

การประยุกต์แผนที่กูเกิ้ลเพื่อการแสดงผลแบบพลวัต

Applying Google Map for Dynamic Display

Chaiyaporn Khemapatapan

Computer and Telecommunication

Engineering Program,

Dhurakij Pundit University, Thailand

chaiyaporn@dpu.ac.th

Pichit Kongsombat

Computer and Telecommunication

Engineering Program,

Dhurakij Pundit University, Thailand

tonytoonsz@hotmail.com

บทคัดย่อ

บทความนี้เสนอการประยุกต์ใช้เว็บไซต์ของแผนที่กูเกิ้ลให้สามารถแสดงผลแบบพลวัตได้ตามต้องการ โดยการเชื่อมโยงกับข้อมูลภายนอกเพื่อใช้ประโยชน์อื่นๆ เช่นการนำเสนอในระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ที่ใช้งานผ่านเว็บไซต์ โดยระบบที่พัฒนานี้มีการสร้างเป็นเอพีไอ เพื่อให้ นักพัฒนาหรือผู้ใช้ทั่วไปได้นำไปแสดงผลได้โดยง่ายอีกด้วย ซึ่งเอพีไอที่สร้างขึ้นยังได้ประยุกต์ใช้เทคโนโลยี Ajax และ JSON เพื่อให้การแสดงผลเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องและไม่ขาดตอนสามารถปรับเปลี่ยนตามการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลภายนอกที่นำมาใช้ จึงก่อให้เกิดผลดีต่อการใช้และพัฒนาต่อยอดได้อีกมากมาย

Abstract

This paper proposes a technique to apply a given dynamical display on Google Map website by interfacing from outside data. The beneficial example is to provide Web-based dynamic GIS. The proposed system implemented an API which is opened for other developers or users to use. In order to let the system can display continuously following to the change of input data, the API is implemented based on AJAX and JSON technologies. So, users can use this system to continue and develop their systems in their own styles.

คำสำคัญ

Dynamic Display, GIS, Web-based, Google Map, AJAX, JSON, Zend Framework

1. บทนำ

ระบบแสดงแผนที่ผ่านเว็บไซต์ที่มีชื่อเสียงมากที่สุดในปัจจุบันคือแผนที่กูเกิ้ล หรือ Google Map ซึ่งได้ถูกนำมาใช้งานในลักษณะต่างๆ เช่นการระบุตำแหน่ง การใช้ในการนำทาง หรือการแนะนำสถานที่ ซึ่งจะเป็นการใช้งานในลักษณะจุดหรือระบุตำแหน่งบนแผนที่เป็นหลัก อย่างไรก็ตามแผนที่กูเกิ้ลนั้นได้เปิดโอกาสให้ผู้พัฒนาสามารถสร้างภาพหรือวาดภาพต่างๆทับไปบนแผนที่ได้ แต่เป็นไปในลักษณะของการใช้งานเฉพาะกิจ ซึ่งระบบ GIS (Geographic Information System) หรือ สารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นตัวอย่างหนึ่งที่มีประโยชน์เป็นอย่างมากที่ต้องใช้งานเกี่ยวกับแผนที่ ทั้งเกษตรกรรม ธุรกิจ และการวิเคราะห์ผลต่างๆ แต่เนื่องจากว่าเป็นระบบที่ซับซ้อนและใช้งานค่อนข้างยาก ต้องการผู้เชี่ยวชาญหลายๆด้านมาทำงานทั้งการออกแบบและใช้ระบบ ดังนั้นจึงไม่ง่ายที่จะถูกนำมาพัฒนา ซึ่งการออกแบบและพัฒนา ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่ดีและถูกต้องแม่นยำนั้นอาจจะเสียเวลาค่อนข้างนาน หรือถ้าหากซื้อระบบที่เป็นแบบสำเร็จรูปมาใช้ก็อาจจะต้องเสียค่าใช้จ่ายที่ค่อนข้างสูงและถูกสร้างขึ้นมาจากงานเท่านั้น จากข้อเสียเรื่องราคาที่สูง และการใช้งานที่ค่อนข้างยาก ดังนั้นบทความนี้จึงเสนอวิธีการประยุกต์ใช้งานแผนที่กูเกิ้ลเพื่อการแสดงผลแบบพลวัต ซึ่งจะสาธิต

การนำไปใช้งานกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยมีการแสดงผลที่ดีที่สุดของงานที่ใช้งานง่ายและไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใดๆ

ทั้งนี้ในหัวข้อถัดไปจะได้กล่าวถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและเทคนิคที่ใช้งานต่างๆ จากนั้นจะได้กล่าวถึงหลักการออกแบบและวิธีการพัฒนา ส่วนผลการทดสอบการทำงานและสรุปผลจะได้กล่าวถึงเป็นลำดับสุดท้าย

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและเทคนิคที่ใช้งาน

ในบทความนี้ได้ศึกษาและพัฒนาการแสดงผลแบบพลวัตริโดยใช้แผนที่กูเกิ้ลเป็นพื้นฐานในการพัฒนา โดยใช้เทคโนโลยี AJAX ทำงานร่วมกับ JSON ทำงานร่วมกับส่วนการแสดงผลแบบพลวัตริที่ผ่านเว็บไซต์โดยใช้ Zend framework และ Smarty Framework โดยมีการสร้าง API (Application Program Interface) ที่มีความปลอดภัยผ่านการใช้งาน Zend framework เพื่อควบคุมการสร้างและส่งออก API ในรูปแบบ JSON

2.1 แผนที่กูเกิ้ล (Google Map)

แผนที่กูเกิ้ลหรือ Google Map นั้นจัดได้ว่าเป็นแผนที่โลกที่มีความอัจฉริยะ มีความละเอียดและความยืดหยุ่นสูงสามารถดูแผนที่ได้ทั่วโลก โดยได้รับการยอมรับและพิสูจน์แล้วจากคนทั่วโลกที่เคยได้ลองใช้ แผนที่กูเกิ้ลนั้นมีความน่าสนใจมากมายอยู่ในตัว และมีลูกเล่นทางด้านการแสดงผลแผนที่ที่หลากหลาย รองรับการพัฒนาใช้งานร่วมกับข้อมูลต่างๆได้ ความหลากหลายที่กล่าวมา เช่น การดูแผนที่ การกำหนดเส้นทาง การซูมเข้าออก การตรวจสอบพิกัด และอื่นๆอีกมากมาย กล่าวได้ว่าแผนที่กูเกิ้ลจัดเป็นเว็บเซอร์วิสด้านกราฟฟิกระดับแนวหน้าที่มีคนใช้งานมากที่สุดในโลก อีกทั้งทางด้านกูเกิ้ลก็ยังมีบริการด้าน API (Application Program Interface) รูปแบบต่างๆเพื่อให้ใช้งานและเข้าถึงได้หลากหลาย โดยสร้างเป็นระบบเปิดเพื่อยอมให้นักพัฒนาได้นำไปพัฒนาโดยใช้ Google Maps API [1]

ในรูปที่ 1 แสดงตัวอย่างของระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ที่ประยุกต์ใช้ระบบแผนที่กูเกิ้ล [2] ในการทำงานอย่างไรก็ตามระบบดังกล่าวเป็นแค่การวางจุดพินและแสดง

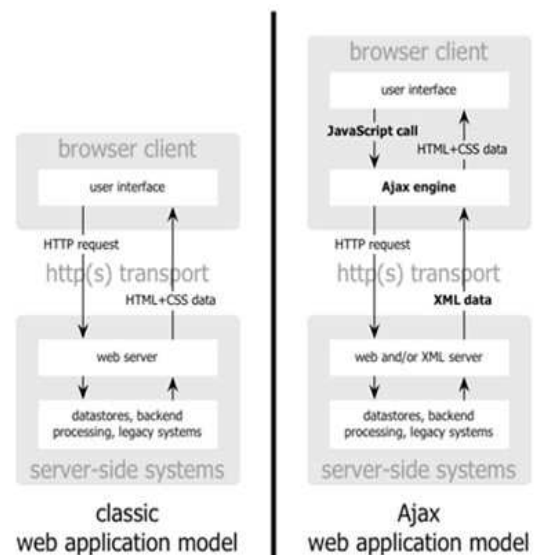
ข้อมูลข่าวสารที่เป็นข้อความจากจุดพินในลักษณะของการ pop up เท่านั้น



รูปที่ 1 ตัวอย่างการใช้งานระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์บนระบบแผนที่กูเกิ้ล [2]

2.2 AJAX และ JSON

AJAX (Asynchronous JavaScript And XML) [3] เป็นกรอบการทำงานร่วมกันของ JavaScript และ XML โดยทำงานแบบ Asynchronous กล่าวคือเป็นการโหลดข้อมูลหน้าเว็บไซต์บางส่วนหรือเฉพาะข้อมูลที่ต้องการโดยไม่ต้องโหลดใหม่ทั้งหน้า เพื่อไม่ต้องรอหรือทำให้ไม่ขัดจังหวะการทำงานส่วนอื่นๆบนหน้าเว็บไซต์ ทำให้ไม่ต้องสร้างการร้องขอข้อมูลหรือ refresh หน้าเว็บไซต์ใหม่เพื่อแสดงข้อมูลที่เปลี่ยนแปลง



รูปที่ 2 เปรียบเทียบการร้องขอข้อมูลเพื่อแสดงหน้าเว็บไซต์แบบปกติกับแบบใช้ AJAX [3]

อย่างไรก็ตามด้วยวิธีการ AJAX นั้นมีการส่งข้อมูล ฟูมเพื่ออยู่มาก ปัจจุบันจึงนิยมใช้วิธีการ JSON (JavaScript Object Notation) [4] เพื่อลดปริมาณข้อมูลที่ฟูมเพื่อลง ซึ่ง JSON นี้เป็นรูปแบบของการแทนข้อมูลที่เขียนคร่อมด้วยเครื่องหมาย [], {} สำหรับแลกเปลี่ยนข้อมูลเหมือน XML ซึ่งข้อมูลที่แสดงในรูปแบบ JSON นี้จะเป็นข้อความธรรมดาที่มนุษย์สามารถอ่านเข้าใจได้ แต่ปริมาณข้อมูลที่สร้างโดย JSON นั้นจะน้อยกว่ามาก รวมทั้งกระชับและเข้าใจง่ายกว่าเมื่อเทียบกับการใช้งาน XML โดยมาตรฐานของ JSON คือ RFC4627 ทำให้ JSON เป็นทางเลือกในการนำเสนอข้อมูล นอกเหนือไปจาก XML ซึ่งนิยมใช้กันอยู่แต่เดิม นอกจากนี้ JSON ยังใช้ syntax ของภาษาจาวาสคริปต์ แต่ไม่เป็นภาษาโปรแกรม ทำให้การนำเสนอข้อมูลด้วย JSON มีความรวดเร็วในการรับส่งข้อมูลและการประมวลผลเร็วขึ้น ตัวอย่างในการแลกเปลี่ยนข้อมูลด้วยรูปแบบของ JSON มีดังนี้

```
{ "name": "Tonytoons", "address": { "address": "21 2nd Street", "country": "Thailand" }, "cellPhoneNumbers": [ "6689 99999-99" ] }
```

เปรียบเทียบกับภาษา XML เพื่อนำเสนอข้อมูลดังกล่าวได้ ดังนี้

```
<name>Tonytoond</name>
<address>21 2nd Street</address>
<country>Thailand</country>
<cellPhoneNumbers>6689 99999-99</cellPhoneNumbers>
```

2.3 Zend Framework และ Smarty Framework

Zend Framework [5] เป็นส่วนขยายและคอมโพเนนต์ที่ไม่มีใน PHP ปกติ เป็นกรอบการทำงานที่เปี่ยมไปด้วยคุณภาพ และเป็นมาตรฐานเปิด โดยมุ่งพัฒนาให้เกิดความปลอดภัย มีเสถียรภาพ และง่ายต่อการพัฒนาแอปพลิเคชันในรูปแบบ Web Applications, Web 2.0 และ Web Service ทำให้ Zend Framework มีความทันสมัยและแม่นยำ เหมาะกับระบบใหญ่ๆที่มีความต้องการความปลอดภัยที่ค่อนข้างสูง

การจัดการของตัว Zend Framework นั้นจะมีความเป็นระเบียบ เรียบร้อย เข้าใจง่าย แบ่งแยก MVC (Model-View-Controller) ออกจากกันอย่างชัดเจน รองรับการใช้งาน clean URL ได้ทำให้ระบบมีความปลอดภัยมากขึ้น นอกจากนี้ยังสามารถเลือกใช้การทำงานบางส่วนหรือไม่เลือกใช้บางส่วนร่วมกับ library หรือ Framework ตัวอื่นๆได้ ดังตัวอย่างต่อไปนี้ซึ่งแสดงให้เห็น URL แบบปกติดังนี้

<http://www.Tonytoonsz.com/index.php?mod=home>

สามารถแสดงเป็นแบบ clean URL เมื่อใช้ Zend Framework ได้ดังนี้

<http://www.Tonytoonsz.com/index/mod/home/>

ทั้งนี้ MVC ของ Zend Framework แบ่งออกเป็น 3 ส่วนอย่างชัดเจน ได้แก่

- ส่วนของ Model หรือ Zend_model
- ส่วนของ View หรือ Zend_View และ
- ส่วนของ Controller หรือ Zend_Controller

ในบทความนี้ได้ประยุกต์ใช้งานส่วน View เพื่อสร้างเป็น Smarty Framework ซึ่งข้อดีคือสามารถแยกโปรแกรมส่วน PHP กับ HTML ออกจากกันได้ การแยก HTML ออกจาก PHP ทำให้สามารถแยกพัฒนาเป็นส่วนๆได้ ทำให้การพัฒนาหรือสร้างระบบขึ้นมามีความคล่องตัวมากขึ้น

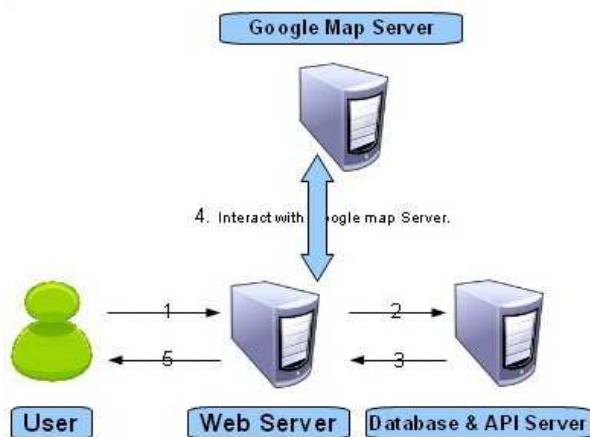
2.4 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์หรือ GIS (Geographic Information System) นั้นเป็นการนำเสนอและอธิบายข้อมูลเชิงพื้นที่ด้วยแผนภาพหรือแผนที่ ตัวอย่างเช่นระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อตรวจสอบปริมาณน้ำฝนของประเทศไทย เพื่อแสดงปริมาณน้ำฝนในแต่ละพื้นที่ตามช่วงเวลา [6] หรือเช่นระบบช่วยเหลือฉุกเฉิน E911 Addressing [7] เป็นต้น โดย

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ต้องแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกับตำแหน่งหรือพิกัดแผนที่ต่างๆ ทำให้สามารถเข้าใจได้ง่ายด้วยการมองเพียงครั้งแรก

3. การออกแบบและพัฒนา

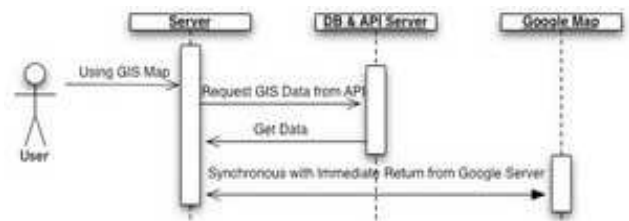
วัตถุประสงค์ของการวิจัยและพัฒนานี้คือ การสร้างระบบแสดงผลภาพข้อมูล (หรือ GIS) แบบพลวัตที่สัมพันธ์กับข้อมูลที่ต้องการนำเสนอบนระบบแผนที่ที่ถูกรื้อ โดยภาพข้อมูลที่แสดงนี้ต้องเปลี่ยนแปลงหรือปรับเปลี่ยนได้อย่างต่อเนื่องเมื่อข้อมูลที่นำมาใช้มีการเปลี่ยนแปลงและต้องไม่มีการรีเฟรชหน้าการแสดงผลใหม่แต่อย่างใด ดังนั้นในการออกแบบและพัฒนา ระบบนั้นได้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน โดยส่วนแรกคือการใช้งานและดึงภาพแผนที่ที่ถูกรื้อมาเป็นพื้นฐานในการแสดงผลและการสร้างระบบแสดงผลภาพข้อมูลแบบพลวัตที่เป็น GIS ซ้อนทับไปบนแผนที่ที่ถูกรื้อ ทั้งนี้ได้นำวิธีการ AJAX มาใช้เพื่อให้สามารถตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลได้อย่างต่อเนื่อง มีผลให้การปรับปรุงภาพข้อมูลหรือการวาดภาพข้อมูลใหม่ราบรื่นไม่รู้สึกสะดุดหรือขัดจังหวะการทำงานส่วนอื่นๆ ส่วนที่สองเป็นการสร้าง API เพื่อให้ผู้ใช้อื่นได้นำข้อมูลไปใช้โดย API จะส่งออกข้อมูลในรูปแบบ JSON และยังรวมถึงการให้ผู้อื่นส่งข้อมูลในรูปแบบ JSON เข้ามาและนำแผนที่ไปใช้ได้อีกด้วย



รูปที่ 3 โครงสร้างระบบ

รูปที่ 3 แสดงภาพโครงสร้างโดยรวมของระบบ จะเห็นได้ว่า Web Server จะทำการรับข้อมูลจาก Database

Server ซึ่งจะทำการจัดการส่งข้อมูลโดยการปล่อยข้อมูล API ในรูปแบบ JSON หลังจากนั้น Web Server ก็ทำการโหลดแผนที่จาก Google Map ตามพิกัดที่ระบุไว้ในฐานข้อมูล ทั้งนี้ Web Server กับ Database Server อาจจะใช้เป็นตัวเดียวกันก็ได้เพื่อลดค่าใช้จ่าย



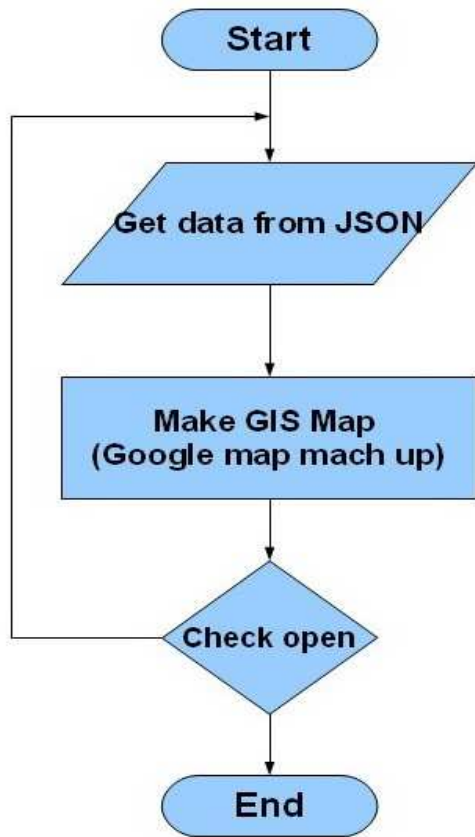
รูปที่ 4 UML Sequence Diagram

รูปที่ 4 แสดงขั้นตอนการทำงาน เมื่อผู้ใช้งานเข้าใช้งานเพื่อขอข้อมูลภาพของส่วนที่ต้องการไป ตัว Web server จะทำการร้องขอและรอรับข้อมูลจาก Database Server ซึ่งจะใช้ API เป็นจุดเชื่อมต่อระหว่างกัน โดยข้อมูลจะอยู่ในรูปแบบ JSON และหลังจากนั้น Web Server ก็ทำการโหลดแผนที่จาก Google Map ตามพิกัดที่ได้จากข้อมูลเพื่อทำการแสดงผลภาพต่อไป อย่างไรก็ตามเป็นข้อมูลได้มาจากฐานข้อมูลนั้นยังไม่สามารถแสดงออกมาเป็นแผนที่ได้ แต่จะใช้ API Server ทำการแปลงข้อมูลที่มีอยู่ออกเป็นรูปของ JSON ก่อนจะเรียกใช้งานฟังก์ชันต่างๆ ซึ่งเป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่มีอยู่จากระบบแผนที่ที่ถูกรื้อเพื่อทำการวาดภาพหรือซ้อนภาพต่างๆ ไปบนแผนที่และดึงภาพดังกล่าวกับมาแสดงผลในขั้นตอนสุดท้าย

API ที่สร้างขึ้นมีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะได้จัดการข้อมูลและเพื่อยอมให้ผู้ใช้งานอื่นๆ สามารถใช้งานระบบนี้โดยไม่ต้องติดต่อกับ Database Server โดยตรงเพื่อความปลอดภัยของ Database Server ทั้งนี้ได้ประยุกต์ใช้ Zend Framework ในการระบุ URL ของ API นี้ ทำให้ผู้ใช้ได้นำข้อมูลไปใช้ได้อย่างง่ายและรวดเร็ว ได้ทำการแบ่ง API เป็น 3 คลาสดังนี้

- class Authentication เพื่อกำหนดสิทธิ์ และ login ก่อนใช้งาน API โดยข้อมูลจะให้เฉพาะผู้ที่ถูกกำหนดเท่านั้น

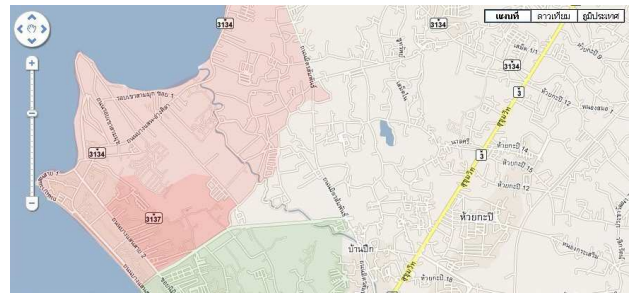
- class Log เพื่อเก็บข้อมูลของผู้ที่ใช้งาน API
- class Feeds เพื่อดึงข้อมูลจาก Database Server และทำการสร้างข้อมูลในรูปแบบ JSON และยังมี การสร้าง Cache เพื่อที่จะดึงข้อมูลได้ไวขึ้น



รูปที่ 5 แสดงไดอะแกรมการทำงานของคลาส Feeds

API นี้ได้ใช้วิธีการ AJAX เพื่อตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของข้อมูล เพื่อร้องขอข้อมูลส่วนที่เปลี่ยนแปลง ซึ่งได้แก่ข้อมูลในส่วนที่แสดงผลบนแผนที่ โดยรับข้อมูลจาก JSON ที่ได้จากคลาส Feeds เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการแสดงแผนที่ดังแสดงในรูปที่ 5 ซึ่งจะเห็นว่าได้แบ่งชั้นตอนออกเป็นสามส่วน โดยมี ส่วนที่รับข้อมูลในรูปแบบ JSON ส่วนที่สองที่ทำการวาดและโหลดแผนที่ โดยส่วนนี้จะรับข้อมูลมาจากส่วนที่แล้ว และส่วนสุดท้ายคือการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงข้อมูล ซึ่งตรวจสอบว่าการเปลี่ยนแปลง ตัวของแผนที่ที่แสดงนั้นจะไม่มี การลบภาพแผนที่ทั้งหมดแล้ววาดใหม่ แต่จะใช้วิธีการวาดใหม่เฉพาะส่วนที่เปลี่ยนแปลง ทำให้การแสดงผลเป็นแบบพล

วัตรและต่อเนื่อง ทั้งนี้การวาดภาพทับลงบนแผนที่ได้ใช้งาน ฟังก์ชันของการวาดภาพผ่านเว็บเซอร์วิสที่ระบบแผนที่ที่ดูแลเตรียมไว้ให้ โดยจะทำการวาดจุดต่างๆก่อนแล้วจึงใช้ระบายสี ลงในจุดต่างๆ ในนั้นเพื่อถ้าหากว่ามีการซูมรูปก็จะทำให้รูป ข้อมูล ไม่เกิดการแตกต่างจากรูป ณ ปัจจุบัน



รูปที่ 6 ตัวอย่างการแสดงผลแบบพลวัตรที่ได้

4. ผลการทดสอบ

จากการระบบที่สร้างขึ้น ได้ทดสอบการใช้งานโดย สร้างการแสดงผล ซึ่งเป็นการสมมติขอบเขตของข้อมูลตาม พื้นที่ดังรูปที่ 6 ซึ่งพบว่าสามารถแสดงผลได้อย่างถูกต้องและ สวยงาม นอกจากนี้ยังสามารถสร้างภาพขอบเขตที่ซ้อนกัน หลายชั้นได้อย่างถูกต้องโดยให้สีของการแสดงผลที่ต่างกัน ภาพที่แสดง สามารถแสดงการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลตาม ข้อมูลสมมติที่เปลี่ยนไปอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ยังได้ทดสอบ การย่อและขยายภาพอีก ซึ่งพบว่าสามารถทำได้อย่างต่อเนื่อง ไม่มีการสะดุด โดยการทดลองคือประยุกต์จากการแยกสีสาร คาร์บอนไดออกไซด์ว่าพื้นที่ใดมีความเข้มข้นของสารเท่าใดโดย แยกตามสีให้เห็นชัดเจนโดยประโยชน์คือจะสามารถเห็นสีและ รูปแบบเป็น GIS ชัดเจน

นอกจากนี้ระบบยังได้ออกแบบระบบให้บุคคลทั่วไป ใช้งานได้ด้วยผ่านทาง API ที่ได้ออกแบบไว้ ดังตัวอย่างการ เรียกใช้งาน ซึ่งเริ่มจากการใส่ข้อมูลตามนี้

```

<script src = "http://maps.google.com/maps?
file=api&v=2&key = googleKey" type =
"text/javascript"> </script>
  
```

เมื่อ googleKey คือคีย์ใช้งานที่ได้รับจากระบบแผนที่ที่ผู้เกิด

```
<script type="text/javascript">
    var urlData = '{urlData}';
</script>
```

เมื่อ \$urlData คือ url ที่ต้องการรับข้อมูลมาเป็นแบบ JSON สำหรับการเรียกใช้งานระบบแสดงผลจะใช้สคริปต์ดังนี้

```
<script type="text/javascript" src =
"http://www.Tonytoonsz.com/GIS/js/gis.js" > </script>
```

ตัวอย่าง urlData ที่ใช้แสดงข้อมูลแบบ JSON แสดงได้ดังนี้

```
http://www.tonytoonsz.com/GIS/api/index/un/Tonytoons/
pa/1234/key/htyusehvoer23jdn/type/2/city/1/month/10/y
ear/2010/
```

ซึ่งจะเห็นรูปแบบของข้อมูลดังนี้

```
{ "title": "Tonytoons GIS pattaya API", "desc": "Tonytoons
GIS pattaya API", "by": "Tonytoons", "total": "123",
"start": "1", "end": "123", "items": [ [ {"con_id": "1",
"con_name": "pattaya", "con_description": "...",
"c_id": "1", "s_id": "1", "s_color": "#ff0000",
"con_latitude": "13.317884", "con_longitude":
"100.902901", "last_update": "2010-10-01 00:25:25"},
{"con_id": "2", "con_name": "pattaya", "con_description":
"...", "c_id": "1", "s_id": "1", "s_color": "#ff0000",
"con_latitude": "13.316799", "con_longitude":
"100.904188", "last_update": "2010-10-01 00:25:25"}
]]}
```

5. บทสรุป

บทความนี้แนะนำเสนอการประยุกต์การแสดงผลภาพแบบ พลวัตจากระบบแผนที่ที่ผู้เกิด จากระบบที่ได้พัฒนาและ ทดสอบนั้น พบว่าเป็นไปด้วยดีและมีประสิทธิภาพ เป็น ตัวอย่างที่ทำให้เห็นว่าเราสามารถประยุกต์การใช้งานจากระบบแผนที่ที่ผู้เกิดในรูปแบบอื่นๆ นอกจากการกำหนดพินและ ใสข้อมูลอธิบาย นอกจากนี้ยังเปิดโอกาสให้ผู้ใช้งานสามารถ สร้างระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ได้โดยผ่าน API ที่สร้าง ขึ้น สามารถใช้งานระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ที่มีคุณสมบัติ ความสามารถที่ดีโดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายสูง ซึ่งเป็นประโยชน์ ต่อการสร้างระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่ดีต่อไป

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] "http://code.google.com/intl/th/apis/maps/" สืบค้น 19-05-2010
- [2] Soheil Boroushaki, Jacek Malczewski, "ParticipatoryGIS: A Web-based Collaborative GIS and Multicriteria Decision Analysis". Whitepapers By University of Western Ontario on September 10, 2010
- [3] "http://wiki.nectec.or.th/giti/Knowledge/Ajax" สืบค้น 29-05-2010
- [4] "http://www.json.org/" สืบค้น 01-06-2010
- [5] "http://framework.zend.com/" สืบค้น 09-06-2010
- [6] "http://www.idd.go.th/web_cit/technology_it/link_file/gis/gis-1.html" สืบค้น 16-05-2010
- [7] "http://www.hopkinsvilleky.us/agencies/planning-commission/gis-and-mapping" สืบค้น 18-05-2010