บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของหัวข้อวิจัย

ในปัจจุบันมีการนำระบบ Remote sensing มาใช้งานในหลายแขนง ซึ่งมีประโยชน์ในการใช้เพื่อตีความและวิเคาระห์ข้อมูลเกี่ยวกับทรัพยากรธรรมชาติต่างๆ รวมถึงสามารถใช้ในการสำรวจสภาพความเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วงเวลาด้วย โดยจะได้ผลการสำรวจในรูปของแผนที่ (Cartography) ซึ่งสามารถนำมาศึกษา ค้นคว้า วิจัย วิเคราะห์ และประเมินผล เพื่อหาข้อมูลสำหรับใช้ในการพิจารณากำหนดนโยบาย หรือวางแผนการดำเนินงานให้ได้รับผลสำเร็จตรงตามสภาพความเป็นจริงในภูมิประเทศต่อไปได้

ในปัจจุบันวิทยาการสาขาต่างๆ ที่ได้มีการนำข้อมูลของระบบ Remote sensing มาใช้ประโยชน์ในการสำรวจด้านต่างๆ ดังต่อไปนี้

สมุทรศาสตร์ ใช้ในการสำรวจสอบระดับ มวล อุณหภูมิ และกระแสของน้ำทะเล ตลอดจนการพังทลายของฝั่งทะเล

การเกษตร ใช้ในการสำรวจตรวจสภาพของพืชที่ปลูก พยากรณ์ผลผลิตการเกษตร จำแนกลักษณะและชนิดของดิน

ธรณีวิทยา ใช้ในการสำรวจแหล่งหินอุตสาหกรรมก่อสร้าง แหล่งแร่ แหล่งน้ำใต้ดิน ตรวจสอบภาวะธรรมชาติของดินและหิน ความเหมาะสมในการก่อสร้างโครงการขนาดใหญ่ เช่น เขื่อน ท่าเรือน้ำลึก โครงสร้างธรณีวิทยา และบริเวณเกิดแผ่นดินไหว

วางผังเมือง ใช้ในการวางผังเมืองของชุมชนที่อยู่ในเมืองใหญ่ และหมู่บ้านที่อยู่ใกล้พื้นที่ป่าไม้ การวางแผนสร้างสะพาน แหล่งชุมชนแออัด การพัฒนาเมืองเก่า การก่อสร้างเมืองใหม่ และการเคลื่อนย้ายเมืองที่มีความแออัดไปอยู่ที่แห่งใหม่ ตลอดจนการออกแบบถนนหนทาง ไฟฟ้า ประปา และระบบสาธารณูปโภคต่างๆ ให้เหมาะสม

ป่าไม้ ใช้ในการสำรวจทรัพยากรป่าไม้ ชนิดของป่า วางแผนการทำไม้ การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น การวางแผนป้องกันไฟป่า

นอกจากนี้ยังมีการนำมาใช้ประโยชน์ทางด้านสำรวจความเสียหายจากภัยธรรมชาติ อุทกวิทยา การใช้ประโยชน์จากดิน การประมง ตรวจสอบสิ่งแวดล้อม และการทำแผนที่

ภาพถ่ายดาวเทียมแต่ละช่วงคลื่นจะอยู่ในลักษณะภาพขาว-ดำ โดยค่าสะท้อนแสงจะอยู่ในระดับสีขาว เทา และดำ โดยสีขาวจะแสดงลักษณะการสะท้อนสูงสุดคือ 100% จนถึงสีดำซึ่งมีค่าการสะท้อน 0% คือมีการดูดกลืนแสง 100% และสีเทาจะแสดงค่าการสะท้อนที่แตกต่างกันไปในระดับปานกลาง

โดยปกติช่วงคลื่นที่ต่างกันของภาพถ่ายดาวเทียม จะไม่มีความสัมพันธ์โดยตรงกับความยาวคลื่นที่ตาของมนุษย์มองเห็น การแสดงภาพถ่ายดาวเทียมจะนำภาพทั้ง 3 ภาพจาก 3 ช่างคลื่น มาทำให้เป็นรูปสี หรือเรียกว่าภาพสีผสม (Color composite) โดยการกำหนดให้ภาพแต่ละช่วงคลื่นเป็นสีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน โดยจะมีการสูญเสียของข้อมูลที่มีความยาวคลื่นที่ตามนุษย์ไม่สามารถมองเห็น

ในการนำไปใช้งาน ผู้ใช้จะแยกส่วนประกอบหรือรายละเอียดของภาพได้ยากมาก จนบางครั้งไม่สามารถที่จะเห็นข้อมูลที่ต้องการได้เลย เนื่องจากภาพที่ได้จะมีค่าระดับสีเทาที่ใกล้เคียงกันมาก จนไม่สามารถแยกรายละเอียดด้วยการมองด้วยสายตาได้ แม้ว่าจะใช้วิธีการเน้นภาพโดยวิธีการใช้ Histogram equalizer แบบมิติเดียวกับแต่ละช่วงคลื่นที่แยกจากกัน ก็ได้ผลที่ไม่ดีเท่าที่ควร

ในการวิจัยนี้จะทำการหาค่า Contrast ที่ดีที่สุดของค่าระดับสีเทาโดยนำภาพถ่ายดาวเทียมจำนวน 3 ภาพ เพื่อทำการเน้นภาพ โดยใช้อัลกอริทึมแบบ 3 มิติที่จะพัฒนาขึ้น โดยใช้หลักการของ Dirichlet tessellation ซึ่งจะทำให้ภาพที่ได้มีการเน้นให้ชัดเจนขึ้น ซึ่งจะทำการวิจัยบนระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ (ลีนุกซ์) โดยใช้การเขียนโปรแกรมภาษาซี

1.2 การตรวจเอกสาร

1.2.1 Computing dirichlet tessellation [A. Bowyer,1981] เป็นบทความวิจัยการสร้างอัลกอริทึมเพื่อคำนวน Dirichlet tessellation และ Delaunay triangulation ใน k มิติ อัลกอริทึมดังกล่าวได้ออกแบบให้สามารถขยายให้ใช้ได้ดีกับ non-Euclidean metric ซึ่งอัลกอริทึมดังกล่าวปฏิบัติงานบนระบบปฏิบัติการ ISO FORTRAN บทความวิจัยนี้จะแสดงผลที่ได้จากการใช้ Dirichlet tessellation แบบ 3 มิติ

1.2.2 Computing the n-dimensional delaunay tessellation with application to voronoi polytopes [D.F. Watson, 1981] เป็นบทความวิจัยที่ใช้หลักการ Delaunay tessellation ใน n มิติ ซึ่งได้ทำการวิจัยโดยใช้หลักการ Voronoi interpretation แบบ 2 มิติ 3 มิติ และ 4 มิติ ปฏิบัติการบนเครื่อง Control data cyber 170 – 730 ระบบปฏิบัติการ 200 FORTRAN ในแบบ 2 และ 3 มิติ ใช้ข้อมูล 3,000 จุด และแบบ 4 มิติ ใช้ข้อมูล 600 จุด

1.2.3 Computing dirichlet tessellation in the plane [P.J. Green and R.Sibson, 1995] เป็นบทความวิจัยที่เกี่ยวกับการใช้หลักการ Dirichlet tessellation กับพื้นที่ที่ถูกแบ่งออกเป็นส่วนย่อยแบบหลายเหลี่ยม แต่ละพื้นที่ที่ถูกแบ่งจะมีจุดข้อมูลอยู่ภายใน ซึ่งหลักการ Dirichlet tessellation ใช้มากกับการสร้างความสัมพันธ์ของส่วนประกอบของจุด ซึ่งเรียกของเขตว่า tiles หรือที่เรียกกันโดยทั่วไปว่า Voronoi polygons หรือ Thiessen polygons บทความนี้ได้กล่าวถึงอัลกอริทึมที่ให้ผลการคำนวณที่มีประสิทธิภาพสูงสุด และปัญหาที่เกิดขึ้นกับการใช้งาน ประสิทธิภาพของการคำนวณขึ้นอยู่กับจำนวนข้อมูล ซึ่งได้ใช้ข้อมูลถึง 10,000 จุด โดยใช้ FORTRAN คอมไพลเลอร์ ทำการวิจัยที่ศูนย์คอมพิวเตอร์แห่งมหาวิทยาลัยลอนดอน

1.2.4 Application of color composite visualization to medical image [Andrew Seagar, Wasimon Panichpattanakul, Natee Ina, Siriporn Hirunpat, 2000] เป็นบทความวิจัยที่ประยุกต์ใช้เทคนิคของภาพถ่ายดาวเทียมกับภาพถ่ายทางการแพทย์ โดยใช้หลักการรวมภาพถ่ายระดับสีเทาที่ได้จากเครื่องสแกน MRI ให้เป็นภาพสี แต่ยังให้รายละเอียดของภาพต้นแบบได้อย่างครบถ้วน

1.3 วัตถุประสงค์

1.3.1 เพื่อศึกษาภาพถ่ายดาวเทียมหลายช่วงคลื่น

1.3.2 พัฒนาอัลกอริทึมเพื่อใช้เน้นภาพถ่ายดาวเทียมหลายช่วงคลื่นให้เด่นชัดขึ้น

1.3.3 ประยุกต์อัลกอริทึมที่ได้กับภาพ MRI และภาพทั่วไป

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 พัฒนาอัลกอริทึมเพื่อคำนวณหา Histogram แบบ 3 มิติ ที่ดีที่สุดเพื่อใช้ในการเน้นภาพถ่ายดาวเทียมหลายช่วงคลื่นและภาพถ่ายทางการแพทย์ โดยใช้หลักการของ Dirichlet tessellation แบบ 3 มิติ

1.4.2 นำอัลกอริทึมที่ได้ทดสอบการเน้นภาพกับภาพถ่ายดาวเทียมจำนวน 3 ภาพ โดยทั้ง 3 ภาพเป็นภาพเดียวกันแต่เป็นภาพต่างช่วงคลื่นและภาพ MRI จำนวน 2 ภาพ

1.5 ขั้นตอนและวิธีการวิจัย

1.5.1 ศึกษาหลักการ Image processing การทำ Histogram 3 มิติ

1.5.2 ศึกษาหลักการทำ Dirichlet tessellation 3 มิติ

1.5.3 พัฒนาอัลกอริทึมโดยใช้หลักการ Dirichlet tessellation 3 มิติ เพื่อทำการเน้นภาพ

1.5.4 พัฒนาโปรแกรมเพื่อคำนวนหา Dirichlet tessellation 3 มิติ

1.5.5 ทดสอบและปรับปรุงโปรแกรมที่ได้กับภาพถ่ายดาวเทียม ภาพถ่ายทางการแพทย์

1.5.6 สรุปและรวบรวมผลการทดลอง

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 เข้าใจหลักการ Image processing

1.6.2 สามารถประยุกต์อัลกอริทึมที่สร้างขึ้นไปใช้ในการวิเคราะห์ภาพถ่ายดาวเทียมและภาพทางการแพทย์

1.6.3 มีความรู้เกี่ยวกับการประมวลผลภาพถ่ายดาวเทียมและภาพถ่ายทางการแพทย์ได้กว้างขวางยิ่งขึ้น

1.6.4 นำอัลกอริทึมที่ได้ไปใช้ในการเน้นภาพถ่ายดาวเทียมและภาพ MRI