูกต้องของข้อมูล

พระมหาปิยะ มูลทา, รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริพรรณ ทวีสุข และรองศาสตราจารย์ ดร.ณัฏฐา หังสพฤกษ์ ได้วิเคราะห์ดัชนีพืชพรรณ (NDVI) และปริมาณตะกอนแขวนลอยลำน้ำว้าตอนล่าง โดยใช้เทคโนโลยีภูมิศาสตร์สารสนเทศ โดยเก็บตัวอย่างน้ำ 11 สถานีในวันที่ 21 กันยายน พ.ศ. 2555 พร้อมบันทึกค่าพิกัดของจุดเก็บตัวอย่างน้ำด้วย GPS วิเคราะห์หาค่าตะกอนแขวนลอย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

โดยวิธีทำให้แห้งที่ 103-105 องศาเซลเซียส พร้อมทั้งศึกษาค่าดัชนีพรรณ (NDVI) จากข้อมูลภาพดาวเทียมเชิงตัวเลขไทยโชต (THAICHOTE) บันทึกข้อมูลเมื่อวันที่ 13 ตุลาคม พ.ศ.2555 ร่วมกับการออกพื้นที่ภาคสนาม

รัศมี สุวรรณวีระกำธร, สุพรรณี ปลัดศรีช่วย และชรัตน์ มงคลสวัสดิ์

เพื่อเปรียบเทียบสมรรถนะของภาพถ่ายดาวเทียมที่มีความหลากหลายของความแยกชัดกับรายละเอียดของ วัตถุเป้าหมาย ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมที่ใช้ในการศึกษา ได้แก้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT-5 TM, IRS- 1D, SPOT-5, IKONOS-2 และ QUICKBIRD-2 ซึ่งมีความแยกชัดหลากหลายกระบวนการในชั้นแรกคือ การ ปรับแก้ความคลาดเคลื่อนเชิงเรขาคณิตและการเน้นความชัดของข้อมูลภาพ โดยมีพื้นที่ทดสอบคือบางส่วนของ อำเภอศรีเชียงใหม่ จังหวัดหนองคาย

วรชัย ชูเกิด ซอฟต์แวร์ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ประกอบด้วยฟังก์ชั่น การทำงานและเครื่องมือที่จำเป็นต่างๆ สำหรับนำเข้าและปรับแต่งข้อมูล จัดการระบบฐานข้อมูล เรียกค้น วิเคราะห์ และ จำลองภาพ ซอฟต์แวร์ที่มีประสิทธิภาพและมีคุณลักษณะเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ควรมีคุณภาพเป็นที่ยอมรับและใช้งานได้ง่าย ดังนั้นงานวิจัยฉบับนี้จึงเป็นการเปรียบเทียบซอฟต์แวร์ Quantum GIS 1.4 กับ Map Window GIS 4.6 ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์รหัสเปิด (Open Source Software) โดยตรวจสอบคุณสมบัติพิจารณาจุดเด่นและจุดด้อยของซอฟต์แวร์ เพื่อเป็นแนวทางในการเลือกใช้ซอฟต์แวร์สำหรับผู้เริ่มต้นใช้งานและผู้ใช้งานระดับกลาง

นางสาวศศิกานต์ ไพลกลาง การประเมินหากรรมวิธีการจำแนกและชุดข้อมูล แบบหลายช่วงคลื่นและค่าการวัดลายผิวจากข้อมูลดาวเทียมธีออสที่เหมาะสมสำหรับใช้ใน การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน บริเวณอำเภอโชคชัย จังหวัดนครราชสีมา โดยอาศัยการจำแนกแบบกำกับดูแลด้วยกรรมวิธีการจำแนกแบบความน่าจะเป็นสูงสุดและ แบบโครงข่ายประสาทเทียม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

การวิเคราะห์และเปรียบเทียบการ Classification ซอฟต์แวร์รหัสเปิดกับซอฟต์แวร์กรรมสิทธิ์ จากภาพถ่ายดาวเทียมบริเวณพื้นที่อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง ใช้วิธีการ Supervised Classification และ NDVI เพื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์ว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่ โดยเปรียบเทียบจากค่าพิกเซลของทั้งสองซอฟต์แวร์ มีวิธีการดำเนินวิจัย ดังนี้

3.1 ขั้นตอนการศึกษา

3.2 ข้อมูลและแหล่งข้อมูล

3.3 เครื่องมือและโปรแกรมที่ใช้

3.4 การประมวลผลข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ขั้นตอนการศึกษา

3.1.1 การเตรียมการ

- ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

3.1.2 การเก็บข้อมูล

- ดาวน์โหลดภาพถ่ายดาวเทียม Landsat -5 บริเวณอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง
- ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินจากกรมพัฒนาที่ดินปี พ.ศ.2552

3.1.3 การประมวลผลข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

- จัดหมวดหมู่ข้อมูล
- วิเคราะห์และแปรผลข้อมูล

3.1.4 การเขียนและนำเสนอรายงาน

- เขียนรายงานการวิจัย
- สรุปผลและนำเสนอ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

3.2 ข้อมูลและแหล่งข้อมูล

3.2.1 ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat – 5 เดือนมกราคม ปีพ.ศ. 2552

3.2.2 ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินจากกรมพัฒนาที่ดินปี พ.ศ.2552

3.3 เครื่องมือและโปรแกรมที่ใช้

- โปรแกรม Microsoft Word และ Microsoft Excel ในการจัดพิมพ์ข้อมูล เอกสาร และการทำกราฟ

- โปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ QGIS ในการจัดทำแผนที่และ วิเคราะห์ข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

- โปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ Erdas ในการจัดทำแผนที่และ วิเคราะห์ข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

3.4 การประมวลผลและการวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 การจัดเตรียมข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม

1.คัดเลือกความยาวคลื่นของข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม ที่เหมาะสำหรับการแปลความภาพถ่ายดาวเทียมของการใช้ประโยชน์ที่ดิน

2.ทำการปรับแก้ค่าพิกัดของภาพถ่ายดาวเทียม ให้มีค่าพิกัดที่ตรงกัน โดยกำหนดระบบพิกัดตำแหน่งเป็นแบบ UTM (Universal Transverse Mercator) WGS 84 Zone 47N

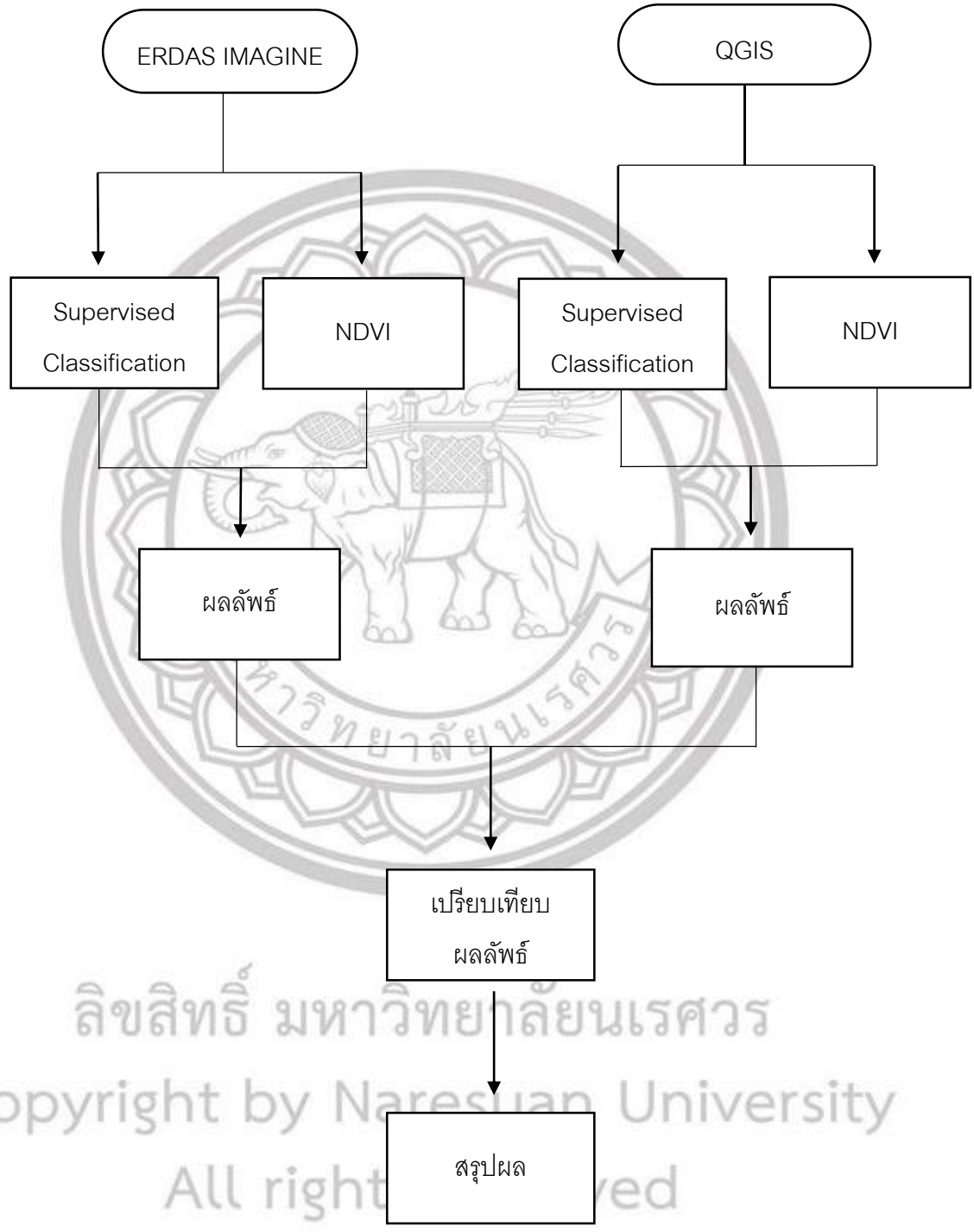
3.4.2 การแปลตีความการใช้ประโยชน์ที่ดินจากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม

1.กำหนดประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยวิธีการใช้ Supervised Classification ในการแปล ตีความพื้นที่จำแนกเป็น ป่า ,น้ำ ,เมือง ,นา ,พื้นที่เกษตรกรรม ,ที่ดิน

2.การใช้ดัชนีพืชพรรณ (Vegetation Index) ในการแปล ตีความพื้นที่ป่าไม้ในการจำแนกเป็นป่าและไม่ใช่ป่าดัชนีพืชพรรณเป็นตัวชี้ถึงพื้นที่ที่มีพืชปกคลุม พื้นที่ที่พืชปกคลุมหนาแน่นจะมีความแตกต่างจากพื้นที่ที่พืชปกคลุมอยู่น้อยและมีความแตกต่างจากพื้นที่ที่ไม่มีพืชปกคลุม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

วิธีการศึกษา



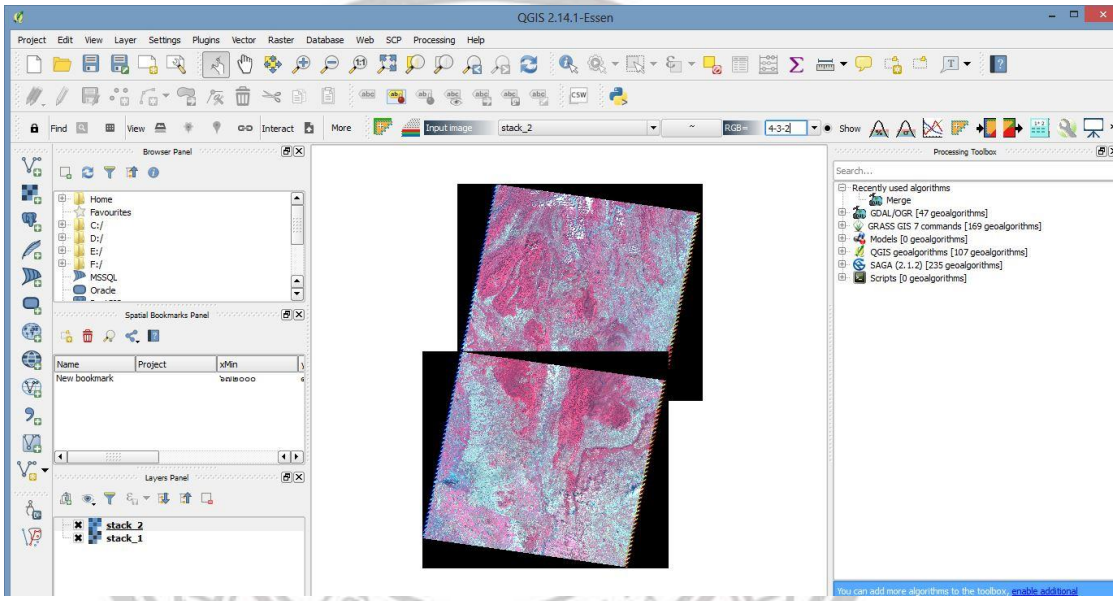
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ภาพที่ 4 วิธีการศึกษา

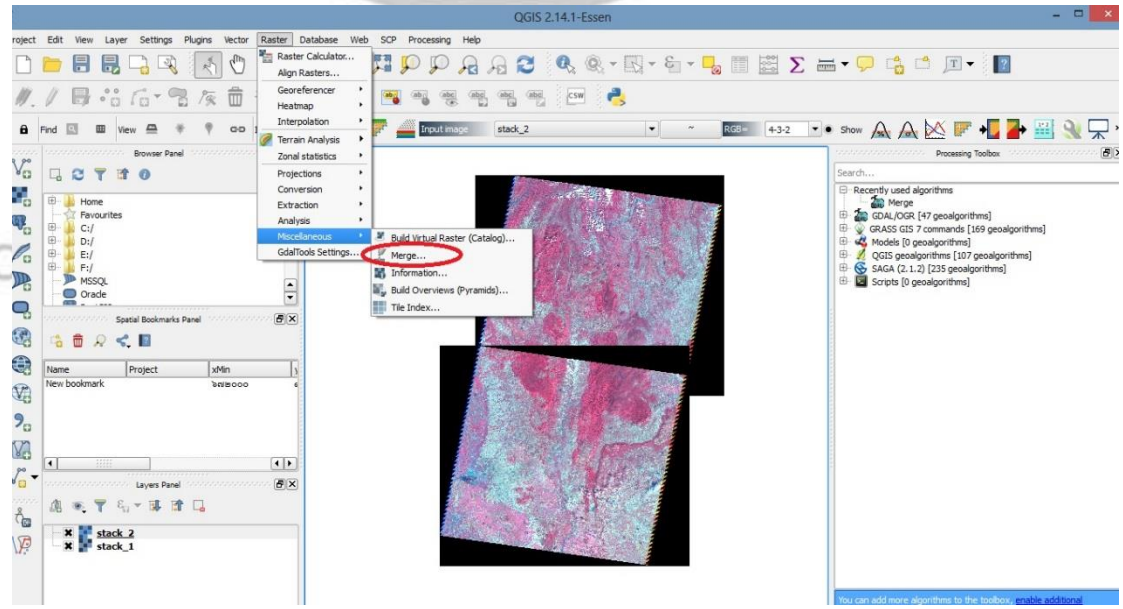
กระบวนการทำ Supervised Classification ด้วยโปรแกรม QGIS

1. การรวมแบนด์ (Merge)

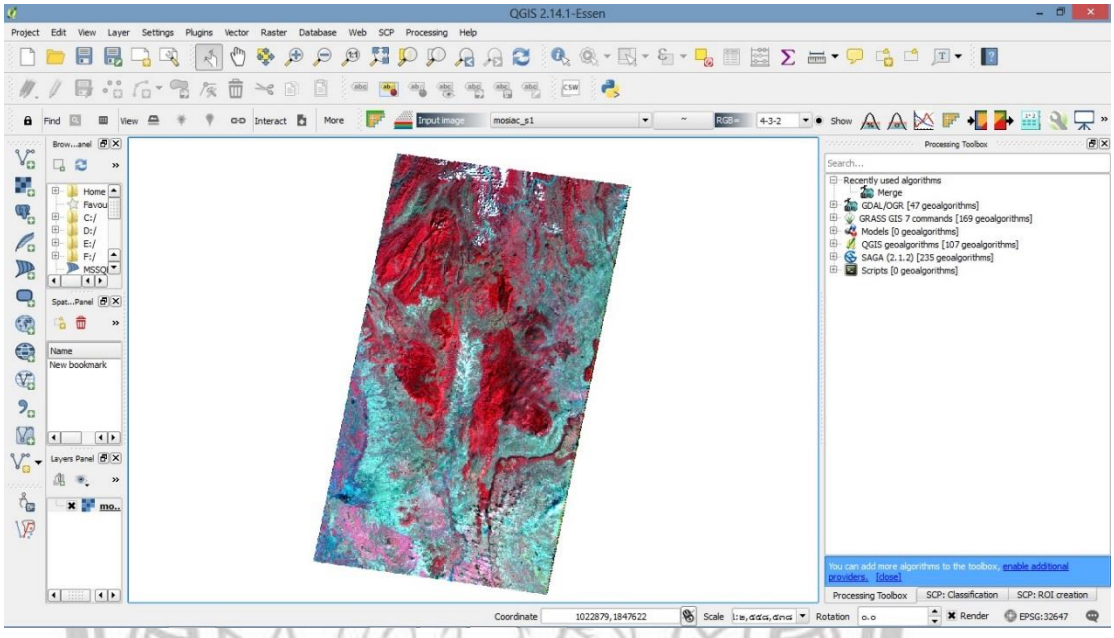
1.1 นำเข้าชั้นข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมที่ต้องการรวมแบนด์



1.2 ใช้เครื่องมือ Merge เพื่อรวมแบนด์



1.3 หลังจากรวมแบนด์แล้ว จะได้ภาพออกมา ดังรูป



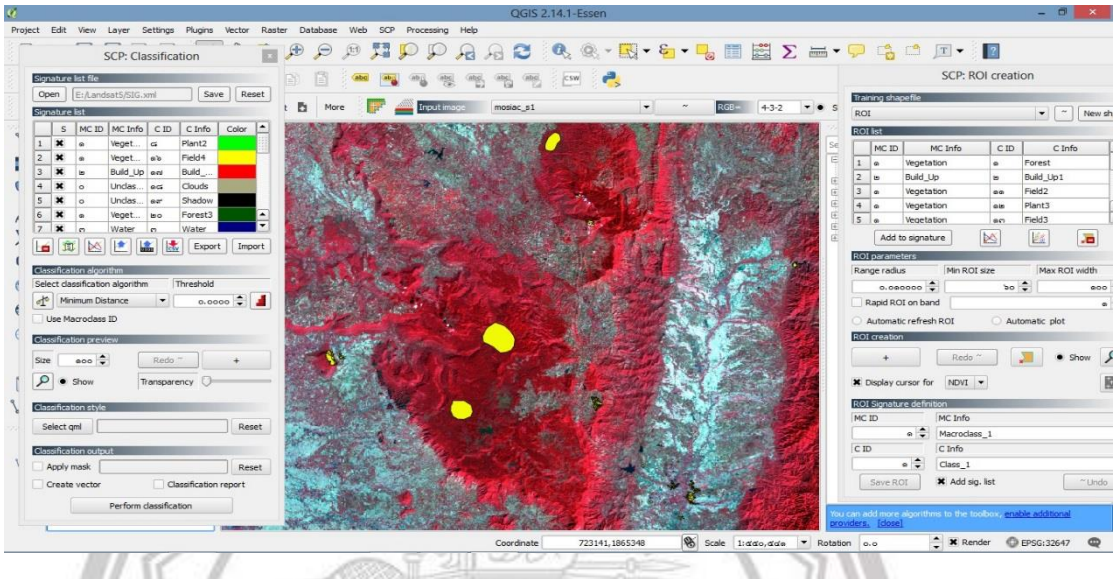
2. สร้าง Training Area

2.1 สร้าง Training Area เพื่อจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน

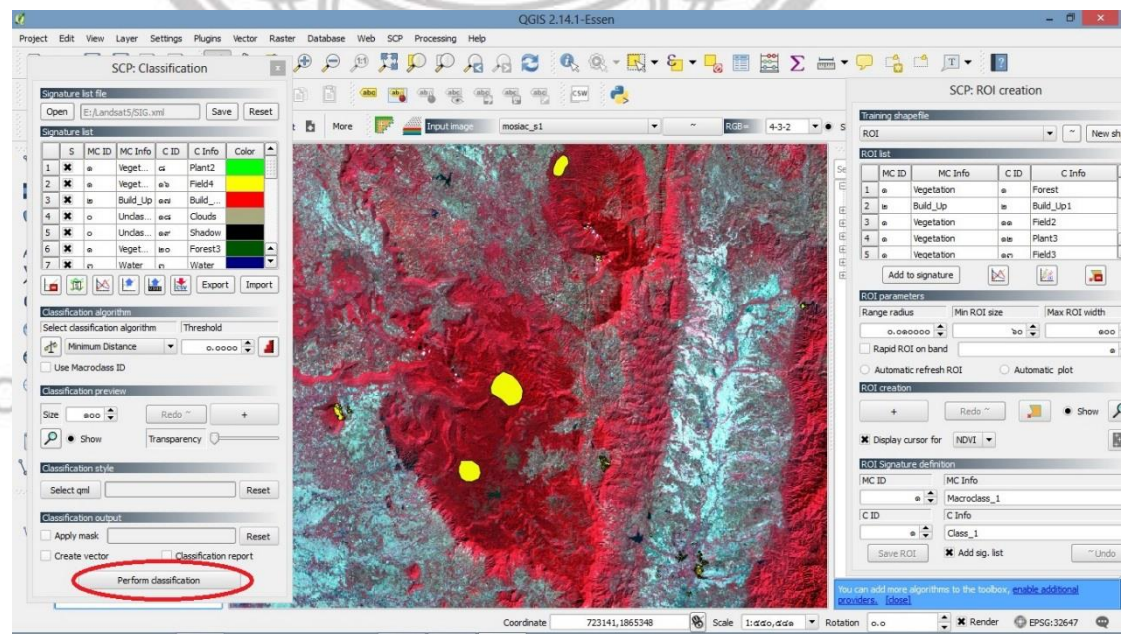
จำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน แบ่งออกเป็น ดังนี้

- Forest (พื้นที่ป่า)
- Plant (พื้นที่เกษตรกรรม)
- Field (นาข้าว)
- Vegetable (พื้นที่ปลูก)
- Build_Up (เมือง)
- Water (น้ำ)
- Soil (ดิน)

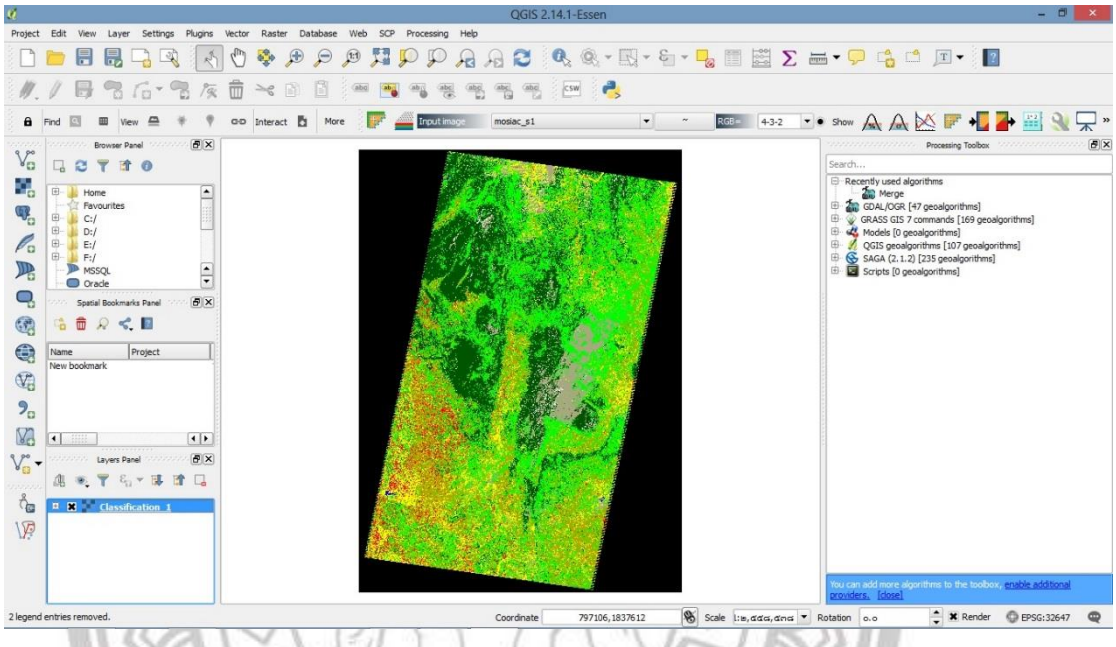
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved



2.2 หลังจากจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินแล้ว ทำการ Perform Classification เพื่อทำ Supervised Classification

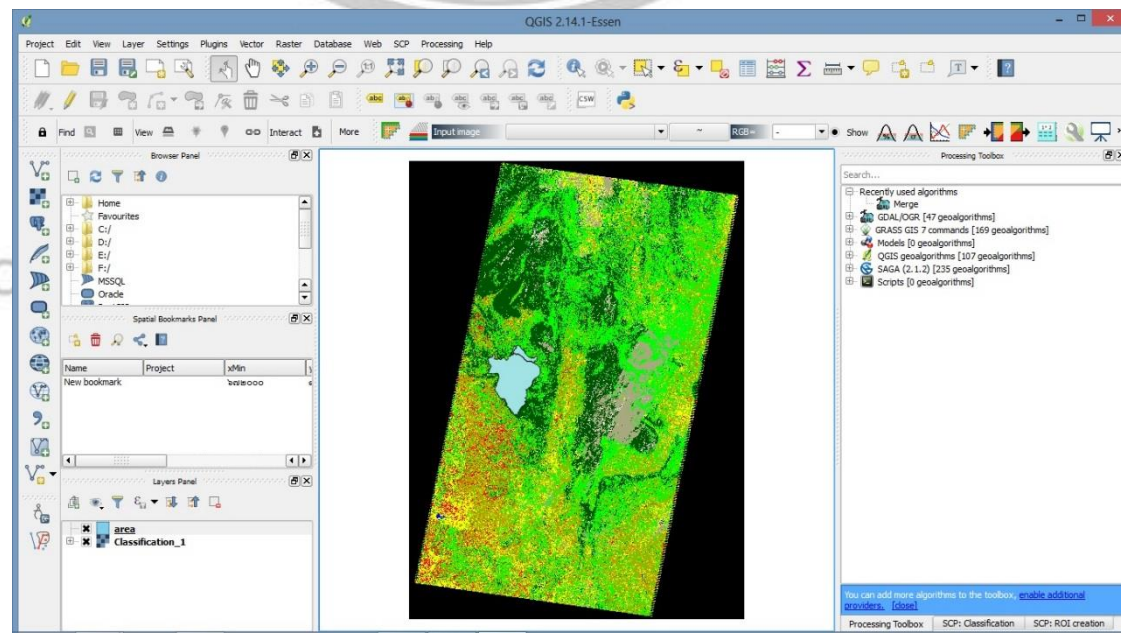


2.3 จะได้ผลการ Supervised Classification ออกมา ดังรูป

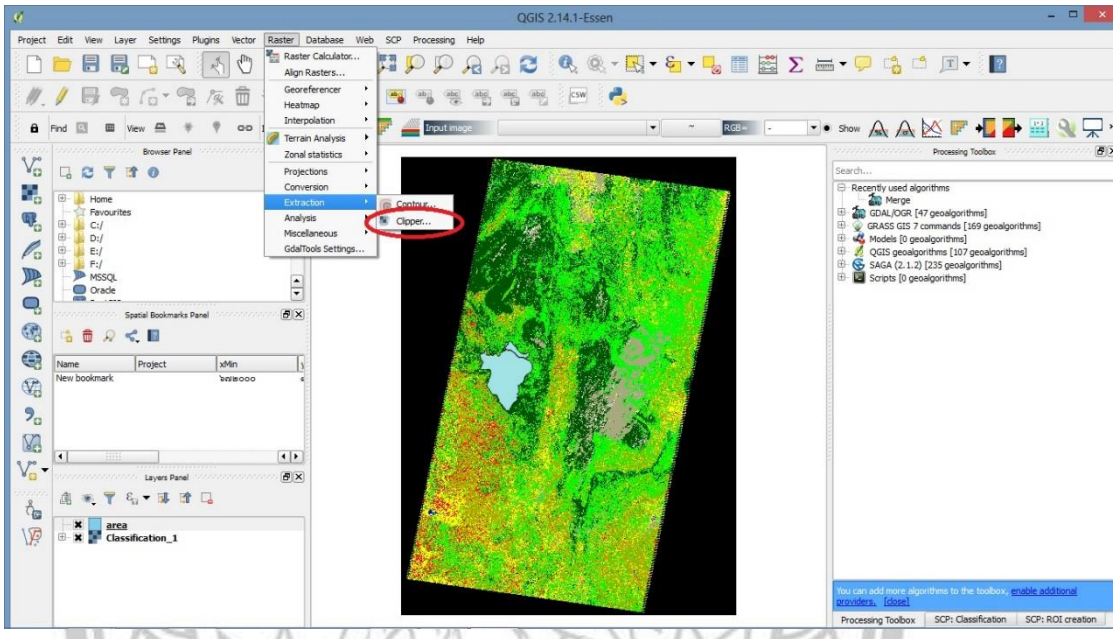


3. การตัดภาพ (Clipper)

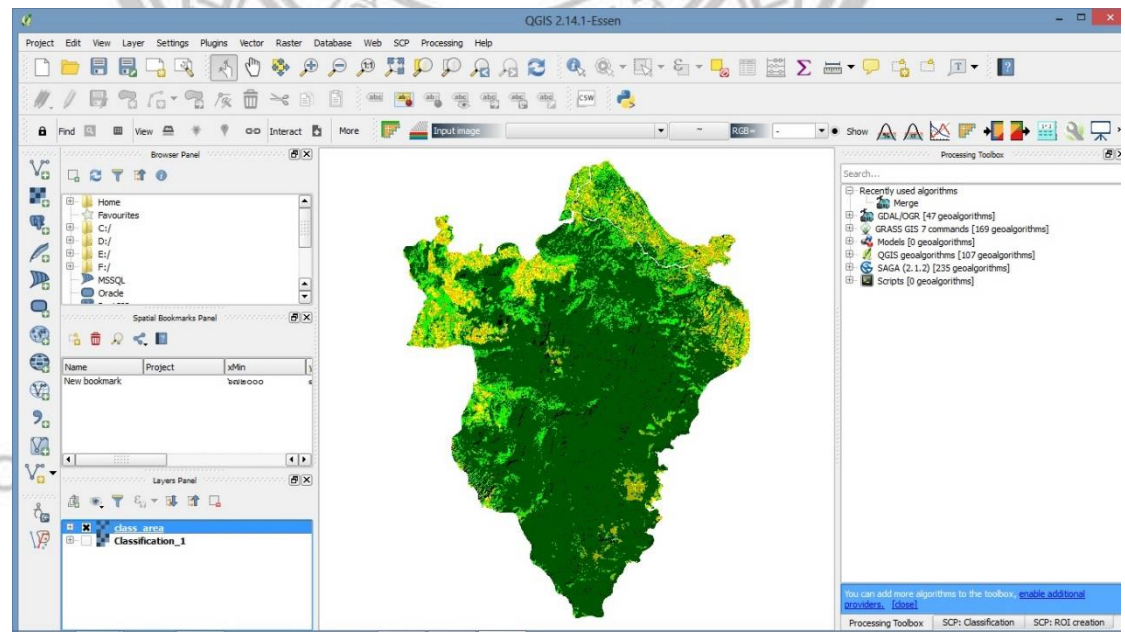
3.1 นำเข้าชั้นข้อมูลพื้นที่ศึกษา



3.2 ใช้เครื่องมือ Clipper ตัดพื้นที่ศึกษา



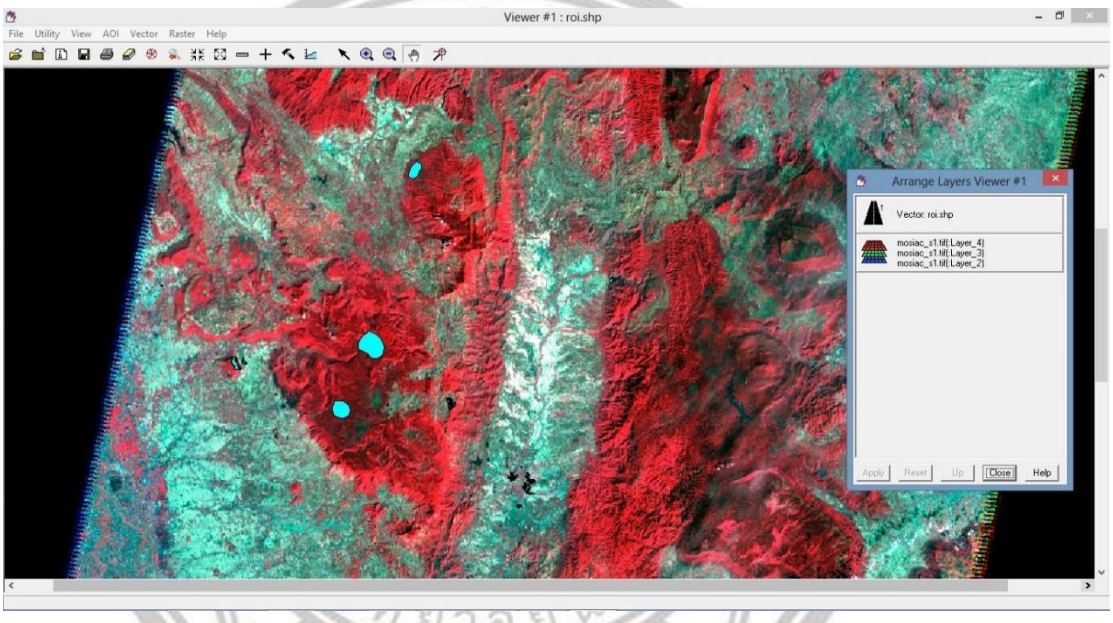
3.3 จะได้ผลลัพธ์ Supervised Classification ของพื้นที่ศึกษาออกมา ดังรูป



กระบวนการทำ Supervised Classification ด้วยโปรแกรม ERDAS IMAGINE

1. นำเข้าข้อมูล

1.1 นำเข้าชั้นข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมที่รวมแบนด์ไว้แล้ว และชั้นข้อมูล Training Area



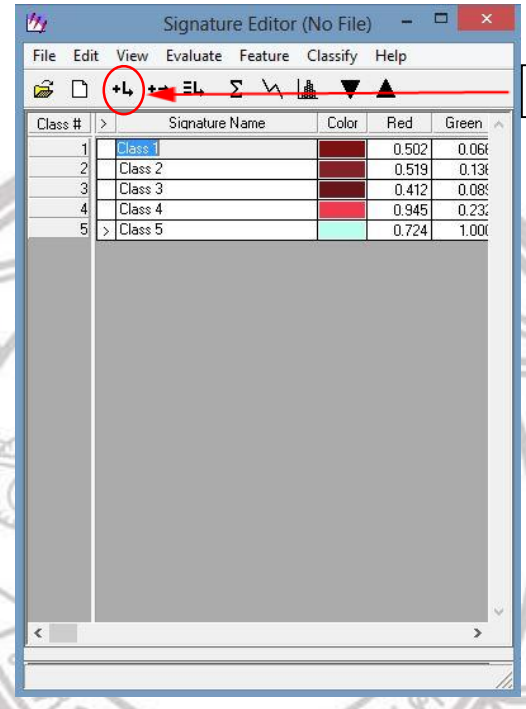
2. สร้าง Signature เพื่อนำเข้าชั้นข้อมูล Training Area

2.1 ใช้เครื่องมือ Select AOI Elements เลือก Polygon ที่ต้องการ

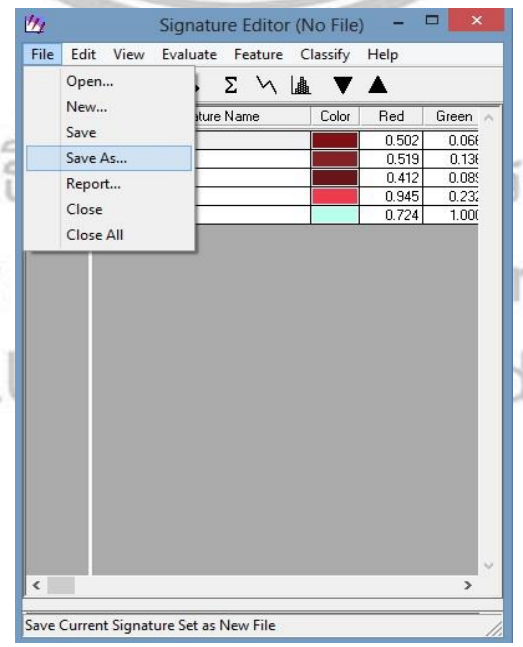
2.2 ใช้เครื่องมือ Add Selected Raster/Vector/Annotation to Specified AOI Layer เพื่อทำข้อมูล AOI

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

2.3 ใช้เครื่องมือ Create New Signature from AOI เพื่อนำเข้า AOI Layer



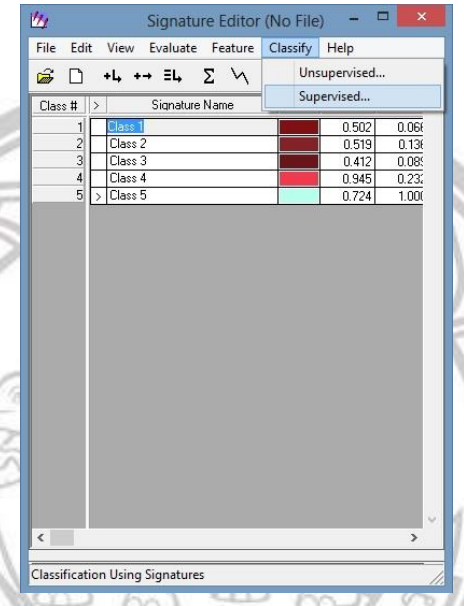
2.4 หลังจากนำเข้า AOI Layer เสร็จเรียบร้อยแล้ว Save As เพื่อบันทึกข้อมูล



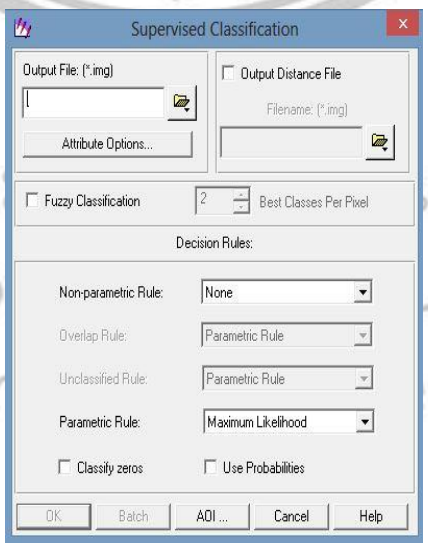
ลิขสิทธิ์ Copyright AU

3. วิธีทำ Supervised Classification

3.1 เลือกเมนู Classify ⟶ Supervised

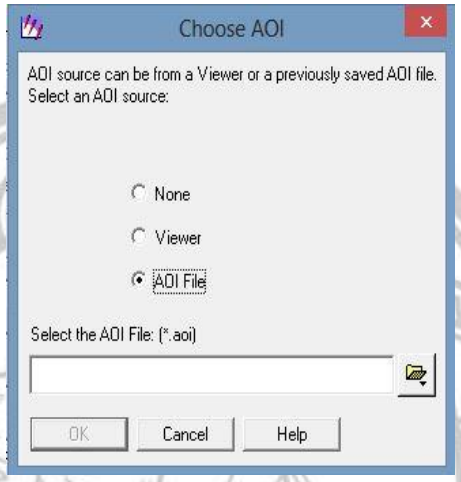


3.2 ตั้งชื่อไฟล์ที่ต้องการ Save ในช่อง Output File ⟶ เลือกปุ่ม AOI เพื่อทำขอบเขตพื้นที่ศึกษา

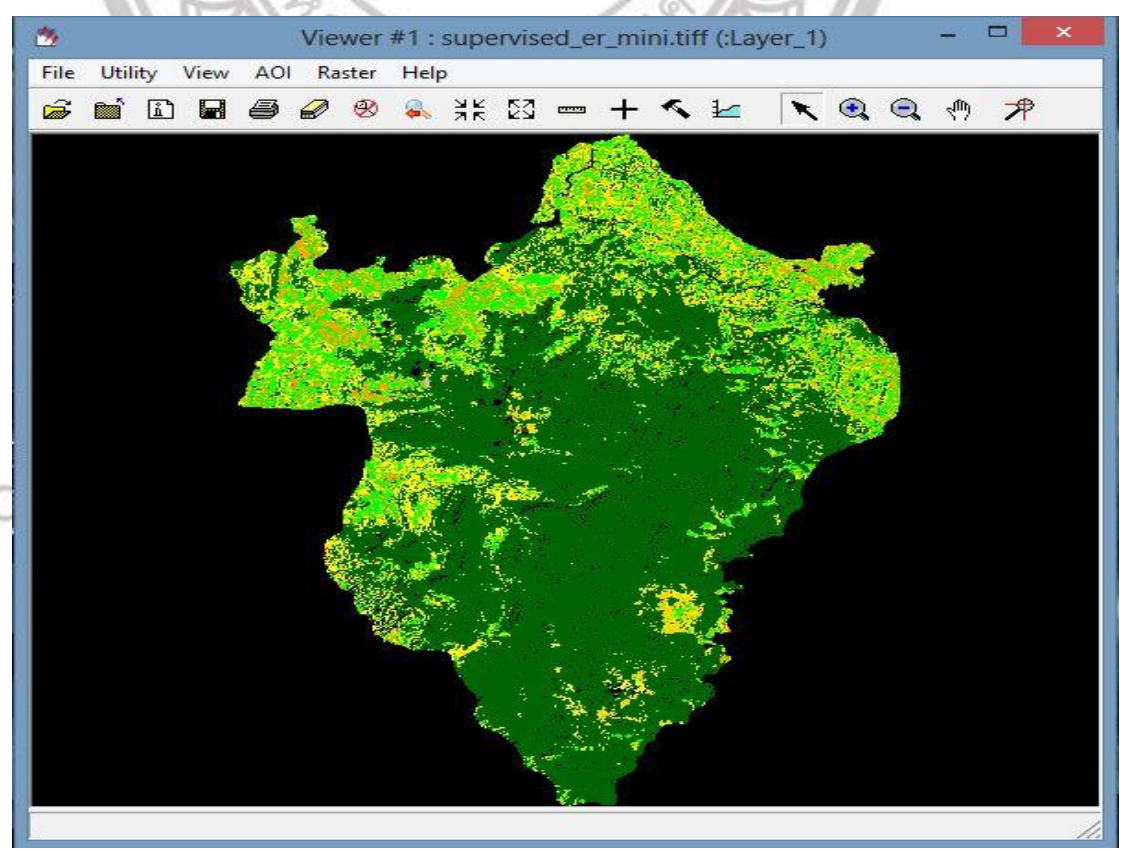


ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

3.3 เลือก AOI File ⟶ Select the AOI File เลือกไฟล์ AOI ของพื้นที่ศึกษา จากที่เก็บไฟล์ ⟶ OK



3.4 จะได้ผลลัพธ์ Supervised Classification ดังรูป



4. **การวิเคราะห์ค่าดัชนีพืชพรรณ** (Normalized Difference Vegetation index: NDVI) นำข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT – 5 มาทำการวิเคราะห์ค่าดัชนีพืชพรรณด้วยโปรแกรม QGIS และ ERDAS IMAGINE Version 9.2 ตามสมการ

สูตร ค่าความแตกต่างทั่วไปของดัชนีพืชพรรณ (NDVI) คือ

NDVI = NIR – RED/NIR+RED

NIR = ค่าการสะท้อนในช่วงคลื่นอินฟราเรดระยะใกล้

RED = ช่วงคลื่นตามองเห็นสีแดง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

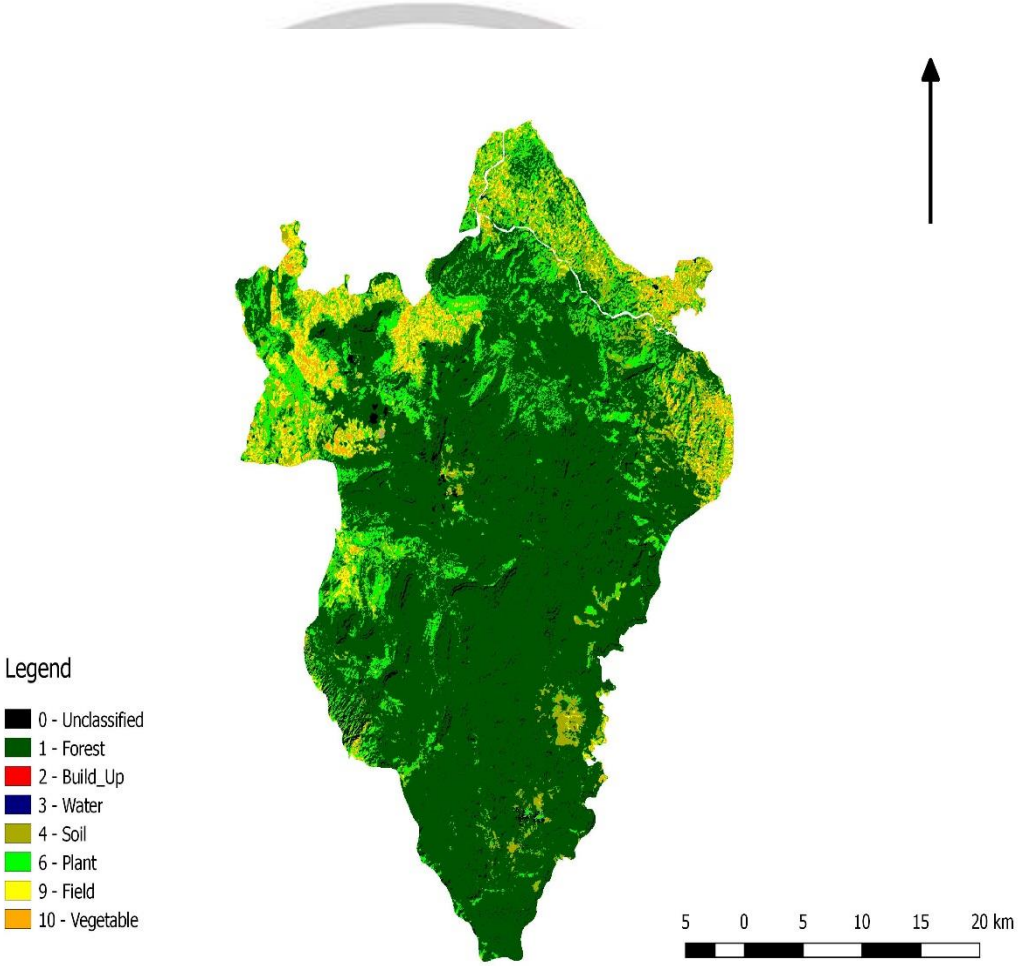
แนวคิดในการศึกษา

ในการศึกษา “เปรียบเทียบผลการ Classification ระหว่าง Commercial Software กับ Uncommercial Software” ในเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวงพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก-เพชรบูรณ์ เพื่อวิเคราะห์การทำงานของโปรแกรมรหัสเปิด เนื่องจากซอฟต์แวร์กรรมสิทธิ์ (Proprietary software) มีข้อจำกัดและขอบเขตของการใช้งาน การปรับปรุงและการพัฒนาของผู้ใช้ซอฟต์แวร์ อีกทั้งยังเสียค่าใช้จ่ายในการซื้อลิขสิทธิ์เพื่อที่จะสามารถใช้ซอฟต์แวร์นั้นได้ ในปัจจุบันข้อมูลสารสนเทศแบบเปิดที่ไม่มีค่าใช้จ่าย มีให้บริการเป็นจำนวนมากและมีความหลากหลายของคุณภาพและคุณลักษณะด้านต่างๆ แต่ยังมีข้อถกเถียงของประสิทธิภาพของทั้งสองซอฟต์แวร์ จากเหตุผลดังกล่าวจึงได้ทดสอบ พัฒนาการทำงานของโปรแกรมรหัสเปิดโดยการวิเคราะห์โดยใช้วิธี Supervised Classification และ NDVI เพื่อนำมาวิเคราะห์ผลลัพธ์ระหว่าง Commercial Software และ Uncommercial Software เป็นแนวทางในการตัดสินใจในการเลือกใช้ซอฟต์แวร์และพัฒนาซอฟต์แวร์ภายในอนาคต

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ผลการทำ Supervised Classification

4.1 ผลการ Supervised Classification โดยโปรแกรม QGIS

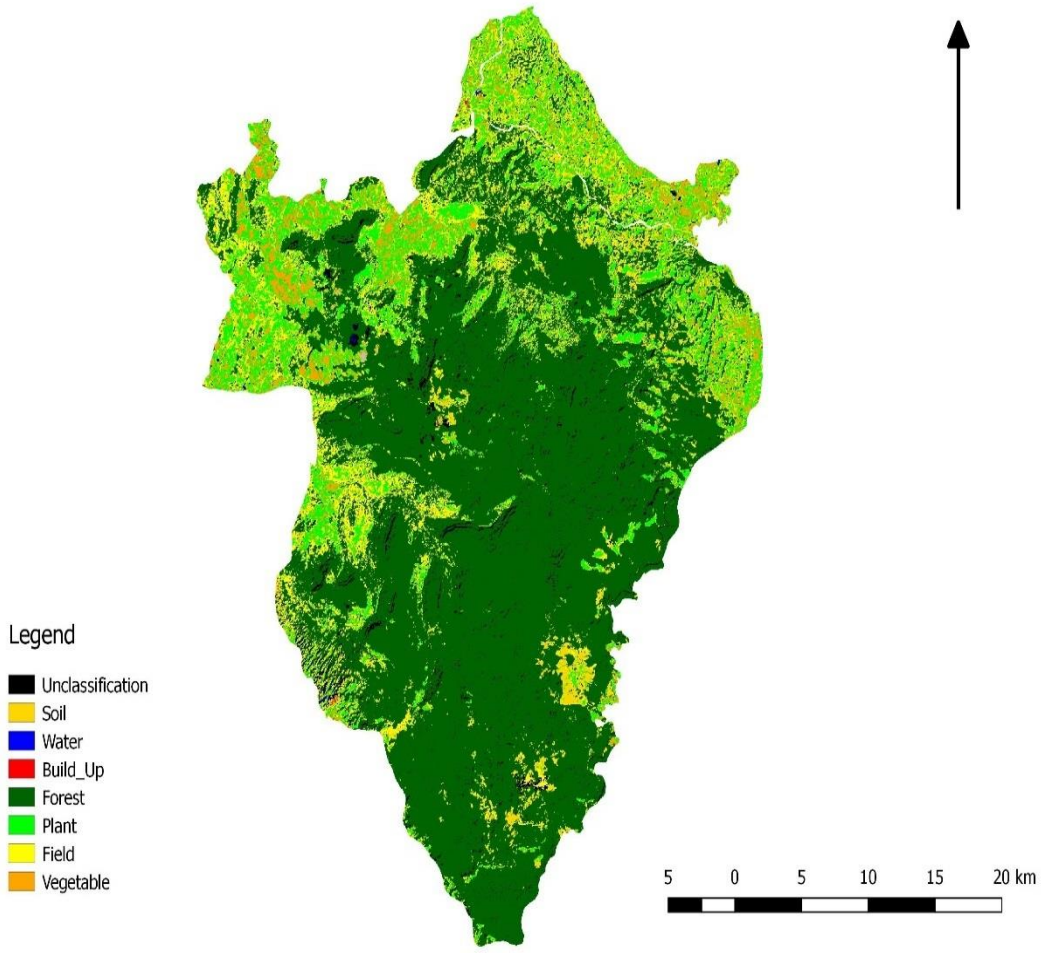


Copyright by Naresuan University

ภาพที่ 5 แผนที่ Supervised Classification **อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง** (QGIS)

All rights reserved

4.2 ผลการ Supervised Classification โดยโปรแกรม Erdas

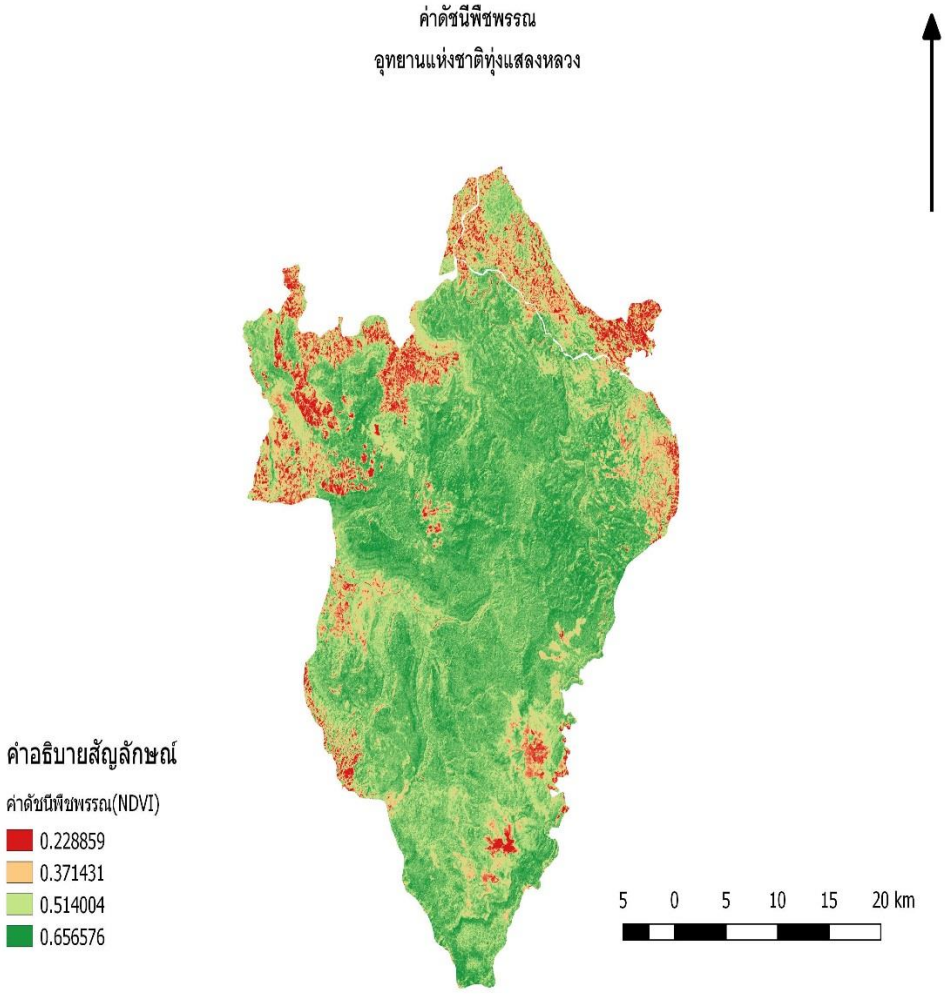


Copyright by Naresuan University

ภาพที่ 6 แผนที่ Supervised Classification **อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง** (Erdas)

All rights reserved

4.3 ผลการ NDVI โดยโปรแกรม QGIS

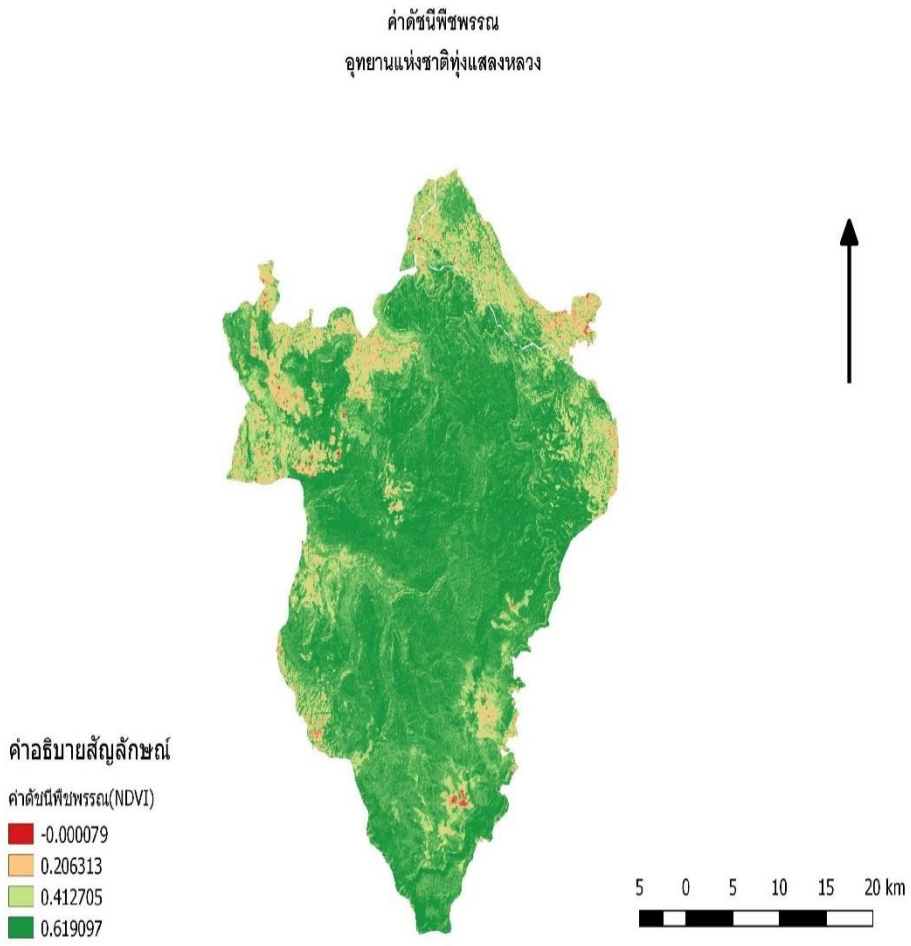


Copyright by Naresuan University

ภาพที่ 7 แผนที่ NDVI อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง (QGIS)

All rights reserved

4.4 ผลการ NDVI โดยโปรแกรม Erdas



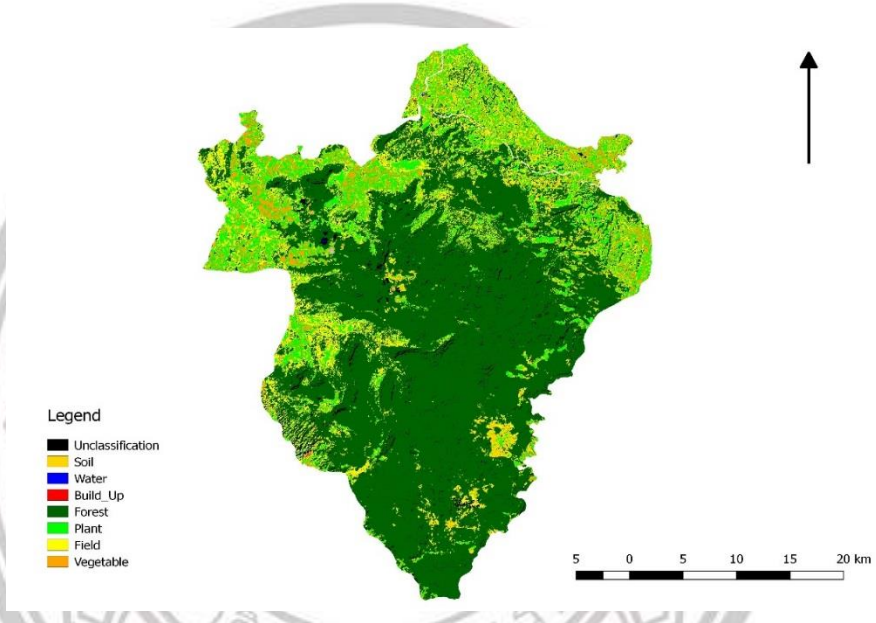
Copyright by Naresuan University

ภาพที่ 8 แผนที่ NDVI อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง (Erdas)

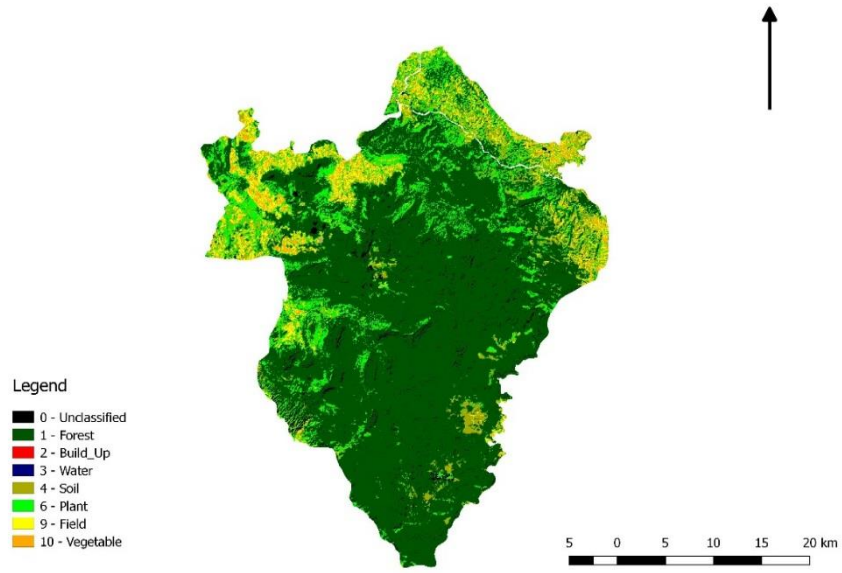
All rights reserved

5. ผลการเปรียบเทียบ Supervised Classification

5.1 ERDAS IMAGINE



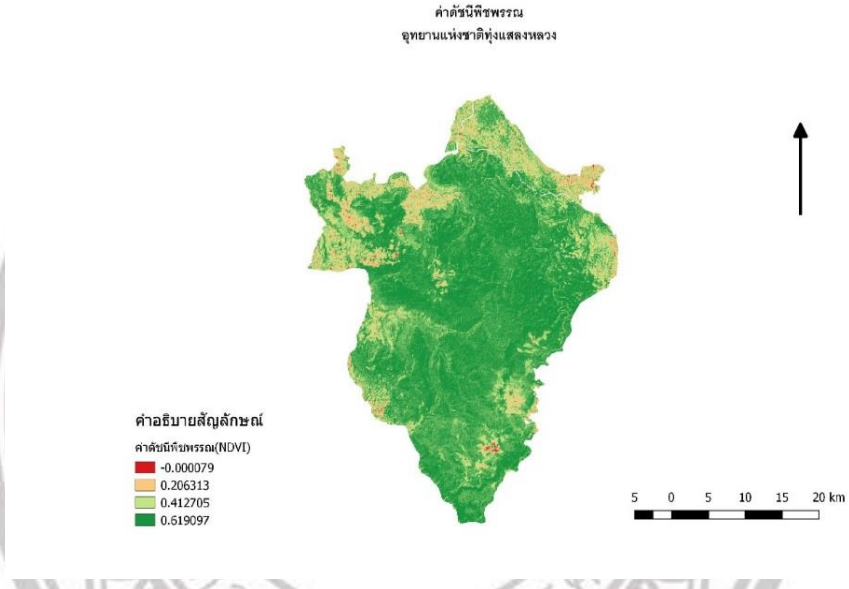
5.2 QGIS



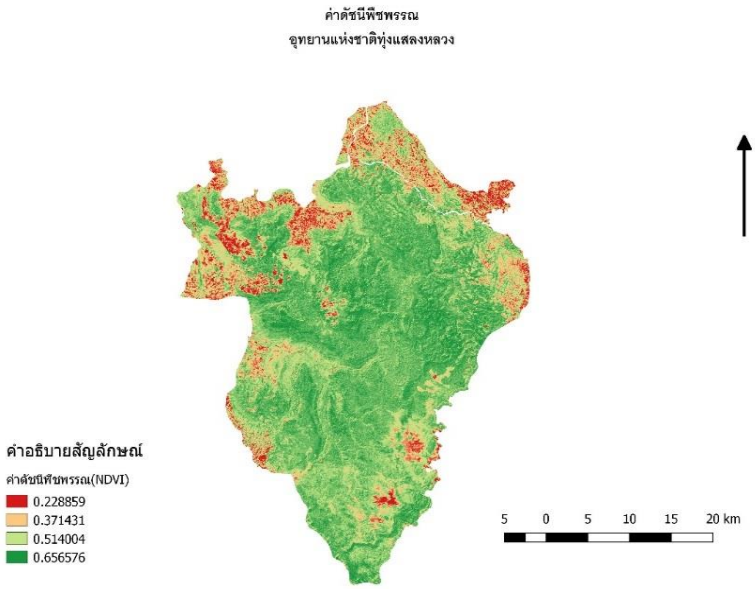
Copy

6. ผลการเปรียบเทียบ NDVI

6.1 ERDAS IMAGINE



6.2 QGIS



7.ผลการตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนก

เมื่อทำการจำแนกประเภทข้อมูลเสร็จแล้วจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทราบว่าผลลัพธ์ที่ได้มีความถูกต้องและน่าเชื่อถือมาก น้อยเพียงใด ทำได้โดยใช้วิธีการคำนวณความแม่นยำของการจำแนกประเภทข้อมูล ผลจากการตรวจสอบการจำแนก ได้ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการจำแนกประเภทข้อมูลของโปรแกรม ERDAS IMAGINE

	0.0	1.0	2.0
0.0	0	0	0
1.0	0	3	125
2.0	0	0	0
3.0	0	164	0
4.0	0	23221	0
5.0	0	3612	0
6.0	0	313	2
7.0	0	461	1
8.0	0	2591	0
9.0	0	192	0
10.0	0	1195	1
11.0	0	1778	0
12.0	0	416	0
13.0	0	71	12
14.0	0	304	6
15.0	0	31	961
16.0	0	255	49
17.0	0	2	176
18.0	264	0	0

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

19.0	588	98	0
20.0	2	16697	0
21.0	0	8444	0
22.0	182	0	0
Total	1036	59848	1333

Overall accuracy (%) = 77.38%

Kappa hat classification = 73.96%

ตารางที่ 2 ผลการจำแนกประเภทข้อมูลของโปรแกรม QGIS

	0.0	1.0	2.0
0.0	0	0	0
1.0	0	23724	0
2.0	0	3	126
3.0	0	0	0
4.0	0	128	0
5.0	0	3640	0
6.0	0	335	0
7.0	0	458	1
8.0	0	2559	0
9.0	0	75	0
10.0	0	1277	0
11.0	0	1744	0
12.0	0	454	0
13.0	0	231	39
14.0	0	252	0
15.0	0	33	962

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

16.0	0	176	32
17.0	0	0	173
18.0	255	0	0
19.0	588	41	0
20.0	2	16326	0
21.0	0	8392	0
22.0	191	0	0
Total	1036	59848	1333

Overall accuracy (%) = 75%

Kappa hat classification = 71%

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บทที่ 5

สรุปผล และ ข้อเสนอแนะ

การศึกษาเปรียบเทียบผลการ Classification ระหว่าง Commercial Software กับ Uncommercial Software โดยใช้วิธี Supervised Classification และ NDVI เพื่อเปรียบเทียบและวิเคราะห์ประสิทธิภาพของโปรแกรม สามารถสรุปผล ได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

ผลจำแนกโดยวิธี Supervised Classification

ผลการจำแนกและสังเกตวัตถุแต่ละประเภท พบว่าพื้นที่ป่าที่อยู่ตามภูเขาจะมีการจำแนกได้ดี ซึ่งต่างจากป่าที่อยู่ตามบนพื้นดินที่พบมีการจำแนกผิดกับพื้นที่เพาะปลูกและพื้นที่เกษตรกรรม สำหรับพื้นที่นา นาที่มีข้าวขึ้นแล้วจะเป็นสีแดงเข้มจะง่ายต่อการจำแนก ส่วนพื้นที่ที่กำลังปลูกนั้นจะมีสีใกล้เคียงกับพื้นที่สำหรับเตรียมการปลูกด้านเกษตรกรรมอาจจะทำให้มีการจำแนกผิดไป

ในส่วนของพื้นที่เมือง หากมีรูปลักษณะที่ชัดเจน ไม่ถูกบดบัง หรือเกิดเงา จะมีการจำแนกที่ถูกต้องแม่นยำกว่า พื้นที่เมืองบางพื้นที่มีเมืองอยู่น้อยและบริเวณโดยรอบเป็นพื้นที่เพาะปลูกด้านเกษตรกรรมจะมีสีที่คล้ายกันทำให้จำแนกผิดรวมกันได้

ผลการตรวจสอบค่าความถูกต้องของการจำแนก

จากผลการจำแนกทุกกรณีของพื้นที่ศึกษา โปรแกรม ERDAS IMAGINE ให้ความถูกต้องโดยรวมเท่ากับ 77.38% ต่างจากการจำแนกของโปรแกรม QGIS ที่ให้ความถูกต้องโดยรวมเท่ากับ 75% ดังนั้น ผลความถูกต้องต่างกัน 2.38%

ทั้งนี้ การจำแนกจำเป็นต้องอาศัยความชำนาญในด้านความเข้าใจและความชำนาญของคุณสมบัติของวัตถุมาก ต้องมีการจำแนกให้ละเอียดเพื่อความถูกต้องของการจำแนกมากขึ้น

กล่าวโดยสรุป การจำแนกที่ผิดพลาดโดยรวมที่เกิดขึ้น มักเกิดขึ้นระหว่างการจำแนกพื้นที่ป่าบนพื้นดินกับพื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่นากับพื้นที่เพาะปลูกทางด้านเกษตรกรรม และพื้นที่เมืองที่

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

มีพื้นที่น้อยกับพื้นที่เพาะปลูกด้านเกษตรกรรม ซึ่งสาเหตุในการจำแนกไม่ดีนั้นอาจเกิดจาก สีของภาพถ่ายที่ใกล้เคียงกัน เป็นต้น

ปัจจัยที่มีผลต่อการจำแนกวัตถุ ได้แก่ รูปร่าง, สี, ความหนาแน่นของเมือง, ความคมชัดของภาพ, กระบวนการสร้างวัตถุ และการออกแบบลำดับการจำแนกข้อมูล ดังนั้น จำเป็นต้องศึกษาลักษณะของภาพและการจำแนกข้อมูล เพื่อให้เกิดการจำแนกที่ถูกต้องมากขึ้น

5.2 ปัญหาและอุปสรรคในการศึกษา

1) เนื่องจากโปรแกรม QGIS เป็นโปรแกรมที่ไม่เคยศึกษามาก่อนทำให้ต้องศึกษากระบวนการทั้งหมด รวมถึงการใช้เครื่องมือในการทำงาน สำหรับโปรแกรม ERDAS IMAGINE ต้องศึกษาเครื่องมือที่ใช้สำหรับในการทำงาน เนื่องจากเป็นเครื่องมือที่ไม่เคยใช้ ทำให้เสียเวลาในการเรียนรู้อยู่บ้าง

2) โปรแกรม QGIS ยังมีปัญหาด้านการใช้งาน เช่น การคำนวณหาค่าการตรวจสอบค่าความถูกต้องในการจำแนกนานเกินไป

3) ควรจำแนกวัตถุให้มากกว่านี้เพื่อความละเอียดของข้อมูลมากขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. มีการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์โดยการ Regression

2. มีการยอมรับค่าสมมติฐานโดยการทดสอบค่า t-test

3. ควรทดลองใช้หลายๆ ซอฟต์แวร์ในการเปรียบเทียบ เพื่อนำผลลัพธ์มาเปรียบเทียบความแตกต่าง และเลือกใช้ซอฟต์แวร์ได้อย่างเหมาะสม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บรรณานุกรม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

นางสาวฐิตาภรณ์ สาดแสงจันทร์(2556). การจำแนกเชิงวัตถุจากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม THEOS : กรณีศึกษาในบริเวณ จังหวัดนนทบุรี ภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ณฐนพพล พิสุทธิ์ไพศาล และสันติ นำน้อง(2553). การประเมินพื้นที่ปลูกข้าวด้วยภาพถ่ายดาวเทียมหลายช่วงเวลา: กรณีศกษาโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาบางเลน

เพ็ญพรรณ บุญเดิม และวิชัย เยี่ยงวีรชน(2555). การเปรียบเทียบกระบวนการจำแนกข้อมูลด้วยวิธีเชิงจุดภาพ และเชิงวัตถุ โดยใช้ภาพถ่ายดาวเทียม SPOT 5 A ภาควิชาวิศวกรรมสำรวจ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เพ็ญนภา ขุนหีต และเมธินี เขียวงาม(2557). การบุกรุกพื้นที่ป่าเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ กรณีศึกษาเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวงพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก-เพชรบูรณ์ ภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร

พระมหาปิยะ มูลทา, รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริพรรณ ทวีสุข และรองศาสตราจารย์ ดร,ณั ฏ ฐ า หังสพฤกษ์ เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศกับการวิเคราะห์ดัชนีพืชพรรณ (NDVI) และปริมาณตะกอนแขวนลอย ลำน้ำว้าตอนล่าง อำเภอเวียงสา จังหวัดน่าน โรงเรียนพระปริยัติศาสนาภิพัฒน์วัดเมืองราม อำเภอเวียงสา จังหวัดน่าน ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต
ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม

วรชัย ชูเกิด ศึกษาเปรียบเทียบซอฟต์แวร์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

รัศมี สุวรรณ, วีระกำธร สุพรรณีปลัดศรีช่วย และชรัตน์ มงคลสวัสดิ์ การเปรียบเทียบสมรรถนะความแยกชัดของภาพถ่ายดาวเทียมกับการใช้ประโยชน์ ศูนย์ภูมิภาคเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ศศิกานต์ ไพลกลาง(2554). การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินจากข้อมูลดาวเทียมธีออส โดยการวิเคราะห์ค่าลายผิว สาขาวิชาภูมิสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ประวัติผู้วิจัย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – ชื่อสกุล ปัฐวี กัลยาณวัตร

วัน เดือน ปี เกิด วันที่ 17 พฤษภาคม พ.ศ. 2537

ที่อยู่ปัจจุบัน 9/79 ถ.มิตรภาพ ต.ในเมือง อ.เมือง จ.พิษณุโลก 65000

ประวัติการศึกษา พ.ศ. 2555 มัธยมศึกษาชั้นปีที่ 6 โรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved