

การพัฒนาฐานข้อมูลแผนที่อาชญากรรม
กรณีศึกษาสถานีตำรวจภูธรวังน้ำคู้ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก
Development of criminal database system based on web map Service: The
case study of Wang Nam Khu, Amphoe Mueang, Phitsanulok

นางสาวชิตชนก เกตยอด¹
Miss Chidchanok Kerdyord

บทคัดย่อ

เนื่องจากปัจจุบันมีการเกิดเหตุอาชญากรรมเกิดขึ้นเกือบทุกวันและยังเพิ่มปริมาณมากขึ้นตลอดจนการเก็บข้อมูลอาชญากรรมนั้นยังถูกจัดเก็บในรูปแบบของกระดาษที่เก็บใส่แฟ้ม ทำให้ข้อมูลที่เป็นหลักฐานอาจเกิดความเสียหายเมื่อมีการจัดเก็บไว้นานหลายปี และยังใช้เวลาค่อนข้างมากในการสืบค้นข้อมูลเมื่อต้องการข้อมูลเก่ามาตรวจสอบย้อนหลังและการจัดการข้อมูลซึ่งยากต่อการเข้าถึงข้อมูลเทคโนโลยี World Wide Web ในปัจจุบันรองรับสนับสนุนการทำงานที่ง่ายในการสืบค้นข้อมูลที่มีอยู่จำนวนมากบนระบบอินเทอร์เน็ต โดยบนเว็บไซต์สามารถแสดงข้อมูลข่าวสารทั้งในรูปแบบตัวอักษร กราฟิก รูปภาพ แผนที่ ฯลฯ นอกจากนี้ยังสามารถเชื่อมโยงข้อมูลข่าวสารกับหน้าเว็บอื่นๆได้ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถสืบค้นเชื่อมต่อข้อมูลได้โดยสะดวก

ในการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบฐานข้อมูลแผนที่อาชญากรรมแบบออนไลน์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อใช้เก็บบันทึก ดูแล ปรับปรุงแก้ไข และแสดงข้อมูลเชิงพื้นที่ของอาชญากรรมบนระบบเครือข่ายออนไลน์

ผลการศึกษานี้ทำให้เจ้าหน้าที่สามารถกรอกข้อมูลอาชญากรรมบนระบบเครือข่ายโดยข้อมูลดังกล่าวจะถูกบันทึกลงในระบบฐานข้อมูล อีกทั้งยังสามารถแก้ไขข้อมูลและลบข้อมูลดังกล่าวได้อย่างรวดเร็ว ประหยัดเวลาต่อการสืบค้นข้อมูลในภายหลัง และทำให้ข้อมูลที่เป็นหลักฐานไม่เกิดความเสียหายหรือสูญหายเมื่อมีการจัดเก็บผ่านไปหลายๆปี

¹ สาขาวิชาภูมิศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร

คำสำคัญ: อาชญากรรม,ระบบฐานข้อมูล,ระบบแผนที่อินเทอร์เน็ต,ซอฟต์แวร์รหัสเปิดด้านภูมิสารสนเทศ

Abstract

Recently, the crime occurs almost every day and increase more frequencies. Unfortunately, the criminal data collection is stored in the form of paper. Thus, the evidence data can be damage or lost when they are stored for several years. Moreover, It is not easy and take time to query and searching the data. The World Wide Web (Web for short) provides a simple 'point and click' means of exploring the immense volume of pages of information residing on the Internet. Information on the Web is presented on Web pages, which appear as a collection of text, graphics, pictures and map etc. In addition, a Web page can contain hyperlinks to other Web pages, which allow users to navigate in a non-sequential way through information.

The objective of this research is to develop the criminal database system based on Web Map Service to keep and store into database system also can update, modify and showing the criminal data on Web Map GIS online.

The results of this study showed that the criminal database system can fill up the data through the internet and the information will be recorded and insert into the database automatically. Not only insert the new data into database but the system can also edit, update and delete the data through the internet. The system help to decrease the working times and the data can keep longer time than the paper data.

Keywords: Crime, Database system, Internet GIS Map, Geospatial Open Source Software

1. บทนำ

อาชญากรรมเป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องเนื่องมาจากปัญหาในสังคมและเศรษฐกิจของประเทศ เป็นสิ่งที่ได้ทำลายชีวิตและทรัพย์สินของประชาชน ทำให้ผู้คนเกิดความหวาดกลัว มีผลกระทบต่อการดำเนินชีวิตประจำวัน ทำให้บุคคลไม่เข้าร่วมกิจกรรมของสังคมยอมสละโอกาสในการหาความสุข การติดต่อสัมพันธ์กันและความไว้วางใจกันมีน้อยลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปัจจุบันอาชญากรรมได้มีการพัฒนาควบคู่ไปกับความเจริญของสังคมและเทคโนโลยี และผลของการกระทำของตัวบุคคลในสังคมนั้นเอง เมื่อสังคมมีความเจริญมากเท่าใด การเกิดอาชญากรรมก็มีความเจริญเติบโตมากขึ้น ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่ไม่อาจหลีกเลี่ยงได้ การป้องกันและปราบปรามจึงต้องอาศัยความร่วมมือจากทุกฝ่าย

อาชญากรรมในปัจจุบันมีแนวโน้มของความรุนแรง และซับซ้อนมากขึ้นตามความเจริญของเทคโนโลยี และมีความทันสมัยของการสื่อสารแขนงต่างๆ สิ่งที่ยืนยันได้ก็คือ สถิติคดีอาชญากรรมที่เพิ่มขึ้นในแต่ละปี ข่าวอาชญากรรมตามหน้าหนังสือพิมพ์ในหลายๆสำนักหรือจากสื่อต่างๆ ปัญหาอาชญากรรม เป็นผลพวงมาจากปัญหาเศรษฐกิจของสังคม ไม่ว่าจะเป็นภาวะการว่างงาน ความยากจน ไร้การศึกษา สถาบันครอบครัวแตกแยก ช่องว่างระหว่างชนชั้น เป็นต้น โดยสภาพของอาชญากรรมในสังคมปัจจุบันมีความรุนแรงมากขึ้นหรือน้อยลงขึ้นอยู่กับสภาพปัจจัยเกื้อหนุนในการเกิดปัญหาอาชญากรรมในรูปแบบต่างๆ

ปัจจุบันเทคโนโลยีมีความก้าวหน้าเป็นอย่างมาก จึงมีบทบาทที่สำคัญต่อวิถีชีวิตและสังคมของมนุษย์ ดังนั้นเทคโนโลยีจึงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญที่สามารถช่วยอำนวยความสะดวกในการดำเนินงาน ซึ่งมีการเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว อีกทั้งยังช่วยประหยัดต้นทุนในการดำเนินงานด้านต่างๆ ซึ่งเราสามารถนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ร่วมกับการปฏิบัติงาน เช่น ระบบฐานข้อมูล การเชื่อมโยงข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล เป็นต้น

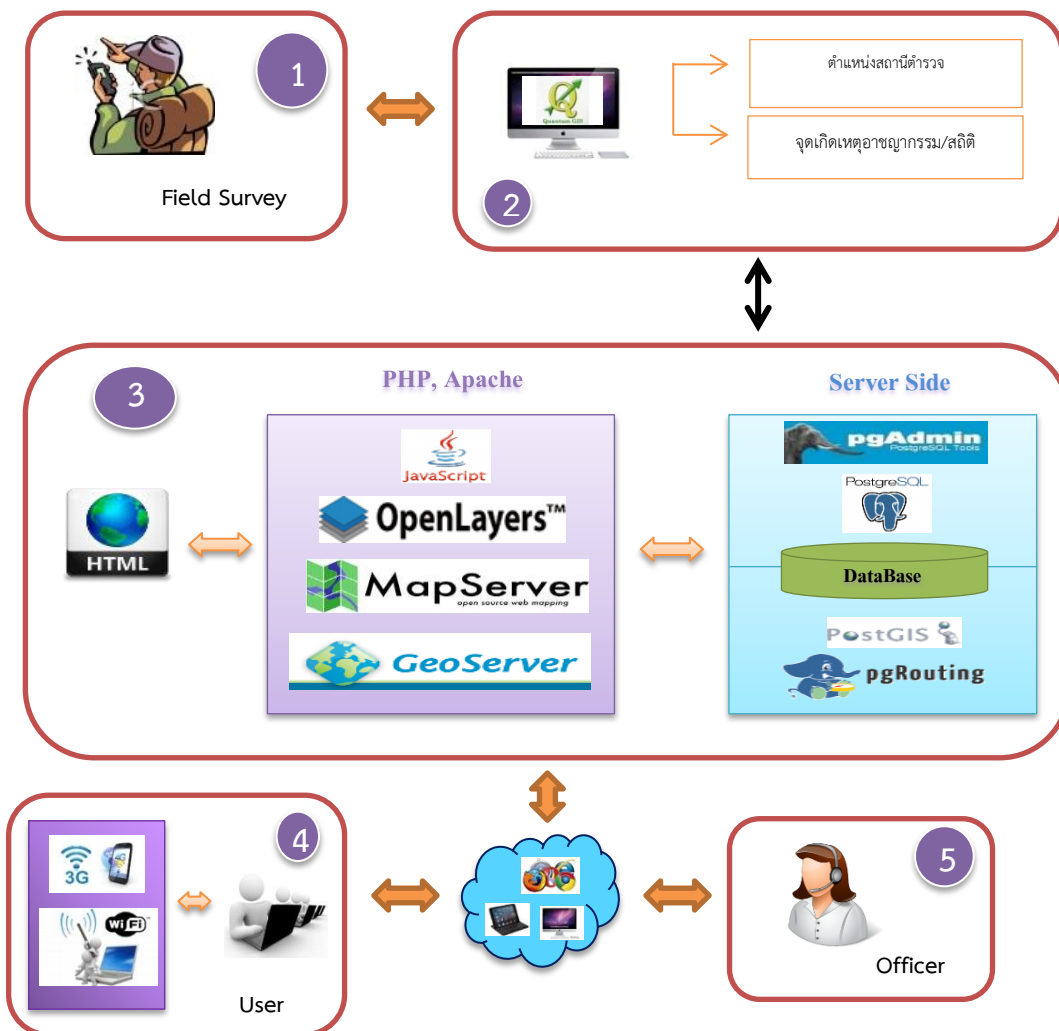
ในงานวิจัยครั้งนี้ได้นำข้อมูลอาชญากรรมที่เกิดขึ้นในเขตรับผิดชอบของสถานีตำรวจภูธรวังน้ำคู้ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก มาทำการวิเคราะห์ทางระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยการเก็บข้อมูลอาชญากรรมขอสถานีตำรวจภูธรวังน้ำคู้ นั้นถูกจัดเก็บในรูปแบบของระบบฐานข้อมูลที่เรียกว่า “ระบบ Polis” ซึ่งเป็นระบบที่ใช้ในการค้นหาข้อมูล แต่ยังไม่สามารถนำมาวิเคราะห์ทางระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เนื่องจากที่ผ่านมามีการบันทึกข้อมูลของจุดเกิดเหตุอาชญากรรมของสถานีตำรวจภูธรวังน้ำคู้ เป็นเพียงการระบุสถานที่เกิดเหตุอาชญากรรมเท่านั้น ซึ่งยังไม่ได้มีการระบุพิกัดของตำแหน่งที่เกิดเหตุอาชญากรรม ดังนั้นจึงต้องมีการจัดเก็บข้อมูลเชิงพื้นที่ เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์เพื่อพัฒนาระบบแผนที่อาชญากรรม

2. วัตถุประสงค์ในการศึกษา

- 2.1 เพื่อพัฒนาระบบฐานข้อมูลแผนที่อาชญากรรมแบบออนไลน์บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สำหรับช่วยเจ้าหน้าที่สถานีตำรวจในพื้นที่ศึกษาให้ทำงานได้ง่ายและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

3. กรอบแนวคิดและสมมุติฐาน

งานวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาระบบแผนที่อาชญากรรม โดยการเริ่มเก็บข้อมูลพิกัดสถานที่ด้วยเครื่องGPS ได้แก่ตำแหน่งของจุดเกิดเหตุอาชญากรรมและตำแหน่งของสถานีตำรวจและหน่วยบริการประชาชน จากนั้นใช้โปรแกรม Quantum GISในการจัดการข้อมูล และนำข้อมูลเข้าสู่ระบบฐานข้อมูล ใช้ PostgresSQL / PostGIS ในการจัดทำฐานข้อมูล และจะใช้JavaScript, OpenLayers และGeoServer ซึ่งเป็นเครื่องที่ใช้ในการจัดทำ WebMapService โดยภาษาที่ใช้ในการเขียน คือ ภาษาHTML ภาษาPHP และภาษาJavaScript โดยผู้ใช้งานสามารถใช้งานระบบได้จะต้องมีการเชื่อมต่อสัญญาณอินเทอร์เน็ต รูปที่ 1 แสดงกรอบแนวคิด ลำดับการแผนการดำเนินงานวิจัยและเครื่องมือต่างๆที่ใช้ในการทำงานแต่ละขั้นตอน



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดของงานวิจัย

4. เทคนิควิธีการวิจัย

งานวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาระบบฐานข้อมูลแผนที่อาชญากรรมในพื้นที่เขตรับผิดชอบของสถานีตำรวจภูธรวังน้ำคู้ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

4.1 ศึกษาข้อมูลและทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้องกับทางด้าน การพัฒนาระบบฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศต่างๆ

4.2 ทำหนังสือแนะนำตัวถึงสถานีตำรวจภูธรวังน้ำคู้ เพื่อรวบรวมข้อมูลอาชญากรรมตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2558 จนถึงวันที่ 30 มิถุนายน 2558

4.3 ออกแบบฐานข้อมูลและนำข้อมูลอาชญากรรมมาจัดทำให้อยู่ในรูปแบบของตาราง โดยการแยกประเภทข้อมูลอาชญากรรมได้จำนวน 4 ประเภท คือ ประเภทฐานความผิดเกี่ยวกับทรัพย์, ประเภทความผิดเกี่ยวกับชีวิต ร่างกาย และเพศ, ประเภทฐานความผิดพิเศษ และประเภทคดีความผิดที่รัฐเป็นผู้เสียหาย

4.4 การเริ่มเก็บข้อมูลพิกัดสถานที่ด้วยเครื่องมือGPS ได้แก่ ตำแหน่งของสถานีตำรวจ ตำแหน่งข้อมูลจุดเกิดเหตุอาชญากรรม

4.5 ใช้โปรแกรมQuantum GIS ในการจัดการข้อมูล จากนั้นใช้ PostgresSQL / PostGIS ในการจัดทำฐานข้อมูล ใช้ JavaScript, OpenLayer และ GeoServer ในการจัดทำ Web Map Service โดยภาษาที่ใช้ในการเขียน คือ ภาษา HTML ภาษา PHP และ ภาษา JavaScript

4.6 ผู้ใช้งานสามารถดูข้อมูลที่แสดงบนเว็บเบราว์เซอร์ผ่านคอมพิวเตอร์ และส่วนผู้ดูแลจะสามารถแก้ไข อัปเดต และลบข้อมูลได้บนเว็บเบราว์เซอร์ผ่านคอมพิวเตอร์ผลการดำเนินงานวิจัย

5. ผลการศึกษา

5.1 ข้อมูลภาคสนาม

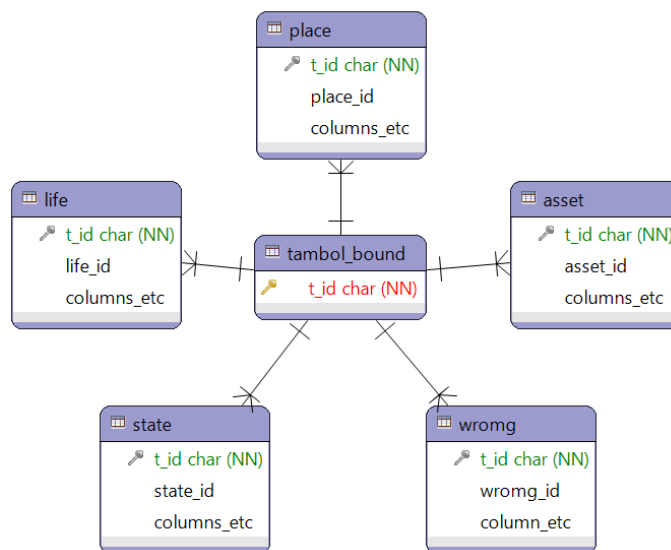
เป็นการเตรียมข้อมูลอาชญากรรม ซึ่งเป็นข้อมูลที่บันทึกข้อมูลอาชญากรรมในพื้นที่เขตรับผิดชอบของสถานีตำรวจภูธรวังน้ำคู้ ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม พ.ศ.2558 ถึงวันที่ 30 มิถุนายน พ.ศ.2558 โดยเริ่มจากการนำข้อมูลอาชญากรรมมาแยกประเภทได้ 4 ประเภท คือ ประเภทฐานความผิดเกี่ยวกับชีวิต ร่างกาย และเพศ ประเภทฐานความผิดเกี่ยวกับทรัพย์ ประเภทฐานความผิดพิเศษ และประเภทคดีความผิดที่รัฐเป็นผู้เสียหาย ซึ่งทำการแยกประเภทอาชญากรรมในโปรแกรม Microsoft Excel 2010 จากนั้นทำการเก็บข้อมูลพิกัดขอตำแหน่งจุดเกิดเหตุอาชญากรรม และตำแหน่งของสถานีตำรวจและหน่วยบริการประชาชน จากนั้นนำค่าพิกัดใส่ในตารางExcel แล้วนำตารางข้อมูลที่ได้ลงในโปรแกรม Quantum GIS จะได้ชั้นข้อมูล 5 ชั้นข้อมูล

ตารางที่ 1 รายละเอียดโครงสร้างชั้นข้อมูล

ลำดับข้อมูล	ชื่อชั้นข้อมูล	คำอธิบายชั้นข้อมูล	ประเภทของชั้นข้อมูล
1	asset.shp	ตำแหน่งจุดเกิดเหตุอาชญากรรมฐานความผิดเกี่ยวกับทรัพย์สิน	Point
2	life.shp	ตำแหน่งจุดเกิดเหตุอาชญากรรมฐานความผิดเกี่ยวกับชีวิต ร่างกายและเพศ	Point
3	state.shp	ตำแหน่งจุดเกิดเหตุอาชญากรรมฐานความผิดที่รัฐเป็นผู้เสียหาย	Point
4	wromg.shp	ตำแหน่งจุดเกิดเหตุอาชญากรรมฐานความผิดพิเศษ	Point
5	place.shp	ตำแหน่งสถานีตำรวจและหน่วยบริการประชาชน	Point
6	tambon.shp	ขอบเขตตำบล	Polygon

5.2 การออกแบบฐานข้อมูล

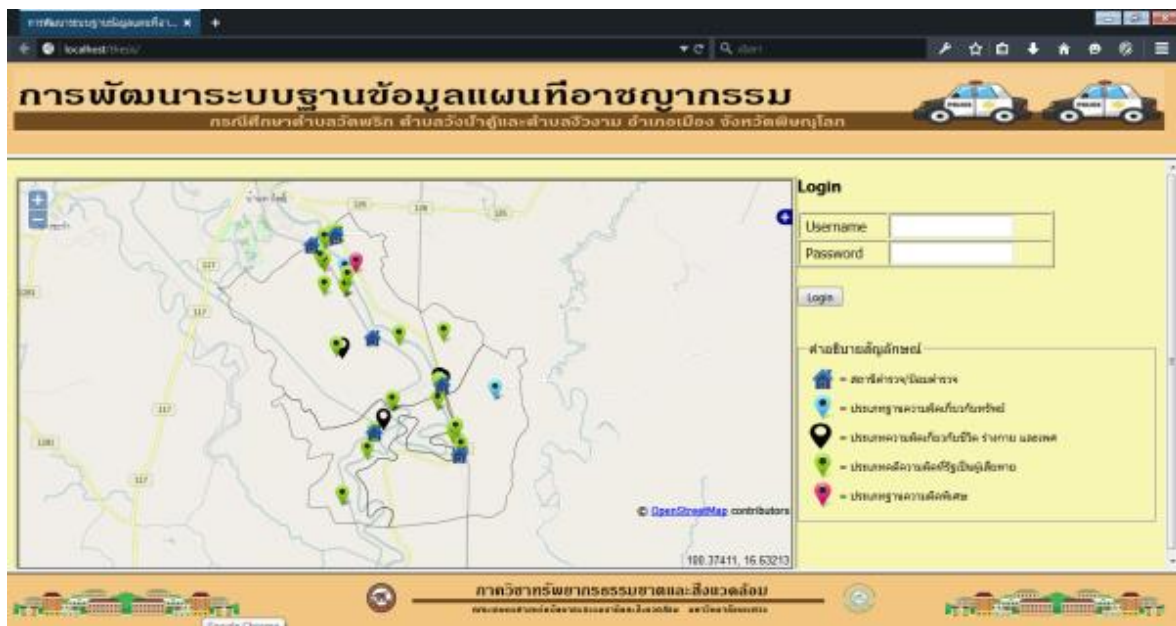
จากข้อมูลอาชญากรรมที่ได้รับจากตำรวจ ณ สถานีตำรวจภูธรวังน้ำคู้ ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2558 ถึงวันที่ 30 มิถุนายน พ.ศ.2558 ซึ่งจะได้ชั้นข้อมูลดังกล่าว ลงในฐานข้อมูล PostgreSQL/PostGIS ซึ่งจะอยู่ในรูปของชั้นข้อมูลที่สามารถจัดการแก้ไข ปรับแก้ข้อมูลได้ และสามารถใช้งานบนระบบแผนที่ออนไลน์ โดยจะได้เป็นตารางข้อมูลทั้งหมด 6 ตาราง ได้แก่ ตารางฐานความผิดเกี่ยวกับชีวิต ร่างกาย และเพศ ตารางฐานความผิดเกี่ยวกับทรัพย์สิน ตารางฐานความผิดพิเศษ ตารางคดีความผิดที่รัฐเป็นผู้เสียหาย ตารางสถานีตำรวจ หน่วยบริการประชาชน และตารางขอบเขตตำบล รูปที่ 2 แสดงการออกแบบฐานข้อมูล ซึ่งแต่ละตารางก็จะมีรายละเอียดการเก็บข้อมูลการเกิดอาชญากรรม รวมไปถึงการเชื่อมต่อข้อมูลของแต่ละตารางโดยข้อมูลทั้งหมดจะเก็บรวบรวมสถิติไว้ที่ฐานข้อมูลตำบล



รูปที่ 2 ER-Diagram ของระบบ

5.3 พัฒนาระบบ

หลังจากที่ลงพื้นที่สำรวจแบบสอบถาม รวบรวม วิเคราะห์และจัดเตรียมฐานข้อมูลเสร็จแล้ว ในขั้นตอนต่อไปคือขั้นตอนการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน ซึ่งเป็นการเขียนชุดคำสั่งโดยใช้ภาษาและเครื่องมือต่างๆที่แสดงในกรอบแนวคิดของงานวิจัย ภาษาหลักที่ใช้ออกแบบหน้าเว็บสำหรับ frontend คือ ภาษาPHP และภาษา JavaScript ซึ่งเป็นภาษาสำหรับการเขียนโปรแกรมบนเว็บไซต์ ในส่วน backend ของระบบจะใช้เครื่องมือทางด้านภูมิสารสนเทศในการจัดเตรียมโปรแกรมเช่น Geoserver, Openlayer, GeoExt PostgreSQL/PostGIS เป็นต้น ระบบได้ทำการออกแบบให้ผู้ใช้สามารถใช้งานได้ ง่าย สะดวก โดยมุ่งไปที่เจ้าหน้าที่ตำรวจที่ไม่มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับงานด้านภูมิสารสนเทศ ระบบ ฝึกัดบนพื้นโลก การเขียนโปรแกรม ภาษาในการอัปเดตฐานข้อมูล SQL ก็สามารถใช้งานได้ ซึ่งระบบ ออกแบบให้อยู่ในรูปแบบ user-friendly interface โดยผู้ใช้สามารถเข้าถึงได้โดยผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่ง การแสดงส่วนบนหน้าเว็บจะประกอบไปด้วยส่วนต่างๆ ดังรูปที่ 3 ถึงรูปที่ 9



รูปที่ 3 แสดงหน้าเว็บในส่วนของการล็อกอินเพื่อเข้าสู่ระบบ



รูปที่ 4 แสดงหน้าเว็บในส่วนของหน้าหลักเมื่อทำการล็อกอินเข้าระบบ



รูปที่ 5 แสดงหน้าเว็บที่วิเคราะห์จุดเกิดเหตุอาชญากรรมด้วยวิธีHeatMap

การพัฒนาฐานข้อมูลแผนที่อาชญากรรม
กรณีศึกษาตำบลพริก ตำบลวังป้าและตำบลวังงาม อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

ประเภทหรือลักษณะอาชญากรรม :

- ☑️ ฐานความผิดเกี่ยวกับชีวิต ร่างกาย และเพศ
- ☐ ฐานความผิดเกี่ยวกับทรัพย์สิน
- ☐ ฐานความผิดพิเศษ
- ☐ คดีความผิดที่ระบุเป็นหมู่เดียว

เลขคดีอาญา: 1/2558 วันที่รับแจ้งองค์ทุกข์: 13/12/2015 ปุ่ระจำวัน: 1 หน้า เวลา: 23.526

ผู้กล่าวหา

ชื่อผู้กล่าวหา:	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่ง:	ตำแหน่งของผู้กล่าวหา	อายุ:	อายุ
บ้านเลขที่:	บ้านเลขที่	หมู่ที่:	หมู่ที่	ชอช:	ชอช
ถนน:	ถนน	ตำบล:	ตำบล	อำเภอ:	อำเภอ
จังหวัด:	จังหวัด				

ผู้ต้องหา

ชื่อผู้ต้องหา:	ชื่อ-สกุล	อายุ:	อายุ
บ้านเลขที่:	บ้านเลขที่	หมู่ที่:	หมู่ที่

ภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์พิษณุโลก

รูปที่ 6 แสดงหน้าเว็บในส่วนการเพิ่มข้อมูลอาชญากรรมรูปที่

การพัฒนาฐานข้อมูลแผนที่อาชญากรรม
กรณีศึกษาตำบลพริก ตำบลวังป้าและตำบลวังงาม อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

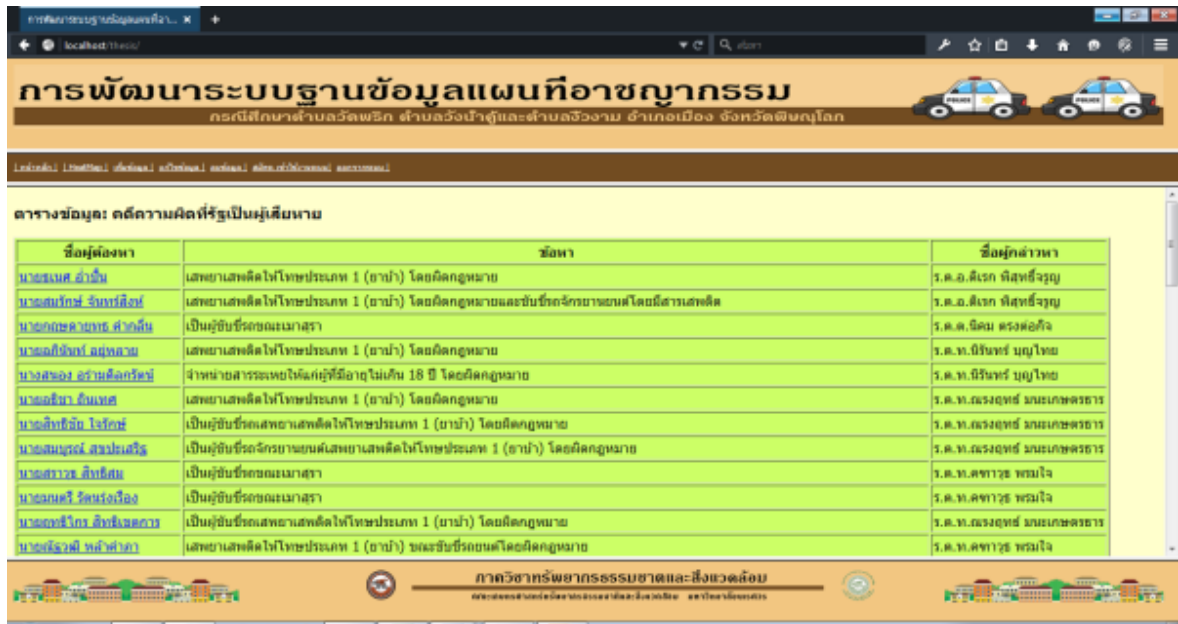
ตารางข้อมูล:

GID:	2	เลขคดีอาญา:	12/2588
ผู้กล่าวหา:	นายสุทธิ สุขขาว	ตำแหน่ง:	
อายุผู้กล่าวหา:	18		
ชื่อผู้ต้องหา:	นายนิ ปานจักร	อายุผู้ต้องหา:	17
เนื้อหา:	รวมกันทำร้ายร่างกายผู้เป็นเพศใ้ได้รับอันตรายสาหัส	ชอชกลาง:	ไม่มี
สถานที่เกิดเหตุ:	บริเวณหน้าห้างโลตัสสาขาบ้านใหม่ ถนนสายพิษณุโลก-นากะระกม		
บ้านเลขที่:		หมู่ที่:	1
ชอช:		ถนน:	
ตำบล:	วัดพริก	อำเภอ:	เมือง
จังหวัด:	พิษณุโลก		
วันที่เกิดเหตุ:	9 มกราคม 2558	เวลาที่เกิดเหตุ:	1:30 น.
พนักงานสอบสวน:	ร.ต.ท.มาท แลงสีนทร์	ตำแหน่งพนักงานสอบสวน:	พ.ต.ต. วังป้า อ.เมือง จ.พิษณุโลก

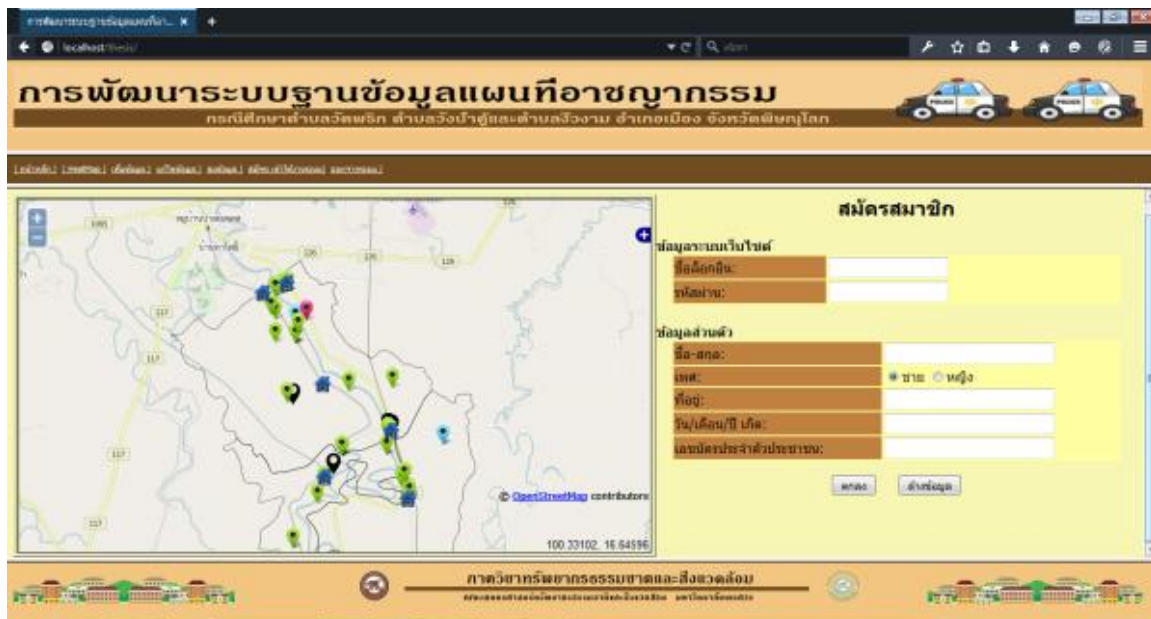
GID: 2
ชื่อตาราง: Me

ภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์พิษณุโลก

รูปที่ 7 แสดงหน้าเว็บในส่วนการแก้ไขข้อมูลอาชญากรรม



รูปที่ 8 แสดงหน้าเว็บในส่วนการลบข้อมูลอาชญากรรม



รูปที่ 9 แสดงหน้าเว็บในส่วนการสมัครเข้าใช้งานระบบ

6. การอภิปรายผล

ในงานวิจัยครั้งนี้ดีกว่าระบบPolicของสถานีตำรวจภูธรวังน้ำคู้ คือ ระบบที่ทำการพัฒนาขึ้นสามารถแสดงตำแหน่งของจุดเกิดเหตุอาชญากรรมบนแผนที่เมื่อทำการเพิ่มข้อมูลอาชญากรรม ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับระบบ Polic แล้ว เป็นเพียงการระบุสถานที่เกิดเหตุอาชญากรรมเป็นลายลักษณ์อักษร

ในงานวิจัยครั้งนี้ได้ใช้ซอฟต์แวร์ที่สเปคได้แก่ GeoServer และOpenLayers ในการจัดทำ การพัฒนาระบบฐานข้อมูลแผนที่อาชญากรรม ซึ่งซอฟต์แวร์ที่สเปคเป็นแหล่งข้อมูลสารสนเทศแบบเปิดที่ไม่มีการเสียค่าใช้จ่ายใดๆ และยังเป็นซอฟต์แวร์ที่มีประสิทธิภาพ เมื่อนำมาประยุกต์ใช้ในงานวิจัยนี้ทำให้ งานวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของสวรินทร์ ถูกษ์อยู่สุข และคณะ ที่ทำการศึกษาซอฟต์แวร์ที่สเปคและ แหล่งข้อมูลภูมิสารสนเทศแบบเปิดที่ไม่เสียค่าใช้จ่าย สำหรับการประยุกต์ใช้งานสารสนเทศภูมิสารสนเทศ การศึกษาสามารถสรุปได้ว่าซอฟต์แวร์ที่สเปคและแหล่งข้อมูลภูมิสารสนเทศแบบเปิดที่ไม่เสียค่าใช้จ่าย ซอฟต์แวร์ที่สเปค ได้แก่ Web Mapping, GeoServer, MapServer, OpenLayers, Quantum GIS, GRASS, Geospatial Data Abstraction Library (GDAL), OpenGIS Simple Features Reference Implementation (OGR), PostGIS, Open Source Software Image Map (OSSIM) และ แหล่งข้อมูล ภูมิสารสนเทศ ได้แก่ Global Land Cover Facility (GLCF), EarthExplorer โดยการศึกษาครั้งนี้จะเป็น ประโยชน์ของการใช้บริการแหล่งข้อมูลภูมิสารสนเทศแบบเปิดที่ไม่เสียค่าใช้จ่าย

ในงานวิจัยครั้งนี้ได้พัฒนาระบบขึ้นโดยใช้ Apache PHP JavaScript QGIS ในการจัดการข้อมูล ก่อนนำเข้าฐานข้อมูล และ pgAdminIII ในการสร้างฐานข้อมูล ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย Sittichai Choosumrong, et.all (2010), Sittichai Choosumrong Venkatesh Raghavan (2011) ได้นำวิธีการ pgRouting ในการค้นหาเส้นทาง เพื่อใช้ในการนำทางระหว่างจุดเริ่มต้นและจุดปลายทาง สำหรับการ ออกแบบพัฒนาระบบและโปรแกรมทางด้านภูมิศาสตร์จะใช้ PostgreSQL/PostGIS ระบบที่พัฒนาขึ้นจะ เป็นประโยชน์ในการจราจรในสถานะฉุกเฉิน และปฏิบัติการช่วยเหลือ การพัฒนาระบบใช้ Apache PHP JavaScript QGIS ในการจัดการข้อมูลก่อนนำเข้าฐานข้อมูล และ pgAdminIII ในการสร้างฐานข้อมูล

7. การสรุปผลการวิจัย

7.1 ผลจากการพัฒนาระบบ

งานวิจัยนี้ได้ออกแบบฐานข้อมูลและพัฒนาระบบฐานข้อมูลแผนที่อาชญากรรม โดยระบบนี้ สามารถแสดงตำแหน่งจุดเกิดเหตุอาชญากรรม

จากการทดสอบและตรวจสอบผลลัพธ์ที่แสดงออกมานั้น จะปรากฏผลลัพธ์คือ

- การเพิ่มข้อมูลอาชญากรรม

ผลลัพธ์ที่ได้คือ ข้อมูลอาชญากรรมถูกเพิ่มลงในฐานข้อมูล อีกทั้งยังสามารถแสดงตำแหน่ง ของจุดเกิดเหตุอาชญากรรมได้

เมื่อทำการตรวจสอบพบว่า ข้อมูลอาชญากรรมถูกเพิ่มในฐานข้อมูลจริงและยังแสดง ตำแหน่งของจุดเกิดเหตุอาชญากรรมลงบนแผนที่จริง

- การแก้ไขข้อมูล
ผลลัพธ์ที่ได้คือ ข้อมูลอาชญากรรมที่เกิดความผิดพลาดสามารถแก้ไขได้ และถูกบันทึกลงในฐานข้อมูล
เมื่อทำการตรวจสอบพบว่า ข้อมูลอาชญากรรมในฐานข้อมูลถูกแก้ไขข้อมูลให้ตรงตามข้อมูลจริง

- การลบข้อมูล
ผลลัพธ์ที่ได้คือ ข้อมูลอาชญากรรมที่ต้องการลบข้อมูลถูกลบออกจากฐานข้อมูล และตำแหน่งอาชญากรรมยังถูกลบอีกด้วย
เมื่อทำการตรวจสอบพบว่า ข้อมูลอาชญากรรมถูกลบออกจากฐานข้อมูล และลบตำแหน่งของจุดเกิดเหตุอาชญากรรมจากแผนที่จริง

7.2 ผลจากการทำแบบสอบถามความพึงพอใจและประสิทธิภาพของระบบ
จากการให้ผู้ทดสอบได้ทำการทดสอบระบบโดยใช้งานจริง จำนวน 5 คน พบว่าผลออกมามีจุดแข็งและจุดอ่อนของระบบดังนี้

จุดแข็งของระบบในการใช้งาน คือ

- ระบบมีความสามารถในการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ได้อย่างเหมาะสม
- หน้าเว็บของการลบข้อมูลง่ายต่อการเข้าใจของผู้ใช้งาน
- ผู้ใช้ได้รับความถูกต้องของข้อมูลตรงกับความต้องการในการใช้งานและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ผลที่ได้จากการใช้งานระบบเป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้งาน

จุดอ่อนของระบบในการใช้งาน คือ

- ฐานข้อมูลที่เตรียมไว้ไม่เพียงพอและเหมาะสมกับการใช้งานของระบบ
- หน้าเว็บในการเพิ่มข้อมูลยากต่อการเข้าใจของผู้ใช้งาน

ข้อเสนอแนะ

- เพื่อให้สะดวกในการค้นหาข้อมูลอาชญากรรมได้อย่างรวดเร็ว การพัฒนาระบบในขั้นตอนต่อไป ระบบควรมีการจัดทำในส่วนของการค้นหาข้อมูล และระบบยังสามารถอัปเดตรูปภาพผ่านเว็บไซต์ได้เลย
- ในส่วนของการ Login เข้าไปใช้งานระบบควรมีความปลอดภัยมากกว่านี้
- ควรพัฒนาระบบให้มีการรองรับคดีได้หลายรูปแบบ เพื่อนำไปใช้ในการปฏิบัติงานจริง
- การแสดงตำแหน่งควรแสดงพิกัดขึ้นโดยอัตโนมัติ
- ควรพัฒนาระบบให้สามารถทำงานผ่านระบบ Smartphones
- ในอนาคตสามารถพัฒนาระบบให้มีการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ เช่น การกระจายตัวของจุดเกิดเหตุอาชญากรรม เป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณพ.ต.ท.ภาคภูมิ ปราบศรีภูมิ สวญ.สภ.วังน้ำคู้ ที่ให้การสนับสนุนในการรวบรวมข้อมูลอาชญากรรม ขอขอบคุณร.ต.ท.ศหาวุธ พรหมใจ ที่พาผู้วิจัยลงพื้นที่เก็บตำแหน่งของหน่วยบริการประชาชนและตำแหน่งจุดเกิดเหตุอาชญากรรม และที่ขาดไม่ได้ผู้วิจัยขอขอบคุณ ดร.สิทธิชัย ชูสำโรง อาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัยครั้งนี้ซึ่งท่านได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่าง ๆ ที่มีประโยชน์ในการทำงานวิจัยครั้งนี้ และ ขอขอบคุณ ดร.กัมปนาท ปิยะธำรงชัย รวมถึงอาจารย์สาขาวิชาภูมิศาสตร์ทุกท่านที่ช่วยให้คำแนะนำในการจัดทำระบบ ซึ่งทำให้งานวิจัยเรื่องการพัฒนาระบบฐานข้อมูลแผนที่อาชญากรรม กรณีศึกษาสถานีตำรวจภูธรวังน้ำคู้ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีตามเวลาที่กำหนด

เอกสารอ้างอิง

สวรินทร์ ฤกษ์อยู่สุข และคณะ. (2556). ซอฟต์แวร์รหัสเปิดและแหล่งข้อมูลภูมิสารสนเทศแบบปิดที่ไม่เสียค่าใช้จ่ายสำหรับการประยุกต์ใช้งานภูมิสารสนเทศ. สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

จริยา ขำแจง. การพัฒนาระบบฐานข้อมูลการจ่ายเงินชดเชยผู้ประสบอุทกภัยบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต. วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี, คณะเกษตรศาสตร์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม สาขาภูมิศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2558

มณฑล เยี่ยมไพศาล และมานัส ศรีวณิช. ความหนาแน่นเชิงพื้นที่อาชญากรรม กรณีศึกษาเขตพระนคร กรุงเทพมหานคร ศึกษาตามแบบเคอร์เนล. คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการผังเมือง มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

นโกสินทร์ สุริยะฉาย. การพัฒนาระบบแผนที่อาชญากรรม กรณีศึกษา การโจรกรรมรถในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขานิติวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2553.

สุภารัตน์ ใจอุดม. การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์(Web-based GIS) กับการบริหารจัดการฐานข้อมูลครุภัณฑ์ด้วยซอฟต์แวร์รหัสเปิด. กลุ่มงานวิทยาการคอมพิวเตอร์, สำนักงานเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร.

ชฎา ณรงค์ฤทธิ และคณะ. การพัฒนาระบบฐานข้อมูลและเครือข่าย ฐานข้อมูลพื้นที่เหมาะสมสำหรับปลูกยางพารา จังหวัดอุดรดิษฐ์ พิษณุโลก เพชรบูรณ์ และเลย. สถาบันภาคเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ ภาคเหนือตอนล่าง มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2556

A. Khalil, and others. GIS-based environmental database for assessing the mine pollution: A case study of an abandoned mine site in Morocco. Faculty of Sciences Semlalia, Cadi Ayyad University, 2014.

Achim Knorchen And others. Implementation of a near-real time cross-border web-mapping platform on airborne particulate matter (PM) concentration with opensource software. Department of Geography, RWTH Aachen University, Germany, 2014.

Chitij Chauhan. PostgresSQL Cookbook. Birmingham B3 2PB, UK, 2015.

Stefano Iacovella. GeoServer Cookbook. Birmingham B3 2PB, UK, 2014.

Choosumrong, S., Raghavan, V. and Bozon, N., 2012a, Development of Web-GIS Application for Emergency Route Decision and Planning using AHP analysis and pgRouting algorithm, Proceedings of GIS-IDEAS 2012, 414-419.(ISBN: 978-604-73-1498-8)

Choosumrong, S., Raghavan, V. and Bozon, N., 2012b, Multi-Criteria Emergency Route Planning Based on Analytical Hierarchy Process and pgRouting, Geoinformatics, 23(4), 159-168.

Choosumrong, S., Raghavan, V., Delucchi, L., Yoshida, D. and Vinayaraj, P., 2014, Implementation of Dynamic Routing as a Web Service for Emergency Routing Decision Planning, International Journal of Geoinformatics, 10(2), 13-20 (ISSN 1686-6576)

Francis,Fajemirokun et al. A GIS Approach to Crime Mapping and Managment in Nigeria: A Case Study of Victoria Island Lagos[Online].Accessed 17 October 2015. Available from: <http://www'fig.net>