บทที่ 1

บทนำ

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ความเป็นมาเกี่ยวกับแลนแสต

วัตถุทุกชนิดเมื่อถูกแสงซึ่งเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าตกกระทบจะมีคุณสมบัติทางแม่เหล็กไฟฟ้าในการสะท้อน ดูดกลืน ยอมให้ผ่าน หรือส่งพลังงานแม่เหล็กไฟฟ้าออกมาต่าง ๆ กัน พลังงานที่ส่งหรือสะท้อนออกมานี้มีความยาวคลื่นเป็นไมโครเมตร ตาคนมีความไวต่อความยาวคลื่นในช่วงแคบ ๆ ที่เรียกว่าช่วงคลื่นที่ตามองเห็น (Visible range) คือ ความยาวตั้งแต่ 0.4-0.7 ไมโครเมตรเท่านั้น บางครั้งจึงไม่สามารถแยกความแตกต่างของวัตถุที่สะท้อนพลังงานออกมาในช่วงคลื่นที่ใกล้เคียงกัน จึงทำให้มีผู้คิดค้นและพัฒนาอุปกรณ์เครื่องรับที่สามารถรับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเฉพาะช่วงคลื่นที่กำหนดเกิดเป็นสาขาวิชาการสำรวจข้อมูลจากระยะไกล (Remote Sensing) ขึ้น

สาขาวิชาการสำรวจข้อมูลจากระยะไกลนี้ เริ่มแรกวิวัฒนาการมาจากการสำรวจข้อมูลภาคพื้นดินด้วยกล้องถ่ายรูปที่ติดตั้งบนเครื่องบิน นับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2473 สัญญาณต่าง ๆ ที่ได้ถูกแปลงเป็นภาพ และนำมาวิเคราะห์ โดยเป็นที่ยอมรับของผู้เชี่ยวชาญในสาขาต่าง ๆ ว่าการใช้ข้อมูลจากภาพถ่ายทางอากาศช่วยให้สมรรถภาพการวิเคราะห์และประมวลผลดีขึ้นอย่างมาก

เมื่อวันที่ 23 กรกฎาคม 2515 ดาวเทียมสำรวจทรัพยากรธรรมชาติดวงแรก คือ แลนแสต-1 (LANDSAT-1) ได้ขึ้นสู่วงโคจรรอบโลกตามแนวเส้นแวงจากเหนือไปหาใต้ทางด้านรับแสงอาทิตย์ด้วยระดับความสูงจากพื้นผิวโลกประมาณ 920 กม. ดาวเทียมนี้โคจรรอบโลกวันละ 14 รอบ แต่ละรอบใช้เวลาประมาณ 103 นาที และผ่านบริเวณเดิมอีกครั้งต้องโคจรรอบโลกแล้ว 251 รอบ หรือทุก ๆ 18 วัน การรับการสะท้อนแสงของวัตถุบนพื้นผิวโลก ณ บริเวณใด ๆ บนเส้นศูนย์สูตรนั้นเป็นเวลาท้องถิ่นประมาณ 9.30 น. การบันทึกข่าวสารของอุปกรณ์เครื่องรับบนดาวเทียมแลนแสต-1 จึงสามารถครอบคลุมพื้นผิวโลกระหว่างแนวเส้นรุ้ง 80^{0} เหนือกับแนวเส้นรุ้ง 80^{0} ใต้

ต่อมาในวันที่ 22 มกราคม 2518 ได้มีการส่งดาวเทียมแลนแสด-2 ขึ้นสู่วงโคจรอีกวงหนึ่ง ทำมุมกับแลนแสด-1 90^{0} จึงทำให้มีการบันทึกข้อมูลโดยดาวเทียมทั้งสองลดลงครึ่งหนึ่ง คือทุก ๆ 9 วัน และต่อมาแลนแสด-3 ก็ได้ขึ้นบันทึกข้อมูลแทนแลนแสด-1 เมื่อวันที่ 5 มีนาคม 2521 โดยที่แลนแสด-1 หยุดรับสัญญาณเมื่อวันที่ 6 มกราคม 2521

ระบบอุปกรณ์เครื่องรับบนดาวเทียมแลนแสดมี 2 ระบบ คือระบบ อาร์.บี.วี. (R.B.V.Return Beam Vidicon) และระบบ เอ็ม.เอส.เอส. (MSS-Multispectral Scanner)

<u>ระบบ อาร์.บี.วี.</u> เป็นระบบที่มีการถ่ายภาพ 3 ช่วงคลื่น คือ

แบนด์ 1 อยู่ในช่วงคลื่นของแสงสีน้ำเงินและเขียว (0.475-0.575 ไมครอน)
แบนด์ 2 อยู่ในช่วงคลื่นของแสงสีแดงและเหลือง (0.58-0.68 ไมครอน)
แบนด์ 3 อยู่ในช่วงคลื่นของแสงสีแดงและช่วงต้นของรังสีใต้แดง (0.69-0.83 ไมครอน)

เครื่องกวาด (Scanner) ที่ติดตั้งบนดาวเทียมกวาดภาพเพื่อเก็บข้อมูลในลักษณะสัญญาณต่อเนื่อง (analog signal) ทำให้มีความผิดพลาดทางเรขาคณิต (Geometrical error)น้อยมาก เพราะเป็นการถ่ายภาพครั้งเดียว นอกจากนี้ ความเร็วสัมพัทธ์ระหว่างโลกหมุนรอบตัวเองและการเคลื่อนตัวของดาวเทียมก็มีผลน้อยมากที่จะสร้างความผิดพลาดทางภูมิศาสตร์

<u>ระบบ เอ็ม.เอส.เอส.</u> เป็นระบบดิจิตอล มีการบันทึกข้อมูล 4 ช่วงคลื่น คือ

แบนด์ 4 อยู่ในช่วงคลื่นของแสงสีเขียว (0.5-0.6 ไมครอน)
แบนด์ 5 อยู่ในช่วงคลื่นของแสงสีแดง (0.6-0.7 ไมครอน)
แบนด์ 6 อยู่ในช่วงคลื่นของรังสีใต้แดงช่วงต้น (0.7-0.8 ไมครอน)
แบนด์ 7 อยู่ในช่วงคลื่นของรังสีใต้แดง (0.8-1.1 ไมครอน)

การบันทึกข้อมูลใช้วิธีกวาดจากทิศตะวันตกไปหาทิศตะวันออกครั้งละ 6 เส้น (Scanlines) คลุมพื้นที่บนผิวโลก 474 ม.X 185 กม. ตัดตามแนวเส้นแวง ดังนั้น พื้นที่บนผิวโลก 185 X 185 ตารางกิโลเมตร ต่อ 1 ภาพถ่ายในระบบ เอ็ม.เอส.เอส. ต้องกวาดบันทึกข้อมูลถึง 390 ครั้ง ความเร็วสัมพัทธ์ระหว่างการหมุนรอบตัวเองและการเคลื่อนตัวของดาวเทียมกับเสถียรภาพการกวาดบันทึกข้อมูลของระบบจึงมีโอกาสสร้างความผิดพลาดทางเรขาคณิตสูงกว่าระบบ อาร์.บี.วี.

อย่างไรก็ดี เมื่อแลนแสต-1 เข้าสู่วงโคจรได้ไม่นาน ระบบ อาร์.บี.วี. เกิดขัดข้องจึงไม่สามารถบันทึกข้อมูลต่อไปได้ ข้อมูลที่นำมาวิจัยศึกษาจึงมีเฉพาะข้อมูลจากระบบ เอ็ม.เอส.เอส.เท่านั้น กระบวนการแปรข้อมูลที่มีการถ่ายทอดจากดาวเทียมไปสู่สถานีรับสัญญาณนั้น สามารถแบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือฟิล์มขาว-ดำ ตามจำนวนช่วงคลื่นที่บันทึก และข้อมูลที่เก็บอยู่ในรูปของม้วนเทปคอมพิวเตอร์ที่เรียกว่า ซี.ซี.ที. (CCT-Computer Compatible tape) ซึ่ง ซี.ซี.ที.นี้จะใช้เป็นข้อมูลขาเข้าเพื่อการวิเคราะห์ทางคอมพิวเตอร์ต่อไป

<u>งานด้านประยุกต์ของแลนแสต เกี่ยวกับการศึกษาตะกอนแขวนลอย</u>

การวิเคราะห์ข้อมูลดาวเทียมสำรวจทรัพยากรธรรมชาตินี้ได้นำมาใช้ในงานสาขาต่าง ๆ มากมาย เช่น ด้านเกษตรกรรม และป่าไม้ ด้านสมุทรศาสตร์ ด้านธรณีวิทยา ด้านอุทกวิทยา และด้านภูมิศาสตร์และสภาวะแวดล้อม เป็นต้น การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อใช้ในงานต่าง ๆ นั้น ต้องมีหลักเกณฑ์และเทคนิคในการศึกษาวิจัยที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งในปัจจุบันนี้เทคนิคในการแปลข้อมูลดาวเทียมสำรวจทรัพยากรธรรมชาติได้มีการพัฒนาให้เจริญรุดหน้าไปอย่างรวดเร็ว

เทคนิคต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดาวเทียมสำรวจทรัพยากรธรรมชาติมีอยู่ 2 วิธีใหญ่ ๆ คือ

1. การวิเคราะห์และตีความภาพถ่ายดาวเทียม (Photo Interpretation) โดยนำเอาฟิล์มขยายเป็นภาพพิมพ์ แล้วอาศัยอุปกรณ์ในการแปลภาพ

ในการวิเคราะห์วิธีนี้ ผู้แปลจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ของสิ่งที่จะแปลเป็นอย่างดี และอาศัยประสบการณ์และความชำนาญในการแปลภาพเป็นอย่างมาก นอกจากนี้ ยังต้องมีการตรวจสอบและเก็บข้อมูลทางภาคพื้นดินไว้ เพื่อประกอบการตัดสินความถูกต้องของภาพซึ่งเรียกว่า Ground truth ด้วย

2. การวิเคราะห์เทปข้อมูลดาวเทียมด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ (Landsat Data Processing) เป็นการใช้คอมพิวเตอร์จำแนกข้อมูลที่ดาวเทียมสำรวจได้แล้วเก็บอยู่ในรูปของข้อมูลตัวเลข (Digital form) ซึ่งบรรจุอยู่ใน ซี.ซี.ที. ในการวิเคราะห์วิธีนี้ผู้แปลจะต้องมีความรู้พื้นฐานทางคอมพิวเตอร์ร่วมด้วย เพื่อให้สามารถประสานงานกับคอมพิวเตอร์ให้สามารถจำแนกสิ่งที่ต้องการศึกษาออกมา แล้วนำผลลัพธ์ที่ได้นั้นไปวิเคราะห์ หรือตีความอีกครั้งหนึ่ง เพื่อให้ได้ผลที่แน่นอน การวิเคราะห์โดยวิธีนี้จะให้ผลที่มีความถูกต้องและแม่นยำกว่าวิธีแรก

การสำรวจข้อมูลระยะไกลในงานทางด้านสมุทรศาสตร์ ในส่วนที่เกี่ยวกับตะกอนแขวนลอยนั้น ได้มีการศึกษาพบว่าแบนด์ที่เหมาะสมในการศึกษาตะกอนแขวนลอย คือแบนด์ 5 ส่วนแบนด์ 4 ก็สามารถนำมาใช้ในการศึกษาได้ แต่จะให้รูปแบบที่ค่อนข้างซับซ้อนกว่า[1]

ในการแยกขอบเขตของแผ่นดิน และน้ำ แบนด์ 7 เป็นแบนด์ที่ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพที่สุด[2] ในบริเวณที่น้ำใสและระดับความลึกของน้ำไม่มากนัก ยังสามารถนำข้อมูลดาวเทียมมาใช้ศึกษาถึงความลึกของระดับน้ำได้ด้วย[3]

จากคุณสมบัติของการสำรวจข้อมูลจากระยะไกลในส่วนที่มองเห็นและเก็บข้อมูลได้เป็นบริเวณกว้าง (Synoptic View) สามารถนำมาใช้ในการศึกษาการไหลเวียนของกระแสน้ำผิวหน้าบริเวณใกล้ ๆ ชายฝั่ง โดยใช้กลุ่มของตะกอน (sediment plume) เป็นตัวติดตาม (tracer)[1,2,4]

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากการที่ดาวเทียมโคจรกลับมาที่เดิมเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลอีก (Repetitive Coverage) มีประโยชน์ในการศึกษาและเตือน (Monitor) ตะกอนแขวนลอยได้เป็นอย่างดี โดยการศึกษาถึงการเคลื่อนที่ (motion) ของตะกอนแขวนลอยจากข้อมูลดาวเทียมที่สำรวจได้ในระยะเวลาต่าง ๆ กัน[2]

การสำรวจข้อมูลจากระยะไกลที่นำมาใช้ในการศึกษาตะกอนแขวนลอย มีทั้งการศึกษาจากภาพถ่ายทางอากาศ ภาพถ่ายดาวเทียมและข้อมูลเทปดาวเทียม เทคนิคบางอย่างให้ผลการวิเคราะห์ได้ดี บางอย่างไม่ดี และบางอย่างก็สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายสูงมาก

การศึกษาจากภาพถ่ายดาวเทียมเป็นวิธีที่ประหยัดวิธีหนึ่ง ได้มีการนำเอาเทคนิคทางด้าน Color density slicing และ Optical additive color viewing มาใช้ในการศึกษารูปแบบ (pattern)การไหลเวียนของกระแสน้ำ[1] โดยวิธีแรกนำเอาค่าความแตกต่างของระดับสีเทามาแบ่งเป็นส่วน ๆ แล้วให้สีที่แตกต่างกันในแต่ละส่วน พบว่าวิธีนี้สามารถเน้นให้เห็นถึงความเข้มข้นของตะกอนแขวนลอยที่แตกต่างกันให้เด่นชัดขึ้น

ส่วนวิธี Optical additive color viewing นั้นทำได้โดยนำเอาค่าความแตกต่างของความเข้มแสงในแบนด์ 4 และ 5 มาประกอบ (Composite) กันสร้างเป็นภาพสีแผ่นใส (Color Transparencies) วิธีนี้ก็ให้ผลเช่นเดียวกัน แต่เสียค่าใช้จ่ายที่สูงกว่า จึงไม่เหมาะในการนำเทคนิคนี้มาใช้ในการศึกษาตะกอนแขวนลอย เพราะเทคนิคทางด้าน Color density slicing ก็ให้ผลที่ชัดเจนเพียงพออยู่แล้ว

การสำรวจข้อมูลจากระยะไกลโดยการศึกษาจากภาพถ่ายทางอากาศก็เป็นวิธีที่ดีวิธีหนึ่งที่สามารถให้รายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับการศึกษารูปแบบของความขุ่น (turbidity) ที่เป็นผลจากตะกอนแขวนลอย[3] เนื่องจากภาพถ่ายทางอากาศจะให้ข้อมูลได้เป็นบริเวณที่แคบกว่าภาพถ่ายดาวเทียมมาก ในทางปฏิบัติจึงมักต้องถ่ายหลาย ๆ ภาพ แล้วนำมาประกอบ (mosaic) เป็นภาพใหญ่ ในการประกอบภาพถ่ายเข้าด้วยกันทำได้โดยการกำหนดจุดบนพื้นดิน (ground control point) ลงไปในภาพ แล้วนำภาพมาต่อกัน จากนั้นนำไปวิเคราะห์ผลอีกทีหนึ่ง ในบางครั้งการใช้ภาพถ่ายเฉียงก็ให้ผลที่ถูกต้องได้เช่นเดียวกันในกรณีที่บริเวณนั้นมีเมฆปกคลุมต่ำ แต่ก็ต้องมีการปรับ (rectify) ให้ได้ Orthogonal projection image ก่อน

สำหรับการสำรวจข้อมูลจากระยะไกลโดยใช้เทปข้อมูลดาวเทียมนั้นมีข้อตกลงพื้นฐานในการใช้ข้อมูล ซี.ซี.ที. วิเคราะห์ตะกอนแขวนลอย คือผลการวิเคราะห์ใด ๆ จะกระทำได้ในช่วงความลึกที่ เอ็ม.เอส.เอส. ทั้ง 4 แบนด์ส่อง (penetrate) ถึงเท่านั้น ซึ่งระดับความลึกนี้ไม่สามารถกำหนดแน่นอนลงไปได้ ขึ้นอยู่กับความขุ่นและใสของน้ำ บริเวณใดที่มีตะกอนแขวนลอย บริเวณนั้นจะให้รังสีความเข้มของพลังงานมากกว่าบริเวณข้างเคียง[2]

ในการใช้คอมพิวเตอร์วิเคราะห์เทปข้อมูลดาวเทียมนั้นเป็นการนำเอารังสีความเข้มของพลังงานที่บันทึกอยู่ในเทป ซี.ซี.ที. มาแบ่งเป็นชั้น ๆ แล้วกำหนดตัวอักษรในแต่ละชั้นให้คอมพิวเตอร์พิมพ์ผลที่ได้จากการกำหนดนั้นเป็นภาพพิมพ์ แล้วทดลองจำแนกภาพในบริเวณใดบริเวณหนึ่ง โดยใช้ค่าสถิติทดสอบผลการจำแนกภาพจนกว่าจะได้ผลที่ต้องการ จากนั้นจึงนำค่าสถิติที่ได้มาจำแนกภาพกับข้อมูลทั้งหมดที่ต้องการ ก็จะได้ผลลัพธ์เป็นภาพพิมพ์จำแนกสิ่งที่ต้องการเพื่อการวิเคราะห์ต่อไป[5]

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ซี.ซี.ที. ปัจจุบันนี้ที่สถาบันบริการคอมพิวเตอร์จุฬาลงกรณ์-มหาวิทยาลัย มีโปรแกรมสำเร็จรูปที่ชื่อว่า CU-RECOGX เพื่อใช้ในการจำแนกภาพพิมพ์อยู่แล้ว[6] แต่ในบางครั้งการวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปยังไม่ให้ผลที่ชัดเจนเพียงพอ จึงต้องมีการพัฒนาเทคนิคใหม่ ๆ เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ

เทคนิคการจำแนกภาพโดยวิธี ดี.ที.เอ. เป็นวิธีหนึ่งที่ใช้ในการวิเคราะห์ตะกอนแขวนลอยได้เป็นอย่างดี วิธีนี้ทำได้โดยการหาค่าพิสัยของความเข้มข้นแต่ละชนิดของตะกอนแขวนลอยจากการเขียนตารางการตัดสินใจ (Decision Tree) จากนั้นกำหนดให้ข้อมูลที่ตกอยู่ในพิสัยของตะกอนที่ได้หาไว้แล้วนั้น เป็นประเภทข้อมูลชนิดนั้น เช่น ข้อมูลที่ตกอยู่ในพิสัยของตะกอนเจือจาง ก็กำหนดให้ข้อมูลนั้นเป็นข้อมูลประเภทตะกอนเจือจางไป

เทคนิคอีกอันที่มีผู้ใช้กันก็โดยวิธีทางสถิติ เอ็ม.แอล.อาร์.(MLR-Maximum Likelihood Ratio) วิธีนี้อาศัยค่าสถิติจากข้อมูลตัวอย่างนำมาใช้ในการคำนวณค่าเงื่อนไขความน่าจะเป็น เพื่อใช้ในการตัดสินจำแนกประเภทข้อมูลของแต่ละจุดภาพ[7]

ความเป็นมาของการวิจัย

ดังได้กล่าวแล้วว่า การวิเคราะห์ข้อมูลดาวเทียมโดยใช้เทคนิคทางคอมพิวเตอร์เป็นวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลที่ให้ผลถูกต้อง รวดเร็ว และสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายน้อยกว่าการวิเคราะห์โดยการศึกษาข้อมูลโดยตรงในภาพสนาม สำหรับประเทศไทย การวิเคราะห์ข้อมูลดาวเทียมโดยเทคนิคต่าง ๆ เพิ่งจะพัฒนามาได้เพียง 10 กว่าปีเท่านั้น ยิ่งการใช้เทคนิคทางคอมพิวเตอร์มาวิเคราะห์ข้อมูลดาวเทียมด้วยแล้ว จัดว่ายังไม่แพร่หลายนัก

ในการศึกษาครั้งนี้จึงได้พยายามศึกษาเกี่ยวกับการนำเทคนิคทางคอมพิวเตอร์ไปใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดาวเทียม ด้วยความหวังว่าอาจเป็นประโยชน์หรือเป็นแนวทางให้กับผู้ที่มีความสนใจในการนำเทคนิคทางคอมพิวเตอร์ไปใช้เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลดาวเทียมในสาขาวิชาอื่น ๆ การที่จะศึกษาข้อมูลดาวเทียมนั้นมิใช่เพียงการนำเทคนิคทางคอมพิวเตอร์เข้าไปใช้เท่านั้น จำเป็นต้องมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะของสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์อย่างเพียงพอด้วย ในที่นี้จึงศึกษาเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์วิเคราะห์ข้อมูลตะกอนแขวนลอยตามพื้นฐานการศึกษาของผู้เขียน

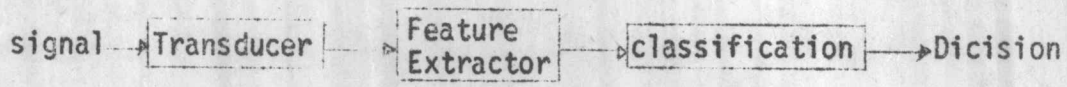
ในจำนวนแม่น้ำสายใหญ่ 4 สาย อันได้แก่ แม่น้ำแม่กลอง แม่น้ำเจ้าพระยา แม่น้ำท่าจีน และแม่น้ำบางปะกง ที่ไหลลงสู่อ่าวไทยตอนบน แม่น้ำบางปะกงจัดว่าเป็นแม่น้ำที่มีการวิจัยค่อนข้างน้อย จากการศึกษาและวิจัยของหน่วยราชการมักกล่าวว่า แม่น้ำบางปะกงเป็นแม่น้ำที่มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี ไม่มีปัญหาเรื่องสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ[8] และเป็นแม่น้ำที่คนส่วนใหญ่ยังไม่เห็นประโยชน์เด่นชัดนัก

ปัจจุบันได้มีการขยายตัวทางด้านอุตสาหกรรมออกไปอีกมากมาย แม่น้ำบางปะกงก็เป็นแม่น้ำสายหนึ่งที่อยู่ในเขตที่มีการขยายตัวทางอุตสาหกรรม จึงไม่อาจแน่ใจได้ว่า ต่อไปในอนาคตแม่น้ำบางปะกงจะต้องประสบกับปัญหามลภาวะเช่นเดียวกับแม่น้ำอื่นๆ หรือไม่

ขอบเขตของการศึกษา

วิธีการจำแนกภาพด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์นั้นมีอยู่หลายวิธีด้วยกัน ขั้นตอนที่สำคัญในการวิเคราะห์ข้อมูลดาวเทียมตามวิธีการของPattern Recognition ก็คือการจำแนกประเภท

ข้อมูลที่มีอยู่แต่ละจุดภาพว่าเป็นอะไร ขั้นตอนที่ใช้ในการจำแนกภาพและบันทึกภาพโดยทั่วไป เรียกว่าระบบการจำแนกภาพ (Classification Model) ดังในรูปที่ 1.



รูปที่ 1. ขั้นตอนในการจำแนกภาพและบันทึกภาพโดยทั่วไป

Transducer เป็นเครื่องมืออีเล็คทรอนิคส์ที่ใช้ในการเปลี่ยนสัญญาณไฟฟ้าของ เอ็ม.เอส.เอส. ให้อยู่ในลักษณะของข้อมูลตัวเลข และบันทึกไว้ในเทปคอมพิวเตอร์ เรียกกันโดยทั่วไปว่า ซี.ซี.ที. (CCT-Computer Compatible Tape) จากนั้น ซี.ซี.ที. จะถูกนำไปประมวลผลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์โดยใช้ระบบโปรแกรมต่อไป

ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นการนำ ซี.ซี.ที. ไปประมวลผลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ ไอ.บี.เอ็ม. 370/138 โปรแกรมที่ใช้ในการประมวลผลคือ CU-RECOGX ซึ่งจะแบ่งออกเป็นขั้นตอนใหญ่ 2 ขั้นตอน คือ

1. Feature Extractor เป็นการเน้นคุณลักษณะต่าง ๆ ของข้อมูลภาวเทียมระหว่างแบนด์ต่าง ๆ เครื่องมือทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในขั้นตอนนี้ได้แก่ แผนภูมิแห่ง Mean vector และ Covariance matrice เป็นต้น เป็นขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อแบ่งขอบเขตของแต่ละประเภทข้อมูลที่สนใจให้เด่นชัดขึ้น

2. Classification เป็นการนำเอาผลจากขั้นตอนแรกมาใช้ในการจำแนกแต่ละประเภทข้อมูล

รายละเอียดของขั้นตอนต่าง ๆ ที่ใช้ในการประมวลข้อมูล ซี.ซี.ที. โดยโปรแกรมสำเร็จรูป CU-RECOGX จะกล่าวถึงในบทที่ 3

อย่างไรก็ตาม การตัดสินใจเพื่อจำแนกข้อมูลให้ถูกต้องใกล้เคียงกับความจริงนั้น ต้องอาศัยความเข้าใจในคุณลักษณะของ feature แต่ละชนิด และต้องเขียนโปรแกรมเพิ่มเติม เพื่อปรับปรุงแก้ไข (interact) กับเครื่องคอมพิวเตอร์หลายครั้งกว่าจะได้ผลการจำแนกที่ชัดเจนเพียงพอ

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<u>วัตถุประสงค์ของการวิจัย</u>

1. เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้คอมพิวเตอร์วิเคราะห์ข้อมูลดาวเทียมสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อจำแนกตะกอนแขวนลอย (suspended sediment) บริเวณปากแม่น้ำบางปะกง

2. เปรียบเทียบความสามารถในการจำแนกตะกอนแขวนลอยด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์โดยเทคนิคต่าง ๆ กัน เช่น Decision Tree Algorithm และ Maximum likelihood Ratio เป็นต้น

3. ปรับปรุงและเขียนโปรแกรมเพิ่มเติม เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการจำแนกตะกอนแขวนลอยด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ให้ดียิ่งขึ้น

4. สร้างภาพตะกอนแขวนลอยบริเวณปากแม่น้ำบางปะกงโดยใช้คอมพิวเตอร์วิเคราะห์ข้อมูลจากดาวเทียมสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ

<u>ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ</u>

1. สร้างและพัฒนาเทคนิคในการจำแนกตะกอนแขวนลอยโดยใช้คอมพิวเตอร์วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากดาวเทียมสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ

2. หากเทคนิคดังกล่าวทำงานได้ผล จะเป็นวิธีการหาข้อมูลที่สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายต่ำกว่า สะดวกกว่า และรวดเร็วกว่าวิธีหาข้อมูลตะกอนโดยการเก็บข้อมูลโดยตรงในภาพสนาม

3. ผลที่ได้ยังอาจนำไปใช้ในการศึกษาการไหลเวียนของกระแสน้ำบริเวณเอสทูรี่ โดยใช้ตะกอนแขวนลอยเป็นตัวติดตาม

4. หากได้รับการพัฒนาที่ดียิ่งขึ้น ยังอาจนำมาใช้ในการเตือนตะกอนแขวนลอยในแม่น้ำบางปะกงได้