

## สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
สารบัญตาราง	ฎ
สารบัญภาพ	ฏ
<b>บทที่ 1</b> บทนำ	1
<b>บทที่ 2</b> แนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 การพัฒนาฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศดิน	3
2.2 การสร้างฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศ	2
2.3 รูปแบบของฐานข้อมูลในระบบภูมิสารสนเทศ	6
2.3.1 ฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศ	6
2.3.2 ฐานข้อมูลที่อาศัย ArcSDE (Arc Spatial Database Engine)	8
2.4 การแปลงค่าสมบัติข้อมูลดิน	8
2.5 ข้อมูลภูมิสารสนเทศบนอินเทอร์เน็ต	9
2.6 การทำงานของ WebGIS ผ่านระบบเครือข่าย	11
2.6.1 การให้บริการแผนที่บนอินเทอร์เน็ต (Web Mapping Services)	12
2.6.2 การเชื่อมต่อระบบภูมิสารสนเทศเข้ากับระบบบนอินเทอร์เน็ต	15
2.7 เวลาในการแสดงผลแผนที่	17
<b>บทที่ 3</b> วิธีการวิจัย	19
3.1 พื้นที่ศึกษา	19
3.2 การเตรียมข้อมูล	20
3.2.1 ข้อมูลเชิงพื้นที่	20
3.2.2 ข้อมูลอรรถาธิบาย	21
3.3 การสร้างฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศดิน	21

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.4 การพัฒนาระบบเรียกใช้บนอินเทอร์เน็ต	23
3.4.1 การเปรียบเทียบรูปแบบการจัดการข้อมูลและการแสดงผลผ่านอินเทอร์เน็ต	24
3.4.1.1 การเปรียบเทียบขนาดของแผนที่ผลลัพธ์ (Image Output Size)	24
3.4.1.2 การเปรียบเทียบชนิดของไฟล์แผนที่ผลลัพธ์ (Image Output Option)	25
3.4.1.3 การเปรียบเทียบชนิดการจัดการเก็บข้อมูลเชิงพื้นที่	25
3.4.1.4 การเปรียบเทียบการจัดการข้อมูลเชิงพื้นที่ (Data Generalization)	26
3.4.1.5 การทดสอบลดจำนวนฟิลด์ของข้อมูลเชิงพื้นที่ (Reducing Shapefile Attributes)	28
3.4.2 การหาระยะเวลาในการประมวลผล	28
3.4.3 การพัฒนารูปแบบของเว็บไซต์	29
<b>บทที่ 4 ผลการศึกษา</b>	<b>31</b>
4.1 ข้อมูลภูมิสารสนเทศดิน	31
4.2 ผลการทดสอบวิธีการจัดเตรียมข้อมูลเชิงพื้นที่	34
4.2.1 ขนาดของแผนที่ผลลัพธ์	34
4.2.2 ชนิดของไฟล์แผนที่ผลลัพธ์	36
4.2.3 ชนิดของข้อมูล	37
4.2.4 การจัดการข้อมูลเชิงพื้นที่	39
4.2.4.1 การจัดการข้อมูลแบบ Feature	39
4.2.4.2 การกำหนดระยะทางระหว่างจุดที่ใช้สร้างเส้นให้เหมาะสม	43
4.2.5 การลดจำนวนฟิลด์ของข้อมูลเชิงพื้นที่	45
4.3 ระบบเรียกใช้ข้อมูลชุดดินบนอินเทอร์เน็ต	46
4.3.1 หน้าหลัก “ระบบสืบค้นข้อมูลชุดดินบนอินเทอร์เน็ต : ทรัพย์สินในดิน”	46
4.3.2 หน้าแสดงแผนที่	47
4.3.2.1 ส่วนเครื่องมือ	48
4.3.2.2 ส่วนแสดงสารบัญชั้นข้อมูล (Table of Content, TOC)	54

ลิขสิทธิ์สงวนลิขสิทธิ์โดยมหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
 Copyright © by Chiang Mai University  
 All rights reserved

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.3.3 การสืบค้นข้อมูล	57
4.3.3.1 การสืบค้นข้อมูลภูมิสารสนเทศชนิดิน	57
4.3.3.2 การสืบค้นข้อมูลการใช้ที่ดิน	59
4.3.4 การแสดงข้อมูลสมบัติดิน	60
4.3.4.1 สมบัติดินทั่วไป	60
4.3.4.2 สมบัติดินที่วิเคราะห์ได้ในห้องปฏิบัติการ	62
4.3.4.3 คำอธิบายหน้าตัดดิน	67
4.3.4.4 อนุกรมวิธานดิน	68
4.3.4.5 สมบัติด้านอุทกวิทยา	70
<b>บทที่ 5</b> สรุปผลการศึกษา	74
เอกสารอ้างอิง	78
ภาคผนวก ก ข้อมูลคำอธิบาย (Metadata) ของฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศดิน	84
ภาคผนวก ข คำอธิบายตารางข้อมูลในฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศดิน	97
ประวัติผู้เขียน	105

## สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
4.1	ระยะเวลาที่ใช้ในการแสดงข้อมูลแผนที่ขนาด 16 MB เมื่อกำหนดพื้นที่แสดงแผนที่ ผลลัพธ์ให้มีขนาดต่างกัน โดยใช้ความละเอียดจอภาพขนาด 1024 x 768 pixels	35
4.2	ระยะเวลาที่ใช้ในการแสดงข้อมูลแผนที่ขนาด 16 MB เมื่อกำหนดพื้นที่แสดงแผนที่ ผลลัพธ์ให้มีขนาดต่างกัน โดยใช้ความละเอียดจอภาพขนาด 800 x 600 pixels	35
4.3	ผลการเปรียบเทียบระยะเวลาในการแสดงแผนที่ประเภท Raster เมื่อพื้นที่ ทดสอบมีขนาดเดียวกัน (1.4 ล้านไร่) แต่ชนิดของไฟล์ผลลัพธ์ต่างกัน	37
4.4	ผลการเปรียบเทียบระยะเวลาในการแสดงแผนที่ประเภท Feature เมื่อพื้นที่ ทดสอบมีขนาดเดียวกัน (1.4 ล้านไร่) แต่ชนิดของไฟล์ผลลัพธ์ต่างกัน	37
4.5	ผลการเปรียบเทียบระยะเวลาในการแสดงผลแผนที่เมื่อชนิดของข้อมูลต่างกัน	38
4.6	ผลการเปรียบเทียบเวลาในการแสดงแผนที่ของข้อมูลภาพที่มีและไม่มีกรจัดเก็บ โครงสร้างแบบ พีรามิด	39
4.7	ผลการเปรียบเทียบพื้นที่จากการยุบรวมการใช้ที่ดินเป็นกลุ่มการใช้ที่ดิน	40
4.8	ผลการเปรียบเทียบพื้นที่จากการยุบรวมการใช้ที่ดินเป็นกลุ่มการใช้ที่ดินหลัก	41
4.9	ระยะเวลาในการแสดงแผนที่ จากการกำหนดขนาดพื้นที่ที่เล็กที่สุดในแผนที่ให้มี ความสัมพันธ์กับมาตราส่วนของแผนที่	41
4.10	ระยะเวลาในการแสดงแผนที่เมื่อมีการจัดการข้อมูลเชิงเส้นของการใช้ที่ดิน โดย กำหนดระยะห่างของจุดต่างกัน	43
4.11	ผลการเปรียบเทียบระยะเวลาในการแสดงแผนที่ก่อนและหลังการลดจำนวนพิกัด ข้อมูลเชิงพื้นที่	45

สารบัญภาพ

รูป		หน้า
2.1	แสดงองค์ประกอบหลักและการทำงานของ ArcIMS	12
2.2	แสดงการเชื่อมต่อ server ของ ArcIMS 9.x	15
3.1	แสดงขอบเขตพื้นที่ศึกษาครอบคลุมจังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย และลำพูน	19
3.2	แผนภาพแสดงแนวคิดการจัดทำฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศดิน	22
3.3	ขั้นตอนและเวลาในการประมวลผลเมื่อ client ส่งคำร้องไปยัง server และถูกประมวลผลส่งกลับมายังผู้ใช้	28
4.1	แสดงแผนภาพ UML โครงสร้างฐานข้อมูลดิน	32
4.2	ฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศสร้างขึ้นจากเครื่องมือ Schema Wizard และแผนภาพ UML	34
4.3	ขนาดของแผนที่ผลลัพธ์แสดงบนหน้าจอที่กำหนดรายละเอียดขนาด 1024 x 768 pixels และ 800 x 800 pixels	35
4.4	แสดงระดับและรายละเอียดของชั้นข้อมูลการใช้ที่ดินที่ผันแปรตามการขอใช้บริการ โดยการจัดมาตราส่วนแสดงแผนที่แบบอัตโนมัติ	42
4.5	ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาในการแสดงแผนที่และระยะห่างระหว่างจุดที่ใช้สร้างเส้น	44
4.6	เปรียบเทียบความแตกต่างของเส้นขอบเขตการใช้ที่ดินที่ได้จากการกำหนดระยะห่างระหว่างจุด 10 และ 20 เมตร 10 และ 50 เมตร 10 และ 100 เมตร และ 10 และ 200 เมตร	44
4.7	แสดงหน้าหลักระบบเรียกใช้ข้อมูลชุดดินบนอินเทอร์เน็ต “ทรัพย์สินในดิน”	46
4.8	แสดงหน้าต่างการเลือกพื้นที่	47
4.9	แสดงหน้าต่างแสดงแผนที่ “ระบบเรียกใช้ข้อมูลชุดดินบนอินเทอร์เน็ต” เมื่อเลือกพื้นที่อำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่	48
4.10	ส่วนเครื่องมือสนับสนุนการทำงานบนแผนที่	49
4.11	หน้าต่างรายละเอียดข้อมูลชุดดินหลังจากคลิกบนแผนที่	50
4.12	แสดงหน้าต่างผลการสืบค้นชุดดินเชียงราย	51

## สารบัญภาพ (ต่อ)

รูป		หน้า
4.13	การเลือกพื้นที่แบบกรอบของชั้นข้อมูลหมู่บ้าน และผลลัพธ์จากเลือกพื้นที่	51
4.14	การเลือกพื้นที่ด้วยเส้นบนชั้นข้อมูลชุดดิน	52
4.15	การเลือกพื้นที่แบบพื้นที่เหลี่ยมปิดบนชั้นข้อมูลหมู่บ้าน	52
4.16	การสร้างแนวกันชนเพื่อหาแหล่งน้ำในรัศมี 2 กิโลเมตรจากหมู่บ้าน	53
4.17	หน้าต่างแสดงแผนที่สำหรับพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์หรือบันทึกข้อมูลไว้	54
4.18	แผนที่ข้อมูลพื้นฐานเมื่อเลือกแสดงขอบเขตจังหวัด ขอบเขตอำเภอ ขอบเขตตำบล ตำแหน่งหมู่บ้าน สถานที่ ถนน และอ่างน้ำ ซ้อนทับบนชั้นข้อมูลภูมิประเทศเรเงา	55
4.19	ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat5 บันทึกภาพเมื่อเดือน ธันวาคม ปี 2542	55
4.20	แสดงแถบชั้นข้อมูลสมบัติทั้งโปรไฟล์ สมบัติดินบน และสมบัติดินล่าง	56
4.21	แผนที่ชั้นความเป็นประโยชน์ธาตุอาหารในชั้นดินบน	57
4.22	แสดงหน้าต่างสำหรับการสืบค้นข้อมูลภูมิสารสนเทศชุดดิน	58
4.23	แผนที่ผลลัพธ์และหน้าต่างรายละเอียดจากการสืบค้นกลุ่มดินใหญ่ “Haplustults”	58
4.24	การสืบค้นโดยใช้คำค้น “ลำไย” บนชั้นข้อมูลการใช้ที่ดินบริเวณอำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่	59
4.25	แผนที่ผลลัพธ์จากการสืบค้นคำว่า “ลำไย” บนชั้นข้อมูลการใช้ที่ดินบริเวณอำเภอ จอมทอง จังหวัดเชียงใหม่	60
4.26	หน้าต่างแสดงสมบัติทั่วไปโปรไฟล์ดินของชุดดินท่ายาง	61
4.27	แสดงแผนที่ผลลัพธ์หลังการคลิกคำสำคัญ “ระบายน้ำดี” ผ่านหน้าต่างสมบัติ ทั่วไปของชุดดินท่ายาง	62
4.28	หน้าต่างสมบัติทางเคมีของชุดดินท่ายางของชั้นดินย่อย	63
4.29	แสดงกราฟความสัมพันธ์ความลึกดินกับความชื้นกรดต่างวัดในน้ำของชุดดินท่ายาง	64
4.30	หน้าต่างสมบัติทางเคมีของชุดดินท่ายางของชั้นดินบนและชั้นดินล่าง	65
4.31	หน้าต่างสมบัติฟิสิกส์ของชั้นดินที่ 1 สำหรับชุดดินท่ายาง	66
4.32	หน้าต่างสมบัติฟิสิกส์ของชั้นดินบนสำหรับชุดดินท่ายาง	67

## สารบัญภาพ (ต่อ)

รูป		หน้า
4.33	หน้าต่างแสดงคำอธิบายหน้าตัดดินของชุดดินท่ายาง	68
4.34	หน้าต่างแสดงอนุกรมวิธานดินของชุดดินท่ายาง	69
4.35	แผนที่ผลลัพธ์จากการคลิกคำสำคัญอันดับดิน “Ultisols” บนหน้าต่างอนุกรมวิธาน ของชุดดินท่ายาง	69
4.36	หน้าต่างแสดงสมบัติด้านอุทกวิทยาของชั้นดินที่ 1 ชุดดินท่ายาง	70
4.37	หน้าต่างแสดงสมบัติด้านอุทกวิทยาของชั้นดินบน ชุดดินท่ายาง	71
4.38	หน้าต่างแสดงการเลือกคุณสมบัติชุดดินพินายผ่านหน้าต่างสมบัติชุดดินท่ายาง	72
4.39	หน้าต่างแสดงผลการเลือกคุณสมบัติชุดดินพินาย	72
4.40	แผนที่ผลลัพธ์จากการคลิกคำสำคัญอันดับดิน “Vertisols” บนหน้าต่าง อนุกรมวิธานของชุดดินพินาย	73