บทที่ 5

สรุปผลการศึกษา

5.1 สรุปผลการทดลอง

5.1.1 ประเด็นสำคัญที่ค้นพบจากงานวิจัย

ในช่วงแรกของงานวิจัยได้มีการทดลองด้วยวิธีการต่างๆเพื่อหาวิธีการที่เหมาะสมกับงานวิจัยนี้ กลุ่มแรกเป็นข้อมูลภาพสี ขาว-ดำและเฉดเทา กลุ่มสองเป็นขั้นตอนการเข้าคู่แผ่นแบบประกอบด้วย Pixel by Pixel, Mean, Window Mask, Sad, SSD และ Neural Network พบว่าบางวิธีทำง่ายและรวดเร็วแต่ผลลัพธ์ไม่เป็นที่น่าพอใจ บางวิธีช้าและขั้นตอนการเตรียมข้อมูลมาก แต่ผลลัพธ์ที่ได้ออกมาดีจากการทดสอบเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีและถูกต้องที่สุดเพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาเครื่องมือเพื่อสกัดข้อมูลตัวเลขและตัวอักษรจึงได้ทำการทดสอบดังต่อไปนี้

1.การทดสอบด้วยวิธี SAD จากข้อมูลภาพสี ขาว-ดำและเฉดเทา แผ่นแบบ 1 รูป ผลลัพธ์ที่ได้แสดงดังต่อไปนี้

- ข้อมูลภาพ ขาว-ดำ ค่าข้อมูลแต่ละจุดภายใน Pixel เป็น 0 และ 1 ซึ่งมีความหยาบมากเกินไปทำให้ข้อมูลที่ใช้เปรียบเทียบเพื่อเข้าคู่ ไม่ชัดเจนเท่าที่ควรผลลัพธ์ที่ได้ผิดพลาดมาก เนื่องจากข้อมูลเป็นไฟล์วีดีโอภาพพื้นหลังมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาส่งผลกระทบต่อการเข้าคู่

- ภาพสีมีความแตกต่างในเรื่องค่า DN มากจนเกินไปเนื่องจากมีค่าข้อมูล 3 Band คือ Red (R) Green (G) Blue (B) ซึ่งแต่ละ Band มีความเข้มแสงตั้งแต่ 0-255 เมื่อนำมาใช้เปรียบเทียบเพื่อเข้าคู่ ทำให้ข้อมูลที่ใช้มีความแตกต่างและซับซ้อนมากเกินไป เวลาที่ใช้ทดสอบค่อนข้างนานเนื่องจากความแตกต่างของระดับสีภายในภาพของข้อมูล

- ภาพเฉดเทาเนื่องจากข้อมูลภายในภาพเฉดเทามีค่าความเข้มแสงตั้งแต่ 0-255 เมื่อนำมาใช้เปรียบเทียบเพื่อเข้าคู่ ได้ผลข้อมูลที่มีความใกล้เคียงกับข้อมูลที่น่าจะเป็นมากที่สุดจึงเหมาะสมกับงานวิจัยนี้ในการนำมาใช้เปรียบเทียบเพื่อเข้าคู่

2.นอกเหนือจากวิธีการนำภาพระดับสีที่แตกต่างมาทำการประมวลผลเปรียบเทียบกันแล้วยังได้ทำการทดสอบด้วยวิธีการเข้าคู่แผ่นแบบ เบื้องต้นได้คิดค้นวิธีที่เหมาะสมสำหรับการเข้าคู่แผ่นแบบหลากหลายวิธีซึ่งใช้ผลลัพธ์ที่ได้จากการทดลองเป็นหลัก มาใช้ในการประมวลผลเพื่อนำไปสู่ขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือเพื่อสกัดข้อมูลจากวีดีโอ สิ่งที่ได้ศึกษาประกอบด้วยวิธีดังต่อไปนี้ Pixel by Pixel, Mean, Window Mask, Sad, SSD และ Neural Network ซึ่งจากการทดสอบเบื้องต้นด้วยแผ่นแบบรูปเดียวทดสอบด้วยชุดข้อมูลวันที่ 13 ก.ค. 2550 พบว่า

- วิธี Pixel by Pixel ใช้เวลาค่อนข้างนานในการเข้าคู่เนื่องจากการเลื่อนตำแหน่งของภาพและข้อมูล Pixel แต่ละจุดของภาพแผ่นแบบเปรียบเทียบกับภาพนำเข้าจากไฟล์วีดีโอความถูกต้องที่ได้จากเครื่องมือเบื้องต้นคือร้อยละ 75-85

- วิธี Mean ใช้เวลาปานกลางในการเข้าคู่แผ่นแบบเนื่องจากข้อมูลที่ได้มาจากการเฉลี่ยนค่าของ Pixel เพื่อเปรียบเทียบภาพแผ่นแบบและภาพนำเข้าจากไฟล์วีดีโอ ภาพนำเข้าจากไฟล์วีดีโอมีความถูกต้องที่ได้จากเครื่องมือเบื้องต้นคือร้อยละ 80-85

- วิธี Window Mask ใช้เวลาค่อนข้างเร็วในการเข้าคู่แผ่นแบบเนื่องจากข้อมูลเลื่อนไปตามตำแหน่งที่ต้องการเปรียบเทียบเพื่อเข้าคู่โดยใช้วิธีการคลอบตำแหน่งของข้อมูลที่ต้องการเปรียบเทียบภาพแผ่นแบบและภาพนำเข้าจากไฟล์วีดีโอ ภาพนำเข้าจากไฟล์วีดีโอมีความถูกต้องที่ได้จากเครื่องมือเบื้องต้นคือร้อยละ 75-80

- วิธี SAD ใช้เวลาปานกลางในการเข้าคู่แผ่นแบบเนื่องจากข้อมูลเลื่อนไปตามตำแหน่งที่ต้องการเปรียบเทียบเพื่อเข้าคู่ การเปรียบเทียบภาพแผ่นแบบและภาพนำเข้าจากไฟล์วีดีโอ ภาพนำเข้าจากไฟล์วีดีโอมีความถูกต้องที่ได้จากเครื่องมือเบื้องต้นคือร้อยละ 75-85

- วิธี Neural Network ใช้เวลาค่อนข้างนานในการเข้าคู่เนื่องจากการจำนวนแผ่นแบบที่ใช้ในการเปรียบเทียบมีจำนวนมาก ภาพแผ่นแบบเปรียบเทียบกับภาพนำเข้าจากไฟล์วีดีโอความถูกต้องที่ได้จากเครื่องมือเบื้องต้นคือร้อยละ 90-95

จากการทดสอบด้วยวิธีต่างๆข้างต้นทำให้พบว่าการใช้วิธี SAD และใช้หลักการในการเลื่อนตำแหน่งของข้อมูลเพื่อนำข้อมูลแผ่นแบบที่ต้องการเข้าคู่กับตำแหน่งของภาพนำเข้าจากไฟล์วีดีโอโดยตรงจะสามารถลดขั้นตอนในการเลื่อนภาพเพื่อลดระยะเวลาในการประมวลผลลง และใช้หลักการ Neural Network เพื่อเพิ่มจำนวนแผ่นแบบของที่นำมาใช้ในการเข้าคู่เพื่อเพิ่มความใกล้เคียงและความน่าจะเป็นของข้อมูลโดยอาจใช้เงื่อนไขในการกำหนดตัวเลขและตัวอักษรเข้ามาช่วยเพื่อให้ข้อมูลที่ได้มีความถูกต้องมาขึ้น

5.1.2 การพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการสกัดข้อมูลตัวเลขและตัวอักษร

เครื่องมือสกัดข้อมูลจากภาพวีดีโอระบบ APS พัฒนาขึ้นโดยใช้โปรแกรม Matlab เพื่อให้สามารถอ่านค่าตัวเลขและตัวอักษร เพื่อวิเคราะห์และบ่งบอกให้รู้ว่าตัวเลขของเวลา วัน เดือน ปี และค่าพิกัดนั้นเป็นอะไรก่อนที่จะนำผลที่ได้นี้นำเข้าสู่ฐานข้อมูล PostgreSQL โดยการนำเอาเทคนิค OCR มาใช้ในการสกัดข้อมูลได้ โดยใช้วิธี SAD เนื่องจากข้อมูลที่แสดงบนไฟล์วีดีโอคงที่ไม่มีการบิดเอียงของข้อมูลและตำแหน่งของข้อมูลคงจึงพอเพียงต่อความต้องการของกระบวนการในการรับรู้และแปลความหมายของคอมพิวเตอร์ ข้อมูลที่ใช้ทดสอบเป็นไฟล์วีดีโอซึ่งประกอบด้วยข้อมูลหลายๆเฟรม ซึ่งมีความแตกต่างในเรื่องการเปลี่ยนแปลงพื้นหลังบริเวณตำแหน่งข้อมูล

ตัวเลขและตัวอักษรที่สนใจ ซึ่งส่งผลกระทบต่อการเข้าคู่แผ่นแบบเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของบริเวณพื้นที่ทำการสำรวจมีการเปลี่ยนแปลงตั้งแต่อาคารที่อยู่อาศัย ถนน ทุ่งนา พื้นที่รกทึบ เป็นต้น ซึ่งได้ใช้วิธีแก้ไขโดยการกำหนดเงื่อนไขและเพิ่มจำนวนแผ่นแบบที่หลากหลายช่วงเวลาที่ใช้ในการทดสอบซึ่งเป็นทางเลือกหนึ่งที่สำหรับวิธีการเข้าคู่แผ่นแบบ โดยผลลัพธ์ที่ได้จากเครื่องมือสกัดตัวเลขและตัวอักษรด้วยการประมวลผลของคอมพิวเตอร์และสายตาแสดงดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 ผลลัพธ์ร้อยละของความถูกต้องของเครื่องมือสกัดข้อมูลและสายตา

ชุดข้อมูล	ช่วงเวลา	จากเครื่องมือสกัดข้อมูล		จากสายตา
		ร้อยละของความถูกต้องของภาพนำเข้าและแผ่นแบบ	Standard Deviation(s)	ร้อยละของความถูกต้อง
5 วินาที	3 วินาที	98.369	0.496	96.976
	5 วินาที	98.443	0.415	98.953
	7 วินาที	98.394	0.488	97.333
10 วินาที	3 วินาที	97.888	0.723	94.132
	5 วินาที	97.944	0.664	93.481
	7 วินาที	97.927	0.705	93.542
1 รูป	3 วินาที	91.689	3.467	55.598
	5 วินาที	91.828	3.475	53.798
	7 วินาที	91.85	3.358	54.875

จากตารางแสดงผลลัพธ์ของความถูกต้องของข้อมูลทั้ง 2 แสดงให้เห็นว่าการใช้แผ่นแบบ 1 รูป มีความถูกต้องน้อยที่สุดทุกช่วงเวลาทดสอบเนื่องจากข้อมูลแผ่นแบบที่ใช้ในการเข้าคู่มีน้อยที่สุด ข้อมูลแผ่นแบบ 5 วินาที มีความถูกต้องของกลุ่มชุดข้อมูลที่ใช้ทดสอบมากที่สุดเนื่องจากแผ่นแบบที่ใช้ในการทดสอบมีจำนวนมากที่สุดโดยการเปรียบเทียบทั้งช่วงเวลาที่ใช้ในการทดสอบในช่วง 5 วินาที ซึ่งมีความถูกต้องมากกว่าการทดสอบเวลาในช่วง 3 วินาที, 5 วินาทีและ 7 วินาที ตามลำดับ นอกจากนี้ค่า Standard Deviation ที่ใกล้เคียง 0 ยังแสดงให้เห็นถึงความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่ได้จากผลการทดลอง และจำนวนของข้อมูลทุกช่วงเวลาทดสอบเท่ากันแสดงให้เห็นข้อมูลที่เลือกสกัด ณ ช่วงเวลาที่ต่างกันในแต่ละเฟรมมีความถูกต้อง ซึ่งผลลัพธ์จากการตรวจสอบข้อมูลทั้ง 2 วิธี พบว่าจำนวนแผ่นแบบจะส่งผลกับความถูกต้องต่อชุดข้อมูล ยิ่งจำนวนแผ่นแบบมากความถูกต้องของข้อมูลที่สกัดได้จากเครื่องมือสกัดตัวเลขและตัวอักษรยิ่งมาก

เวลาที่ใช้ระหว่างระบบเก่าและระบบใหม่ การทดสอบด้วยระบบเก่าต้องใช้ผู้คุมเพื่อตรวจข้อมูลตลอดเวลาในขณะที่การทำงานด้วยระบบใหม่ซึ่งเป็นแบบอัตโนมัติผู้ใช้สามารถปฏิบัติงาน

นอกเหนือจากการควบคุมเครื่องมือเพื่อให้ได้มาซึ่งผลลัพธ์ของข้อมูล โดยเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นจะสกัดข้อมูลอยู่ในรูปแบบ .text ไฟล์ ซึ่งง่ายต่อการใช้งานทั้งการนำเข้าสู่ฐานข้อมูลเพื่อใช้งานต่อไป โดยระยะเวลาในการประมวลผลของเครื่องมือเพื่อสกัดข้อมูลตัวเลขและตัวอักษรแสดงดังตารางที่ 5.2 ระยะเวลาในการทดสอบขึ้นอยู่กับไฟล์วีดีโอที่นำเข้าและจำนวนแผ่นแบบที่ใช้ในการทดสอบ

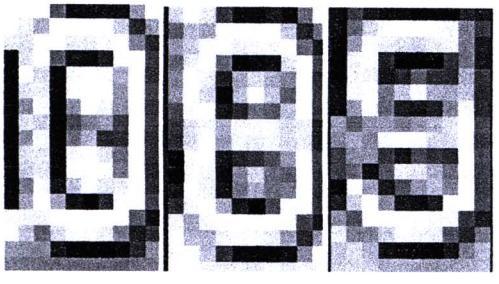
ตารางที่ 5.2 ระยะเวลาที่ใช้ในการทดสอบโดยเครื่องมือสกัดตัวเลขและตัวอักษร

ชุดข้อมูล	ช่วงเวลา	เวลาในการประมวลผลโดยประมาณ
5 วินาที	3 วินาที	2.30 ชั่วโมง
	5 วินาที	1.30 ชั่วโมง
	7 วินาที	1.00 ชั่วโมง
10 วินาที	3 วินาที	1.30 ชั่วโมง
	5 วินาที	1.00 ชั่วโมง
	7 วินาที	30.00 นาที
1 รูป	3 วินาที	20.00 นาที
	5 วินาที	10.00 นาที
	7 วินาที	5.00 นาที

ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากเครื่องมือสกัดเกิดจากปัจจัยหลายอย่างดังต่อไปนี้

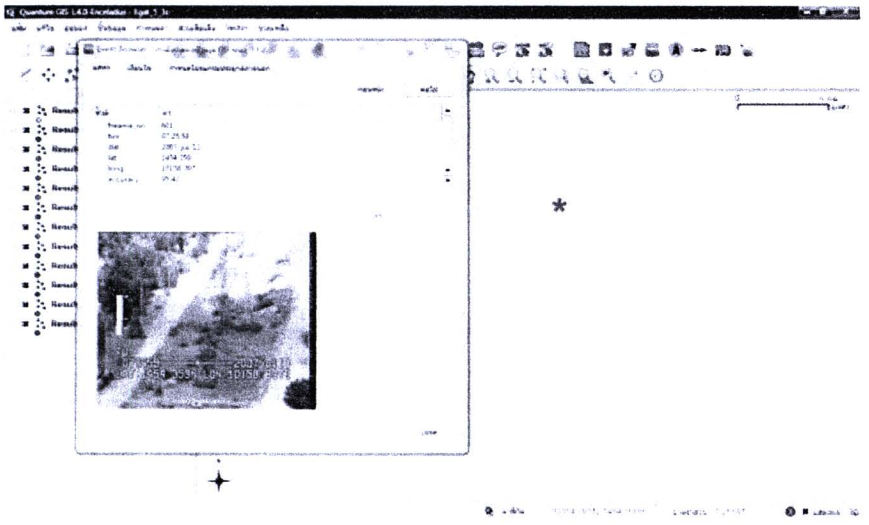
- ข้อมูลวีดีโอมีความหลากหลายของการเปลี่ยนแปลงบริเวณพื้นหลังของตัวเลขและตัวอักษรมากจนเกินไปจึงไม่สามารถเลือก เฟรมใดเฟรมหนึ่งมาใช้เพื่อเป็นแผ่นแบบเพราะไฟล์ข้อมูลวีดีโอที่จะนำไปประมวลผลยังไม่สามารถแก้ไขปัญหาความแตกต่างของข้อมูลบริเวณพื้นหลังของภาพที่มีการเปลี่ยนแปลงมากเกินไปมาใช้ในการเปรียบเทียบด้วยวิธีการ SAD ได้ 100%

- ความใกล้เคียงของข้อมูลตัวเลขที่ใช้ในการประมวลผลและพื้นหลังที่ส่งผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงของข้อมูล ทำให้การวิเคราะห์การแปลความหมายเพื่อสกัดข้อมูลคลาดเคลื่อน ตัวอย่างเช่น เลข 0, 3, 6, 8 และ 9 ดังรูปที่ 5.1

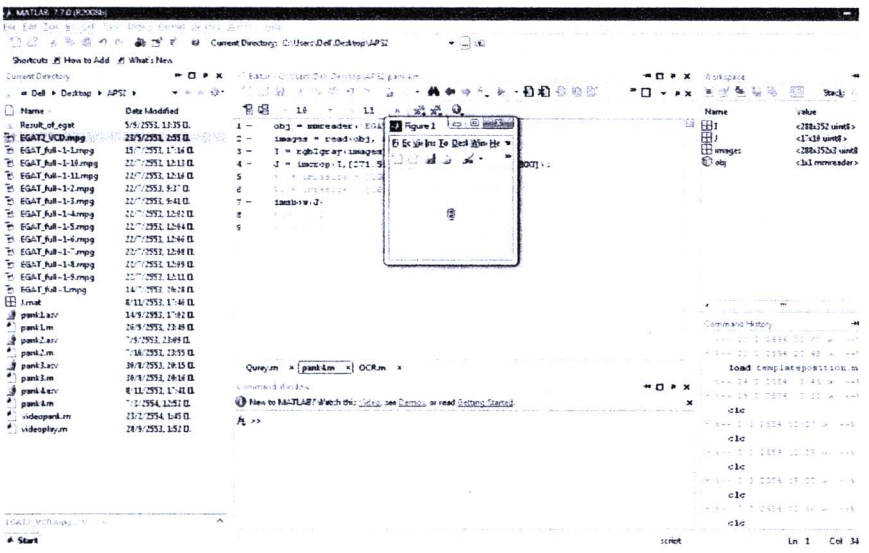


รูปที่ 5.1 ความใกล้เคียงของข้อมูลตัวเลขและผลกระทบจากพื้นหลัง

จากการทดสอบเพื่อค้นหาตำแหน่งของข้อมูลที่ผิดพลาดเนื่องจากผลกระทบจากพื้นหลังและความใกล้เคียงของตัวเลขด้วยโปรแกรม Quantum GIS Enceladus แสดงดังรูปที่ 5.2 เมื่อทำการตรวจสอบค่าพิกัดที่ได้จากข้อมูลที่สกัด จะพบตำแหน่งของเฟรมที่ผิดพลาดคือ 601 ตำแหน่งค่า longtitude ข้อมูลภาพจากเฟรมที่ถูกต้องจะแสดงข้อมูล 10158.897E ข้อมูลที่สกัดได้จากเครื่องมือจะแสดงข้อมูล 10158.397E ซึ่งเมื่อเราทำการตรวจสอบด้วยโปรแกรม Matlab โดยการแปลงภาพเป็น Gray scale แล้วทำการ Crop ตำแหน่งของข้อมูลตัวเลขที่ผิดพลาดจะแสดงดังรูปที่ 5.3 ซึ่งจะเห็นผลกระทบพื้นหลังที่มีต่อความคล้ายคลึงของข้อมูลตัวเลขได้ชัดเจน

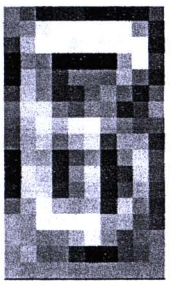


รูปที่ 5.2 จุดที่ผิดพลาดผลกระทบจากพื้นหลังและความใกล้เคียงของตัวเลข



รูปที่ 5.3 ผลกระทบพื้นหลังต่อตัวเลขที่มีความคล้ายคลึง

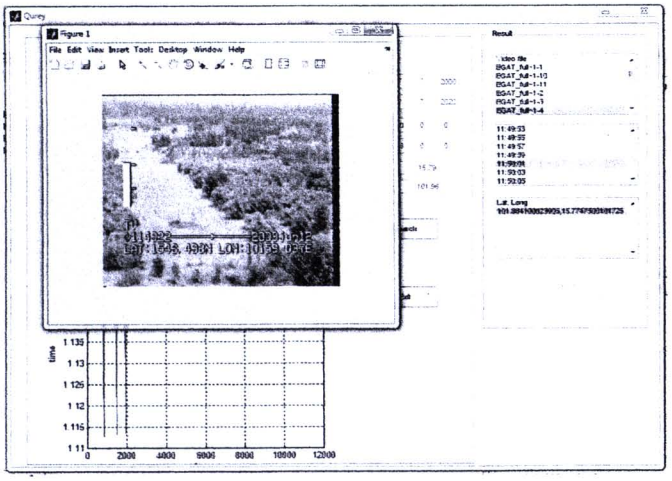
- ขีดจำกัดและความสามารถของเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ อย่างเช่นการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลบางช่วงของเวลาซึ่งอยู่ระหว่างเลข ทำให้ผลที่ทดสอบได้ผิดพลาดตัวอย่างแสดงดังรูปที่ 5.4



รูปที่ 5.4 การเปลี่ยนแปลงของข้อมูลตัวเลขระหว่างเลข 6 และ 7

5.1.3 การพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคืนข้อมูล

สามารถพัฒนาเครื่องมือเพื่อค้นคืนข้อมูลเพื่อใช้ตรวจสอบข้อมูลที่ได้นำเข้าสู่ฐานข้อมูล PostgreSQL โดยจำนวนข้อมูลนำเข้าสู่ฐานข้อมูลแสดงดังตารางที่ 4.15 ข้างต้น โดยข้อมูลที่ได้จากการแสดงผลทำให้ทราบว่าข้อมูลบางส่วนอย่างเช่นการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลบางช่วงของเวลาซึ่งอยู่ระหว่างเลขซึ่งเครื่องมือสามารถตรวจสอบได้บางสวนแสดงดังภาพที่ 5.5 บางส่วนที่ผิดพลาดจากความใกล้เคียงของข้อมูลตัวเลขที่ใช้ในการประมวลผลและพื้นหลังที่ส่งผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลเครื่องมือไม่สามารถแสดงให้เห็นโดนภาพนิ่งที่ใช้ Path_frame ในการค้นคืนข้อมูลภาพที่สกัดข้อมูลออกมาได้ จึงต้องใช้วิธีการตรวจสอบจากชุดข้อมูลที่นำมาทำแผ่นแบบจากชุดข้อมูลที่มีความผิดพลาดและนำค่าข้อมูลที่ใกล้เคียงไปตรวจสอบจากแผ่นแบบตามชุดข้อมูลและ Frame_no



รูปที่ 5.5 ตัวอย่างเฟรมที่ค้นคืนและตัวเลขผิดพลาด

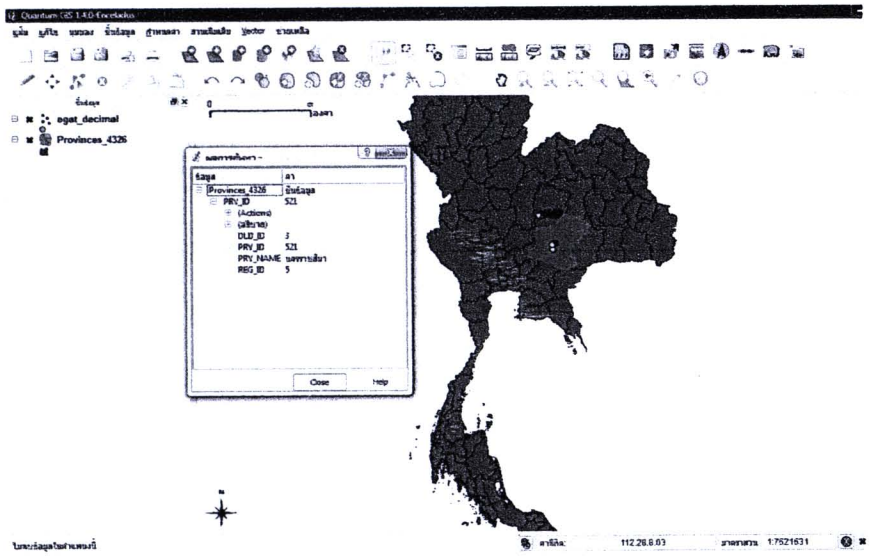
การเลือกข้อมูลจากกราฟเพื่อให้ได้จุดที่ผิดพลาดที่อยู่ชิดกันค่อนข้างยากเนื่องจากข้อมูลที่แสดงบนกราฟความสัมพันธ์ความห่างระหว่างข้อมูลเล็กมากทำให้การแสดงความผิดพลาดบางส่วนไม่ตรงกันข้อมูลที่ต้องการบางจุด ซึ่งแก้ไขโดยการใช้ โปรแกรม Minitab และ Quantum GIS Enceladus มาช่วยตรวจดูจุดที่ผิดพลาดบางส่วน

เครื่องมือเพื่อค้นคืนข้อมูลจากเครื่องมือสกัดข้อมูลจากภาพวีดีโอระบบ APS พัฒนาขึ้นโดยโปรแกรม Matlab เพื่อใช้ตรวจสอบความถูกต้องและค้นคืนข้อมูลที่จัดเก็บในฐานข้อมูล PostgreSQL โดยตัวโปรแกรมที่ทำงานจะมี 2 ส่วนคือ

1.ฐานข้อมูลเพื่อใช้ในการจัดเก็บข้อมูล (ใช้ PostgreSQL ในการจัดเก็บ)

2. เครื่องมือเพื่อค้นคืนข้อมูลจากภาพวีดีโอระบบ APS (ใช้ Matlab)

โดยฐานข้อมูลจะทำหน้าที่จัดเก็บ ข้อมูลจากเครื่องมือสกัดข้อมูลจากภาพวีดีโอ เวลา, วัน, เดือน, ปี, ค่าพิกัด, ค่าความถูกต้องของแต่ละเฟรม, time offset, รวมถึง path ของไฟล์รูปและวีดีโอเพื่อใช้ในการค้นคืนข้อมูลซึ่งฐานข้อมูลยังสามารถเชื่อมต่อโปรแกรมอื่น อย่างเช่นโปรแกรม Quantum Gis Enceladus เพื่อนำไปสอบหาความถูกต้องของข้อมูลค่าพิกัดที่สกัดออกมาได้ ดังรูปที่ 5.6



รูปที่ 5.6 ข้อมูลค่าพิกัดที่ได้จากการเชื่อมต่อฐานข้อมูล

ส่วนเครื่องมือเพื่อค้นข้อมูลจากภาพวีดีโอระบบ APS สามารถป้อนข้อมูลเวลา วัน เดือน ปี และค่าพิกัด และจะทำการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล PostgreSQL โดยอัตโนมัติ เมื่อทำการค้นคืนข้อมูลวีดีโอ ณ ตำแหน่งที่ต้องการเครื่องมือจะทำการเรียก Path ที่เก็บข้อมูลไฟล์รูปภาพแต่ละ

เฟรมและไฟล์วีดีโอนำมาแสดงบนจอภาพ รวมถึงแสดงข้อมูลที่ได้จากการสกัดข้อมูลในรูปแบบของกราฟความสัมพันธ์ระหว่างเวลา และค่าพิกัดละติจูดและลองจิจูด มาแสดงผลในกราฟแกน x และ y เพื่อตรวจสอบความถูกต้องที่ได้จากการสกัดข้อมูล

5.2 ปัญหาและอุปสรรค

1.ข้อมูลที่ใช้เป็นไฟล์วีดีโอดังนั้นการเปลี่ยนแปลงของพื้นหลังย่อมมีผลต่อการเข้าคู่แผ่นแบบจากงานวิจัยการเตรียมข้อมูลค่อนข้างใช้เวลานานเนื่องจากต้องแยกข้อมูลแต่ละตำแหน่งเพื่อใช้เป็นแผ่นแบบเปรียบเทียบตามตำแหน่งข้อมูลทั้ง 28 ตำแหน่ง และทำการคัดแยกข้อมูลภาพที่ตัดเป็นแผ่นแบบด้วยสายตาเนื่องจากคอมพิวเตอร์ไม่สามารถรับรู้ว่าภาพที่ตัดเป็นตัวเลขหรือตัวอักษรใด

2.ความผิดพลาดที่เกิดจากการความไม่ชัดเจนระหว่างตัวเลขและตัวอักษรซึ่งคอมพิวเตอร์ไม่สามารถรับรู้ว่าตัวเลขหรือตัวอักษรนั้นเป็นตัวเลขใด เนื่องจากได้ทำการคัดแยกข้อมูลที่ผิดพลาดส่วนดังกล่าวทิ้งจึงไม่มีแผ่นแบบที่เข้าคู่และใกล้เคียงทำให้ผลของข้อมูลที่สกัดมีความคลาดเคลื่อนและผิดพลาด

3.จากการทดสอบด้วยโปรแกรม Matlab มีปัญหาด้าน Memory Leak เกิดขึ้นบ่อยครั้งสาเหตุมาจากการกำหนดคำสั่งในการประมวลผลด้วยกระบวนการ Image Processing และการเข้าคู่แผ่นแบบ ทำให้ขนาดของข้อมูลมีผลต่อการประมวลผลเนื่องจากกระบวนการดังกล่างใช้หน่วยความจำมากขึ้น จากการทดสอบพบว่าขนาดของข้อมูลไฟล์วีดีโอที่ใช้ทดสอบมีผลต่อปัญหาดังกล่าวจึงทำให้การค้นหาวิธีแก้ไขและทดสอบค่อนข้างล่าช้า

5.3 ข้อเสนอแนะ

1.เพื่อให้ข้อมูลที่สกัดมีความถูกต้องมากขึ้นในการเข้าคู่ วิธีที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลภาพพื้นหลังอย่างเช่น วิธีการทำข้อมูลที่สนใจให้เป็นเส้นบาง Skeletonization of Image ในการใช้เป็นแบบในการเข้าคู่หรือการตัดแบ่งตำแหน่งของข้อมูลที่แท้จริงที่เราต้องการโดยใช้วิธีการลบพื้นหลัง Education of Background Subtraction

2.ข้อมูลบางส่วนไม่จำเป็นต้องทำทุกขั้นตอนเช่น วัน เดือน ปี ที่ใช้ทดสอบในแต่ละชุดข้อมูล ซึ่งเป็นข้อมูลที่คงที่สามารถรับรู้ได้จากสายตาเมื่อเริ่มทำการทดสอบ ข้อมูลเวลาตั้งต้นสามารถนำไปตรวจสอบข้อมูลที่สกัดถัดไปซึ่งไม่ควรจะน้อยกว่าเวลาตั้งต้นเพราะค่าที่สกัดได้จากเวลามีความสัมพันธ์เพิ่มขึ้นแบบต่อเนื่อง ค่าละติจูดและลองจิจูด สามารถตรวจสอบได้จากการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลในระดับองศา จากความเร็วโดยประมาณและระยะเวลาที่ใช้ในการสกัดเพื่อตรวจสอบพิกัดเบื้องต้นโดยเทียบกับข้อมูลพิกัดตำแหน่งที่ได้ในระดับฟิลิปดา

3.ในกรณีรู้ Front ของตัวเลขหรือตัวอักษรที่ประทับอยู่บนแต่ละเฟรมของไฟล์วีดีโอ อาจจะใช้ของ Front ในลักษณะของตัวเลขและตัวอักษรนั้นมาสร้างแผ่นแบบเพื่อเข้าคู่ข้อมูลโดยกำหนดตำแหน่งขอบเขตที่แท้จริงของภาพข้อมูลแผ่นแบบโดยใช้วิธี Labeling เพื่อหาบริเวณขอบภาพของข้อมูลโดยใช้แผ่นแบบเป็นตัวตั้งเพื่อใช้เงื่อนไขในการเปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูลเมื่อแผ่นแบบผลต่างเป็น 0 คอมพิวเตอร์จะตัดสินใจว่าเป็นตัวเลขหรือตัวอักษรนั้น ใช้ได้ในกรณีที่ข้อมูล Front ของตัวเลขมีความแตกต่างในเรื่องลักษณะโครงร่างของข้อมูลแต่ถ้าหากข้อมูลมีลักษณะของโครงร่างเหมือนกันอาจจะเกิดปัญหาระหว่างเลข 3 - 8 , 6 - 9 - 0 และ 1 - 4 ข้อมูลที่ใช้เปรียบเทียบจะมีการทับซ้อนกันอาจทำให้คอมพิวเตอร์แปลความหมายผิดพลาด