

ระบบรายงานข้อมูลน้ำท่วมเพื่อสนับสนุนการเตือนภัยเมืองหาดใหญ่

Flood Reporting System for Disaster Warning

Support in Hat Yai City, Songkhla Province

นรเทพ ศักดิ์เพชร, แก้ว นวลฉวี, สุพรรณ กาญจนสุธรรม และณรงค์ พลีรักษ์

Norathep Sakphet, Kaew Nualchawee, Supan Karnchanasutham and Narong Pleerux

คณะภูมิสารสนเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

Faculty of Geoinformatics, Burapha University

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบรายงานข้อมูลน้ำท่วมเพื่อสนับสนุนการเตือนภัยเมืองหาดใหญ่ ซึ่งวิธีการศึกษาผู้วิจัยได้พัฒนาระบบโดยใช้ภาษา PHP และฐานข้อมูล MySQL และพัฒนาระบบในรูปแบบเว็บ แอปพลิเคชัน ที่สามารถทำงานได้ในหลายระบบปฏิบัติการเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงระบบได้สะดวกยิ่งขึ้น ผลการศึกษาพบว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมีจุดเด่น คือ (1) สามารถแสดงตำแหน่งพิกัดของผู้ใช้งานและสามารถเก็บข้อมูล รายละเอียดทั้งรูปภาพ ข้อความ ตำแหน่งและพิกัด (2) สามารถกำหนดระดับความรุนแรงเป็นจุดหรือขอบเขตเชิง พื้นที่เป็นรัศมีวงกลม ตามระดับความรุนแรงที่เกิดขึ้นในพื้นที่ (3) สามารถค้นหาข้อมูล จุดเสี่ยง พิกัด และบริเวณที่เกิด น้ำท่วม จากผู้รายงานเข้ามายังระบบ สำหรับผลการทดสอบระบบพบว่า ประสิทธิภาพการทำงานของระบบมีคะแนน อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.28$)

คำสำคัญ: ระบบรายงานข้อมูลน้ำท่วม, ระบบสนับสนุนการเตือนภัย, เมืองหาดใหญ่

Abstract

The objective of this research study was to develop the flood reporting system for disaster warning support in Hat Yai City. For the research methodology, the researcher has developed a system using PHP and MySQL database, the system in the term of Web Application which can operate on various operating systems for users to access the system more conveniently. The study revealed the uniqueness of the developed system, which are (1) The system can collect data in the form of pictures, messages, coordinates and display the position of the users (2) The system can determine the radius scope, risk zones, flooded areas and surveillance area according to the severity of that area (3) The system can search for important places such as risk zones, coordinates and the places' position. The system testing result of the system's performance aspect has the high-level of performance rate ($\bar{X} = 4.28$).

Keywords: geospatial decision support system, flood disaster, Hat Yai District



บทนำ

ปัจจุบันภัยธรรมชาตินับเป็นภัยพิบัติที่ก่อให้เกิดความเสียหายอย่างมหาศาล ต่อชีวิตและทรัพย์สิน (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2534) อุทกภัยเป็นภัยธรรมชาติที่เกิดขึ้นหลายประเทศทั่วโลก รวมถึงประเทศไทย ในแต่ละปีประเทศไทยจะต้องเจอกับอุทกภัยครั้งใหญ่ หลายครั้งที่ผ่านมามีในอดีตนับจนถึงปัจจุบันนับวันจะทวีความรุนแรงมากยิ่งขึ้น (ศูนย์ภูมิภาคเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศภาคใต้, 2550) สำหรับอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ซึ่งมีความเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วและเป็นประตูไปสู่ประเทศเพื่อนบ้าน ปัจจัยที่ทำให้มีความเจริญก้าวหน้าเป็นอย่างมากก็คือ การเป็นศูนย์กลางทางด้านต่าง ๆ ลักษณะภูมิประเทศของเมืองหาดใหญ่ เป็นแอ่งกระทะ โดยปกติฝนเริ่มตกช่วงเดือนเมษายนและจะตกหนักถึงหนักมากในช่วงเดือนตุลาคมถึงเดือนธันวาคม เมื่อเกิดอุทกภัย น้ำจะท่วมขังตัวเมืองหาดใหญ่ที่ตั้งอยู่ตอนเหนือของกลุ่มน้ำ ซึ่งมีคลองอุตะเกาไหลผ่านตัวเมืองลงสู่ทะเลสาบสงขลา (มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2553) เนื่องจากน้ำท่วมแต่ละครั้งได้สร้างผลกระทบและก่อให้เกิดความสูญเสียต่อความเป็นอยู่ของประชาชนและการดำเนินธุรกิจในเมืองหาดใหญ่เป็นอย่างมาก ในปี พ.ศ. 2531 เกิดน้ำท่วมเมืองหาดใหญ่มีระดับน้ำสูงเกือบ 2 เมตร ส่วนปี พ.ศ. 2543 มีระดับน้ำสูงเกือบ 3 เมตร ซึ่งในครั้งนั้นก่อให้เกิดความเสียหายในพื้นที่หาดใหญ่และพื้นที่ใกล้เคียงเป็นอย่างมาก (เทิดทูน คำรงค์ฤทธิ์, 2555) จากรายงานสถานการณ์น้ำท่วมของจังหวัดสงขลาในปี พ.ศ. 2553 พบว่าเกิดน้ำท่วมขังเมืองหาดใหญ่ทั้งเมืองและมีระดับน้ำท่วมลึกสูงสุดถึง 3.3 เมตร มีผู้ได้รับผลกระทบถึง 30,000 ครอบครัว โดยประชาชนราว 10,000 คน ไม่สามารถออกจากที่พักอาศัยได้ และเมื่อวันที่ 30 ธ.ค. 2554 - 2 ม.ค. 2555 ได้เกิดน้ำท่วมในพื้นที่เมืองหาดใหญ่อีกครั้ง ส่งผลให้ประชาชนได้รับความเสียหายเป็นจำนวนมาก (กรมชลประทาน, 2555)

จากปัญหาดังกล่าว ทางจังหวัดสงขลาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้มีการให้ความช่วยเหลือและบรรเทาสาธารณภัยในพื้นที่ และมาตรการต่าง ๆ เพื่อรับมือกับเหตุการณ์น้ำท่วมที่คาดว่าจะเกิดขึ้นอีกในอนาคต โดยในส่วนของสำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 8 ได้มีการ

พัฒนาระบบแสดงระดับน้ำของคลองอุตะเกาเพื่อให้ความช่วยเหลือและสนับสนุนข้อมูลของภาพระดับน้ำในคลองอุตะเกา สำหรับผู้ติดตามสถานการณ์เพื่อใช้สนับสนุนการตัดสินใจ โดยผู้ใช้งานและผู้ประสบภัยสามารถติดตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้นผ่านทางหน้าเว็บของผู้ให้บริการ (สำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 8, 2556) ในส่วนของเทศบาลนครหาดใหญ่ ได้มีการจัดตั้งหน่วยประสานงานน้ำท่วมที่มีหน้าที่หลักคือการประสานงานให้ความช่วยเหลือผู้ประสบภัย โดยจะเป็นช่องทางประชาสัมพันธ์ ข่าวสารต่าง ๆ ผ่านทางเว็บไซต์ ทั้งนี้ ผู้ใช้งานและผู้ประสบภัยสามารถติดตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้นผ่านทางหน้าเว็บของผู้ให้บริการ (เทศบาลนครหาดใหญ่, 2556) อย่างไรก็ตามจากการให้ความช่วยเหลือและบรรเทาสาธารณภัยของหน่วยงานดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยเห็นว่าควรจะมีระบบที่สามารถแสดงตำแหน่ง พิกัดผู้ใช้งาน และพิกัดสถานที่เกิดเหตุเพื่อให้ผู้ใช้งานและผู้ที่เกี่ยวข้องทราบถึงตำแหน่งพิกัดผู้ใช้งาน พิกัดสถานที่เกิดเหตุการณ์ หรือจุดเสี่ยงภัยจากการรายงานระหว่างผู้ใช้งานในระบบ ทำให้ผู้ใช้งานและผู้ที่เกี่ยวข้อง ทราบถึงตำแหน่งพิกัด หรือจุดเสี่ยงและเพื่อเป็นการแบ่งปันข้อมูลต่าง ๆ ในระบบด้วยจากแนวคิดดังกล่าว ผู้วิจัยจึงนำเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศซึ่งเป็นเทคโนโลยีเชิงพื้นที่ มีความสามารถในการวิเคราะห์และเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ทำให้ช่วยในการสนับสนุนการตัดสินใจและแก้ไขปัญหาการวางแผนจัดการต่าง ๆ ได้ (ธงชัย จารุพัฒน์, 2541) อย่างง่ายดายและรวดเร็ว มีประสิทธิภาพ โดยสามารถนำเสนอข้อมูลในรูปของแผนที่ซึ่งเป็นข้อมูลเชิงพื้นที่ทำให้ง่ายต่อการประกอบการตัดสินใจอีกทั้งประหยัดเวลาและงบประมาณ

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงตั้งใจที่จะพัฒนาระบบรายงานข้อมูลน้ำท่วมเพื่อสนับสนุนการเตือนภัยเมืองหาดใหญ่โดยมุ่งหวังจะก่อให้เกิดประโยชน์โดยตรงต่อประชาชน องค์กรในพื้นที่และผู้สนใจที่จะนำไปพัฒนาต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อพัฒนาระบบรายงานข้อมูลน้ำท่วมเพื่อสนับสนุนการเตือนภัยเมืองหาดใหญ่

แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ คือ บูรณาการความรู้ด้านการรับรู้จากระยะไกล (Remote Sensing--RS) ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information Systems-- GIS) และระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก (Global Positioning Systems--GPS) เพื่อประยุกต์งานในด้านต่างๆ ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ (สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ, 2549)

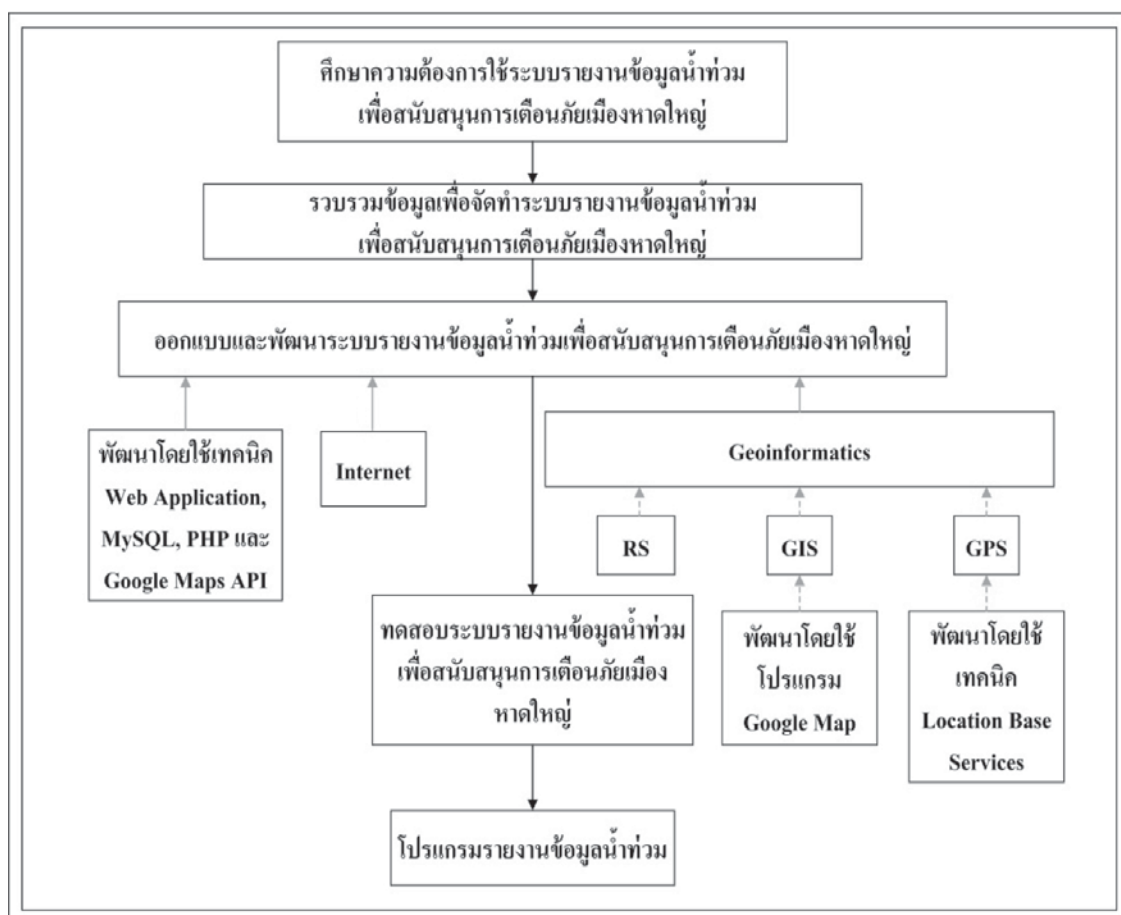
สารัตถ์ ขัตติยะ (2551) ได้พัฒนาระบบฐานข้อมูลสถานที่ราชการและเอกชนภายในจังหวัดเชียงใหม่ผ่านแผนที่ Google Maps ในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชันโดยวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาฐานข้อมูลสถานที่ราชการห้างร้าน

สถานที่ท่องเที่ยวภายในจังหวัดเชียงใหม่โดยระบบสามารถแสดงผลข้อมูลในรูปแบบของข้อมูลเชิงพื้นที่และเชิงบรรยายที่สามารถใช้งานเว็บไซต์ผ่านคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์เคลื่อนที่อื่น ๆ ได้

สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (2552) ได้พัฒนาระบบสื่อสารข้อมูลการขนส่งสินค้าผ่านเว็บไซต์ในลักษณะของเว็บแอปพลิเคชัน โดยสามารถทำการเรียกใช้ผ่านระบบเว็บไซต์ โดยใช้พัฒนาระบบโปรแกรมทั้งหมดเป็นโอเพนซอร์ส เนื่องจากมีความเสถียรในการทำงาน ไม่เสียค่าลิขสิทธิ์ในการใช้งานโดยสามารถทำการแสดงข้อมูลทางด้านสารสนเทศภูมิศาสตร์หรือข้อมูลแผนที่ได้ดี

กรอบแนวคิดการวิจัย

สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้พัฒนาระบบตามกรอบแนวคิดการวิจัย แสดงดังภาพ 1



ภาพ 1 กรอบความคิดการวิจัย

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาระบบรายงานข้อมูลน้ำท่วมเพื่อสนับสนุนการเตือนภัยเมืองหาดใหญ่ มีขอบเขตของการวิจัย ดังนี้

เทคนิคการทำงานของระบบ

1. สามารถแสดงตำแหน่งพิกัดของผู้ใช้งาน
2. สามารถกำหนดระดับความรุนแรงเป็นจุดหรือขอบเขตพื้นที่เป็นรัศมีวงกลม ตามระดับความรุนแรงที่เกิดขึ้นในพื้นที่
3. สามารถเก็บข้อมูลรายละเอียดทั้งรูปภาพและข้อความ
4. อุปกรณ์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ ด้านฮาร์ดแวร์ ประกอบด้วย
 - 4.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ (computer)
 - 4.2 ระบบอินเทอร์เน็ต (internet system)
 - 4.3 เครื่องกำหนดตำแหน่งบนโลก (GPS)
 - 4.4 กล้องถ่ายภาพระบบดิจิทัล (digital camera)
5. อุปกรณ์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ ด้านซอฟต์แวร์ ประกอบด้วย
 - 5.1 โปรแกรม Google Maps API
 - 5.2 โปรแกรม Ubuntu Server
 - 5.3 โปรแกรม XAMPP ในการจัดการ Web Server
 - 5.4 ภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ PHP และ Java Script
 - 5.5 โปรแกรมการจัดการฐานข้อมูล MySQL5.6 โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ Internet Explorer, Google Chrome, Opera, และอื่น ๆ

ด้านกายภาพ

ผู้วิจัยได้เลือกพื้นที่ศึกษา ในอำเภอหาดใหญ่ แสดงดังภาพ 2



ภาพ 2 แผนที่แสดงพื้นที่ศึกษา อำเภอหาดใหญ่

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการดำเนินการวิจัย โดยมีขั้นตอนการทำงาน ดังนี้

วิธีการเก็บข้อมูล

ผู้วิจัยกำหนดขั้นตอนในการเก็บข้อมูลไว้ ดังนี้

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ เอกสาร ตำรา คู่มือและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศการบริหารจัดการภัยน้ำท่วม โดยเฉพาะอย่างยิ่งเกี่ยวกับความต้องการใช้โปรแกรมเชิงพื้นที่เพื่อสนับสนุนการเตือนภัยน้ำท่วมเมืองหาดใหญ่ และเอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2. การรวบรวมข้อมูล เก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะภูมิประเทศ โครงสร้างของพื้นที่ศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนาม

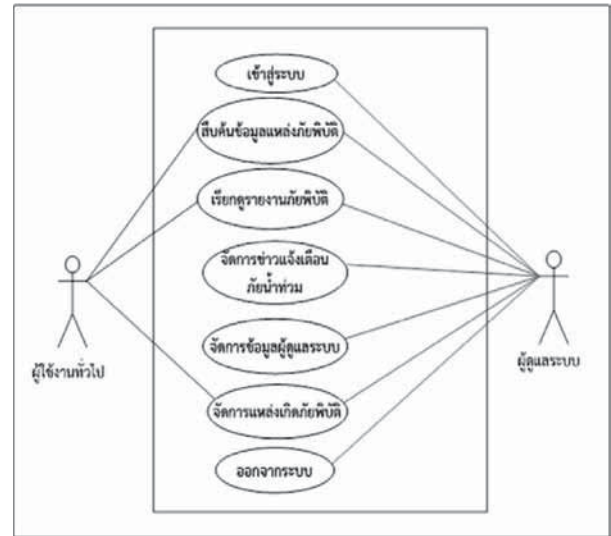
การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยกำหนดขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูลได้ดังนี้

1. ศึกษาความต้องการของผู้ใช้ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง ตำรา คู่มือและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเกี่ยวกับความต้องการใช้โปรแกรมเชิงพื้นที่เพื่อสนับสนุนการเตือนภัยน้ำท่วมเมืองหาดใหญ่และรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะภูมิประเทศ โครงสร้างของพื้นที่ศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนาม จากนั้นนำมาวิเคราะห์และผลสรุปความต้องการของผู้ใช้งานมาเป็นแนวทางในการวิเคราะห์และออกแบบโปรแกรมที่จะพัฒนาต่อไป

2. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบได้ทำการวิเคราะห์ตามเอกสารจากข้อมูลภาคสนาม และข้อมูลในพื้นที่จากหน่วยงานต่างๆ จึงออกแบบระบบได้ดังต่อไปนี้ ได้แก่ การวิเคราะห์และออกแบบระบบ สามารถแบ่งกลุ่มผู้ใช้งานออกเป็น 2 กลุ่ม คือผู้ดูแลระบบ (Admin) ผู้ใช้งานทั่วไป (User) โดยความสามารถในการเข้าถึงระบบของแต่ละกลุ่มมีความแตกต่างกัน จึงได้ใช้แผนภาพของยูสเคสไดอะแกรม (Use Case Diagram) เพื่อแสดงมุมมองด้านฟังก์ชันการทำงาน

ของระบบ โดยความสัมพันธ์ของยูสเคสไดอะแกรม (Use Case Diagram) แสดงดังภาพ 3



ภาพ 3 ยูสเคสไดอะแกรม (Use Case Diagram)

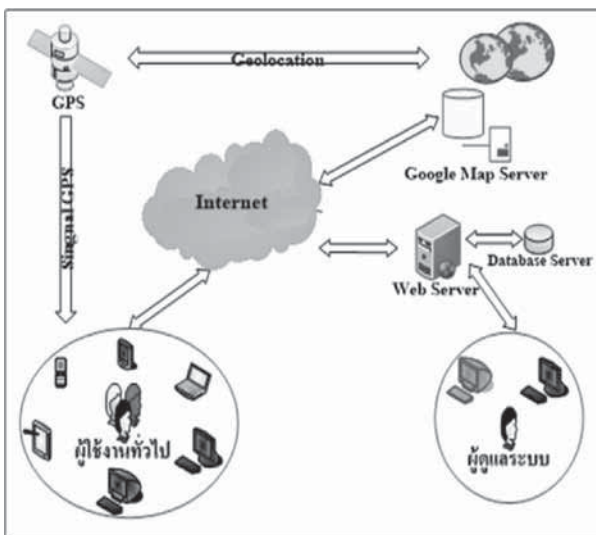
จากภาพ 3 แสดงแผนผังการเชื่อมโยงของระบบหรือเรียกว่ายูสเคส โดยในระบบมีผู้เกี่ยวข้อง 2 ส่วน คือผู้ดูแลระบบ และ ผู้ใช้งานระบบ โดยแสดงความสามารถในการใช้งานระบบของผู้ที่เกี่ยวข้องและภาพรวมของความสัมพันธ์ของการใช้งานของผู้ใช้ ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างแผนภาพการทำงานของระบบ (data flow diagram) เพื่ออธิบายการทำงานของระบบ แสดงดังภาพ 4



ภาพ 4 Data Flow Diagram การทำงานของระบบ

จากภาพที่ 4 กระบวนการทำงานของระบบที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น โดยแสดงการทำงานตั้งแต่กระบวนการแรกจนถึงกระบวนการสุดท้าย โดยผู้ที่เกี่ยวข้องมี 2 ส่วน คือ ผู้ดูแลระบบ และ ผู้ใช้งานระบบ ซึ่งผู้ดูแลระบบจะสามารถเข้าไปจัดการ แก้ไขการทำงานของระบบได้ โดยระบบจะทำการตรวจสอบการ Login ด้วยรหัส User Name และ Password ของผู้ดูแลระบบ หากถูกต้องผู้ดูแลระบบสามารถเข้าใช้งานระบบได้สำหรับผู้ใช้งานระบบทั่วไป สามารถเข้าใช้งานได้โดยไม่ต้อง Login

3. การออกแบบระบบ สามารถออกแบบระบบที่พัฒนาขึ้นมีผังแนวความคิดในการออกแบบระบบ แสดงดังภาพ 5



ภาพ 5 แนวความคิดในการออกแบบระบบในภาพรวม

4. การพัฒนาระบบ ผู้วิจัยได้เลือกใช้โปรแกรมที่จำเป็นในการติดตั้ง (program installation) ดังนี้

4.1 ระบบปฏิบัติการ Ubuntu Server เป็นโปรแกรมในการจัดการเซิร์ฟเวอร์

4.2 โปรแกรม XAMPP เป็นโปรแกรมในการจัดการ Web Server

4.3 ระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL เป็นโปรแกรมในการจัดการฐานข้อมูล

4.4 โปรแกรม Open Office.org เป็นโปรแกรมสำหรับในการจัดทำรายงานหลังจากขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมแล้ว จึงเข้าสู่กระบวนการสร้างระบบ โดยมีขั้นตอนดังนี้

4.5 กระบวนการยื่นคำขอ API Key จาก Google Service สำหรับเว็บไซต์ที่จะใช้บริการ Google Maps API เพื่อที่จะนำเว็บเพจที่มี Google Maps เป็นองค์ประกอบในการพัฒนาต่อระบบต่อไป

4.6 พัฒนาโปรแกรม โดยใช้ภาษา PHP ในการเขียนเว็บไซต์เพื่อใช้ Google Maps API ช่วยสร้างแผนที่

4.7 Upload งานที่ทำเสร็จแล้วขึ้นสู่เว็บไซต์

5. การทดสอบระบบ

หลังจากที่ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาระบบเรียบร้อยแล้วสิ่งที่ตามมาคือการทดสอบระบบ ว่าตรงตามที่ได้กำหนดจุดประสงค์ไว้หรือไม่ โดยการทดสอบระบบในครั้งนี้ได้ดำเนินการ ดังนี้

5.1 ทดสอบระบบในด้านประสิทธิภาพระบบ สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบ ได้แก่ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ซึ่งมีความรู้ ความสามารถด้านระบบคอมพิวเตอร์และงานป้องกันบรรเทาสาธารณภัย หรือผู้ที่ปฏิบัติงานด้านดูแลระบบเครือข่ายและงานป้องกันบรรเทาสาธารณภัย

5.2 ทำการปรับปรุงแก้ไขข้อผิดพลาดที่พบ ปรับปรุงแก้ไขข้อผิดพลาดที่พบจากการทดสอบการทำงานของระบบ

ผลการวิจัย

จากการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูล รวมทั้งการวิเคราะห์ความต้องการใช้งานระบบในพื้นที่ ผู้วิจัยได้พัฒนาระบบรายงานข้อมูลน้ำท่วมเพื่อสนับสนุนการเตือนภัยเมืองหาดใหญ่ เพื่อให้ระบบที่ได้มีการทำงานที่มีประสิทธิภาพใช้งานง่ายกับทุกอุปกรณ์สะดวกรวดเร็วและสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานในพื้นที่ได้ โดยสามารถสรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ได้ดังนี้

ผลการเก็บรวบรวมข้อมูล

ระบบรายงานข้อมูลน้ำท่วมเพื่อสนับสนุนการเตือนภัยเมืองหาดใหญ่ เป็นการสร้างระบบรายงานสถานการณ์เชิงพื้นที่และแบ่งปันข้อมูล โดยศึกษาในพื้นที่อำเภอหาดใหญ่ได้ผลการศึกษา ดังนี้

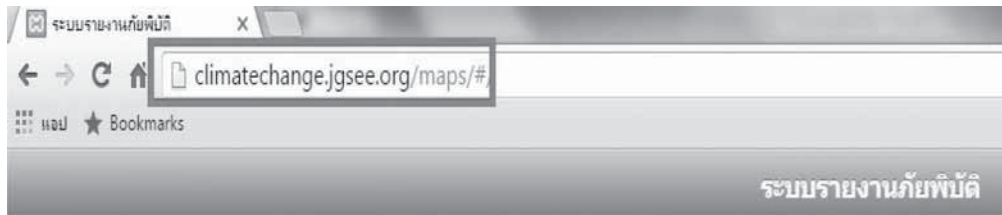
ในเอเชียเพื่อรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
มีจุดเฝ้าระวังการเกิดน้ำท่วม แสดงดังภาพ 6



ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

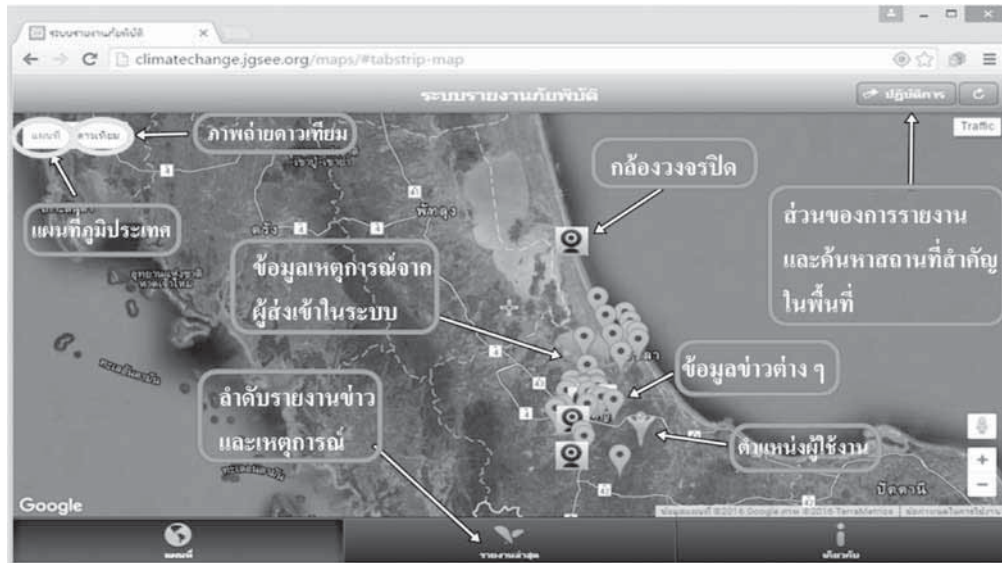
1.1 การเข้าสู่ระบบ โดยคลิกที่ไอคอนที่หน้า Desktop โดยระบบจะใช้งานผ่าน Browser ต่าง ๆ เช่น Internet Explorer, Google Chrome, Mozilla Firefox หรือ สามารถพิมพ์ <http://climatechange.jgsee.org/maps/> ที่ช่อง URL ได้โดยตรง ซึ่งจะปรากฏหน้าจอแสดงดังภาพ 7

1. ผลการพัฒนาระบบตัวแบบโดยสามารถนำเสนอ
ผลการศึกษากการพัฒนา ได้ดังนี้



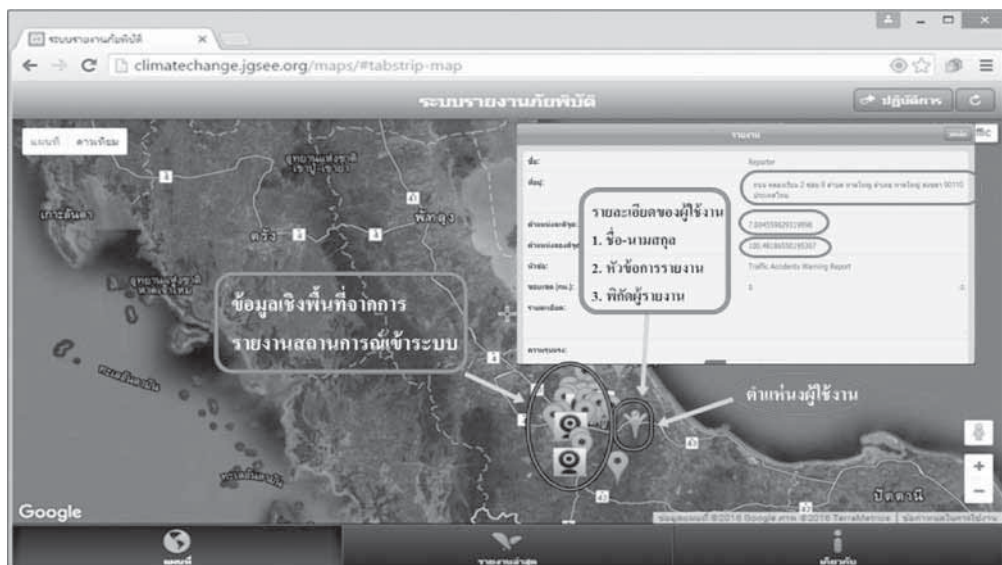
ภาพ 7 การใช้งานระบบ

1.2 เมนูหลัก ประกอบด้วยเมนู ตำแหน่งของฉันทปฏิบัติการแผนที่รายการล่าสุดและ More แสดงดังภาพ 8



ภาพ 8 แสดงส่วนประกอบต่างๆ จากหน้าเมนูหลัก

1.3 หน้าจอแสดงรายละเอียดของผู้รายงาน สถานที่ตั้ง จุดเสี่ยง หน่วยงานเกี่ยวข้อง เบอร์โทรศัพท์ต่อ และ สถานการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้น แสดงดังภาพ 9



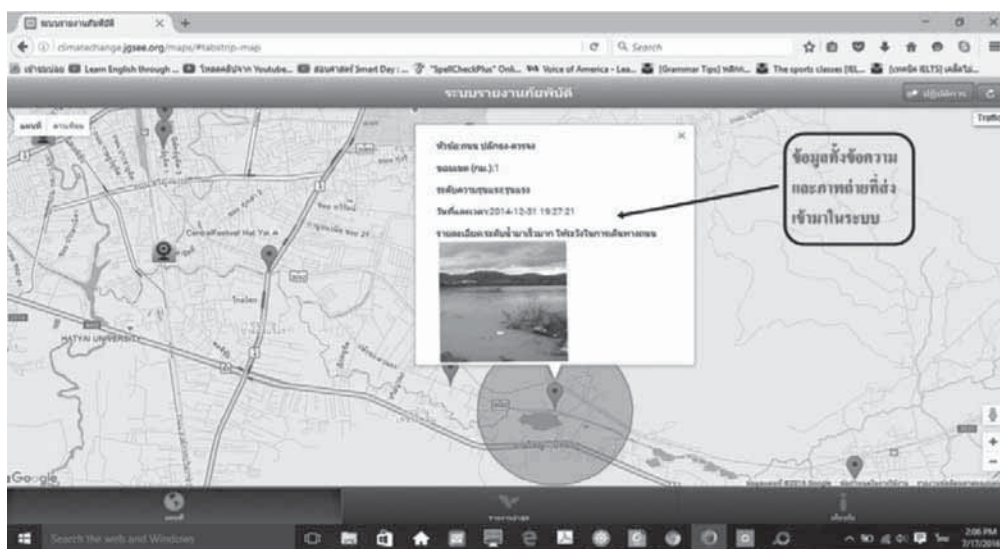
ภาพ 9 หน้าจอแสดงรายละเอียดของผู้รายงาน

1.4 หน้าจอแสดงผลรัศมีของระยะเกิดเหตุพร้อมระดับความรุนแรงตามสี แสดงดังภาพ 10



ภาพ 10 หน้าจอแสดงผลรัศมีของระยะเกิดเหตุพร้อมระดับความรุนแรงตามสี

1.5 หน้าจอแสดงผลของข้อความและภาพถ่ายจากผู้ใช้งานที่ส่งเข้ามาในระบบ แสดงดังภาพ 11



ภาพ 11 หน้าจอแสดงผลรายละเอียดข้อมูลจากผู้ใช้งาน

2. ผลการดำเนินงานสรุปความสามารถของระบบได้ดังนี้ คือ

2.1 สามารถแสดงตำแหน่งและพิกัดของผู้ใช้งานและสามารถเก็บข้อมูล รายละเอียดทั้งรูปภาพข้อความ ตำแหน่งและพิกัด

2.2 สามารถกำหนดระดับความรุนแรงเป็นจุดหรือขอบเขตเชิงพื้นที่เป็นรัศมีวงกลม ตามระดับความรุนแรงที่เกิดขึ้นในพื้นที่

2.3 สามารถค้นหาข้อมูล จุดเสี่ยง พิกัด และบริเวณที่เกิดน้ำท่วม จากผู้รายงานเข้ามายังระบบ

ผลการทดสอบระบบ

หลังจากที่ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาระบบตามที่ได้วิเคราะห์และออกแบบระบบเป็นที่เรียบร้อยแล้ว จากนั้นผู้วิจัยได้นำระบบที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้งานเพื่อทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบ โดยผู้วิจัยได้ทำการ

ทดสอบระบบ ดังนี้

1. ทดสอบระบบ โดยผู้วิจัยได้นำระบบไปทดลองใช้ในพื้นที่โดยขอความร่วมมือกับหน่วยงานต่างๆ ในพื้นที่ให้บุคลากรเข้าร่วมทำการทดสอบระบบจำนวน 5 ท่าน ได้ใช้งานจริง พร้อมทั้งตอบแบบสอบถามการทำงานของระบบ ด้านประสิทธิภาพการทำงานของระบบซึ่งผลการทดสอบระบบ ด้านประสิทธิภาพการทำงานของระบบสามารถแสดงผลได้ ดังนี้

1.1 ประสิทธิภาพการทำงานของระบบ ผู้วิจัยกำหนดหัวข้อต่าง ๆ ในการประเมิน ได้แก่ ความรวดเร็วในการประมวลผล ความง่ายของการใช้งานระบบ (User Friendly) ความรวดเร็วในการบันทึกข้อมูล ความรวดเร็วในการแสดงผลข้อมูล และประสิทธิภาพของระบบ ในภาพรวม ผลการประเมินพบว่า ระบบมีผลการประเมินประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.28 คิดเป็นร้อยละ 85.60

การอภิปรายผล

ผลการวิจัยเกี่ยวกับระบบรายงานข้อมูลน้ำท่วมเพื่อสนับสนุนการเตือนภัยเมืองหาดใหญ่สามารถอภิปรายผล ได้ดังนี้

1. พัฒนาระบบรายงานข้อมูลน้ำท่วมเพื่อสนับสนุนการเตือนภัยเมืองหาดใหญ่

ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น มีจุดเด่นที่ผู้วิจัยได้พัฒนาระบบการทำงานหลายอย่างเพื่อรองรับการทำงานที่ตอบสนองความต้องการใช้งาน ดังนี้

1.1 การพัฒนาระบบ Geo-location เป็นระบบแสดงตำแหน่งและพิกัด มีจุดเด่นสำคัญ คือ ระบบจะแสดงตำแหน่งและพิกัดผู้ใช้งานในแผนที่ ทำให้รู้ตำแหน่งและพิกัดของผู้ใช้งานในระบบและสถานที่เกิดเหตุการณ์ต่างๆ จากผู้ส่งรายงานเข้ามายังระบบ ทำให้ผู้ใช้งานและผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถนำข้อมูลตรงส่วนนี้มาประกอบการสนับสนุนการตัดสินใจเชิงพื้นที่ได้ จากการศึกษา พบว่างานวิจัยของเทิดทูน ดำรงค์ฤทธิสมาตย์(2555) ได้ทำการวิจัยเรื่องต้นแบบระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการข้อมูลพิบัติภัยในพื้นที่ลุ่มน้ำอุตะเถา ซึ่งพัฒนาระบบสำหรับการติดต่อ

สื่อสาร โดยใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่เป็นเครื่องมือในการติดต่อสื่อสาร เพราะมีการระบุตำแหน่งของเครื่องผ่านดาวเทียม GPS ทำให้ทราบถึงตำแหน่งและพิกัดของผู้ส่งข้อมูลเข้าระบบจากอุปกรณ์โมบายโฟนแต่อย่างไรก็ตาม จากการตรวจสอบ พบว่า งานวิจัยดังกล่าว ได้พัฒนาระบบแสดงพิกัดบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ ที่มีระบบ GPS เพียงอย่างเดียว ซึ่งต่างจากงานวิจัยที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมา เพื่อต้องการให้ระบบสามารถระบุตำแหน่งและแสดงพิกัดผู้ใช้งานบนทุกอุปกรณ์ ไม่ว่าจะเป็นคอมพิวเตอร์ PC, Notebook, Tablet และโมบายโฟน เพื่อให้ผู้ใช้งานเกิดความสะดวกมากที่สุด

1.2 การพัฒนาระบบในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชันที่สามารถใช้งานได้หลายระบบปฏิบัติการ เพื่อให้ระบบที่พัฒนานั้นมีฟังก์ชันการทำงานที่ง่าย สะดวก และรวดเร็วตอบสนองความต้องการใช้งานของผู้ใช้ในทุกสถานที่ซึ่งการทำงานในลักษณะของเว็บแอปพลิเคชันนั้น จากการศึกษา พบว่า สารัตถ์ ชัดดิยะ (2551) ได้พัฒนาระบบฐานข้อมูลสถานที่ราชการและเอกชนภายในจังหวัดเชียงใหม่ในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชันระบบนี้สามารถแสดงผลข้อมูลในรูปแบบของข้อมูลเชิงพื้นที่และเชิงบรรยายที่สามารถใช้งานเว็บไซต์ผ่านคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์เคลื่อนที่อื่น ๆ ได้ อย่างไรก็ดีตาม พบว่า งานวิจัยดังกล่าวเป็นเพียงระบบการจัดการฐานข้อมูล ในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชันที่จัดเก็บข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวและให้บริการข้อมูลจากฐานข้อมูล ซึ่งต่างจากงานวิจัยที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเพื่อต้องการให้ระบบสามารถได้ตอบการใช้งานกับผู้ใช้งานได้อย่างทันท่วงทีและพัฒนาระบบให้มีความยืดหยุ่นเหมาะสมกับการทำงานบนระบบปฏิบัติการแบบต่าง ๆ

2. การทดสอบระบบรายงานข้อมูลน้ำท่วมเพื่อสนับสนุนการเตือนภัยเมืองหาดใหญ่

โดยเมื่อพิจารณาประสิทธิภาพการทำงานของระบบ พบว่า ระบบที่พัฒนามานี้สามารถนำไปแก้ปัญหาการให้ความช่วยเหลือผู้ประสบภัยน้ำท่วมในพื้นที่เมืองหาดใหญ่ได้มากขึ้น ในแง่ของความรวดเร็วในการรับส่งข้อมูลทำให้หน่วยงานต่างๆ สามารถเข้าบรรเทาสาธารณภัยได้ทันท่วงที และความเร็วในการบันทึกข้อมูล ความรวดเร็วในการแสดงผลข้อมูล

ข้อเสนอแนะการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. การพัฒนาระบบในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน มีความยืดหยุ่นในการใช้งาน เพราะสามารถทำงานได้ในหลายระบบปฏิบัติการเช่น Android, iOS, Windows จากคอมพิวเตอร์ PC, Notebook, Tablet และโมบายโฟน
2. การพัฒนาระบบแบบโปรแกรมรหัสเปิด (Open Source) ซึ่งไม่มีค่าใช้จ่ายและค่าลิขสิทธิ์ จะช่วยให้หน่วยงานหรือองค์กรที่นำไปพัฒนาต่อยอดช่วยลดค่าใช้จ่ายในการพัฒนา
3. ควรมีการพัฒนาระบบแบบเป็นมาตรฐานเดียวกัน เพื่อวัตถุประสงค์การใช้ข้อมูลร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ และเพื่อการส่งเสริมการพัฒนาระบบงาน

ทำให้ผู้ที่สนใจและเห็นประโยชน์จากการพัฒนาระบบสามารถนำระบบไปพัฒนาต่อหรือปรับปรุงให้เหมาะสมกับหน่วยงานในพื้นที่ได้

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรพัฒนาระบบแจ้งเตือนผ่านบริการ SMS ไปยังโมบายโฟนของผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ
2. ควรพัฒนาเพิ่มความสามารถของระบบในการนำทางไปยังสถานที่เป้าหมาย จากจุดตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้งาน
3. ควรพัฒนาระบบให้มีการกำหนดสิทธิ์ในหลายระดับ สำหรับการใช้งานในระบบ
4. ควรพัฒนาระบบให้สามารถดูข้อมูลภูมิประเทศ เช่น ด้านความสูงของพื้นที่ เพื่อให้ผู้ใช้งาน ทราบถึงระดับความสูงของพื้นที่ได้



References

- Asian Cities Climate Change Resilience Networks.(2012). *Risk areamap of Songkhla Province*. Retrieved from <http://hatyaicityclimate.org/paper/198> (in Thai)
- Dumrongrittamatt, T. (2012). *A prototype of disaster data management system in the U-tapaocathment using google map*. Songkhla: Prince of Songkla University. (in Thai)
- Geo-Informatics and Space Technology Development Agency. (2549). *Manual of digital Thailand version 1.0*. Bangkok: Ministry of Science and Technology. (in Thai)
- Khattiya, S. (2008). *Government and individual places database system and display via Google Geographic Maps*. Master of Science Independent Study, Chiang Mai University. (in Thai)
- Meteorological Department. (1991). *Natural disasters in Thailand*. Retrieved from <http://www.tmd.go.th/info/-/risk.pdf> (in Thai)
- Municipality of Hat Yai. (2013). *Flooding coordinate system of Hat Yai*. Retrieved from <http://www.hatyaicity.go.th> (in Thai)
- Office of Transport and Traffic Policy and Planning. (2009). *The project to develop the route for the truck and managed to connect the multimodal transport model: The development of data communications sites*. Chiang Mai: Chiang Mai University. (in Thai)
- Prince of Songkla University. (2010). *Research to evaluate the risk of climate vulnerability of Hat Yai*. Songkhla: Author. (in Thai)
- Royal Irrigation Department. (2012). *Rainfall amounts of damage from flooding in Hat Yai, flood mitigation project phase 2, Hat Yai district*. Songkhla: Ministry of Agriculture and Cooperatives. (in Thai)
- Southern Regional Center of Geo-Informatics and Space Technology. (2007). *Application of remote sensing technology and geographic information system to allocate the flood hazard areas in the lower Eastern area of Southern Thailand*. Songkhla: Prince of Songkla University. (in Thai)
- Water Resources Regional Office 8. (2013). *The water level of the U-Tapao canal system*. Retrieved from <http://region.dwr.go.th/wrro8> (in Thai)

