บทคัดย่อ

โครงการพัฒนา IoT network และ AI เพิ่มประสิทธิภาพระบบเตือนภัยน้ำป่าไหลหลาก-ดินถล่มในพื้นที่ลาดชันและพื้นที่ราบเชิงเขา ปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ออกแบบ พัฒนา IoT Network สำหรับการเฝ้าระวังและแจ้งเตือนภัยน้ำหลาก-ดินถล่มในพื้นที่ลาดชันและที่ราบเชิงเขา (2) พัฒนา Artificial Intelligence (AI) ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการแจ้งเตือนภัยล่วงหน้า (3) เพิ่มประสิทธิภาพระบบเตือนภัยน้ำป่าไหลหลาก-ดินถล่มในพื้นที่ลาดชันและพื้นที่ราบเชิงเขา

ต้นแบบ IoT ตรวจวัดปริมาณฝนแบบเครือข่าย อุปกรณ์หลักประกอบด้วย (1) smart sensors ตรวจวัดปริมาณฝนชนิดถ้วยกระดก (tipping bucket) พร้อมเซ็นเซอร์อุณหภูมิและความชื้นอากาศ (2) แผงโซลาเซลล์ขนาดเล็ก (3) แบตเตอรี่ขนาดเล็กชนิดลิเทียมไอออน (4) แผงวงจรควบคุมการทำงานที่ผสมผสานระบบระบุพิกัดทางภูมิศาสตร์ (GPS) ร่วมกับเทคโนโลยีสื่อสารไร้สายผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่บรรจุภายในกล่องควบคุมการทำงานขนาดเล็ก ต้นแบบ IoT Network มีน้ำหนักเบา สามารถติดตั้งแบบยึดติดกับโครงสร้างของบ้านได้สะดวก ทดลองติดตั้งใน 5 หมู่บ้าน ได้แก่ หมู่ 2, หมู่ 6, หมู่ 7, หมู่ 8 และหมู่ 9 ตำบลปากทรง อำเภอพะโต๊ะ จังหวัดชุมพร ผลการตรวจวัดถูกบันทึกผ่านระบบคลาวด์ สามารถแสดงผลได้ทุกหน้าจอการทำงาน ทั้งหน้าจอของคอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือ หรือTablet การทดสอบการทำงานและการส่งข้อมูลของอุปกรณ์ตรวจวัด ได้แก่ ข้อมูลปริมาณฝน ความชื้นบรรยากาศ และ อุณหภูมิบรรยากาศ ตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2566 ถึง กรกฎาคม 2567 พบว่า ในภาพรวมต้นแบบ IoT ตรวจวัดปริมาณฝนแบบเครือข่าย สามารถตรวจวัดและส่งข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีเพียงบางแห่งที่ประสบปัญหาด้านสัญญาณการสื่อสารในบางช่วงเวลา

ส่วนการพัฒนาอัลกอริทึมสำหรับคาดการณ์ปริมาณฝนล่วงหน้า ด้วยการใช้ข้อมูลปริมาณน้ำฝนจากสถานีเตือนภัยล่วงหน้าน้ำหลาก-ดินถล่มของกรมทรัพยากรน้ำ ในพื้นที่อำเภอพะโต๊ะ มาสอนให้อัลกอริทึมค้นหาความสัมพันธ์ของข้อมูลปริมาณฝน อัลกอริทึมถูกนำไปสร้างเป็นโปรแกรมใน web server เพื่อใช้เป็นส่วนป้อนข้อมูลการพยากรณ์ปริมาณฝน 15 นาทีข้างหน้า หรือ 12 ชั่วโมงข้างหน้า โดยใช้ข้อมูลปริมาณน้ำฝนปัจจุบัน ความชื้นดิน และปริมาณฝนสะสมย้อนหลังในช่วงเวลาต่างๆ ของสถานีเตือนภัยฯที่สนใจ เป็นข้อมูลนำเข้า ในส่วนของการแจ้งเตือนภัยได้พัฒนาผ่านแอปพลิเคชันไลน์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่ ใช้เกณฑ์การแจ้งเตือนฯของกรมทรัพยากรน้ำ อย่างไรก็ตาม ด้วยข้อจำกัดของข้อมูลที่ใช้สอน อาจส่งผลต่อความสามารถของอัลกอริทึม จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาปรับปรุงอัลกอริทึมนี้ ให้มีความถูกต้องแม่นยำยิ่งขึ้นต่อไป

Abstract

In the fiscal year 2023 (B.C. 2566), a research project on the Development of IoT network platform and AI for level up efficiency of flash flood – landslide early warning system in steep – hill areas was funded. This project aims to: 1) design and develop the IoT network technology for monitoring flash floods and landslides in mountainous areas, 2) apply artificial intelligence (AI) for analyzing early warning data, and 3) increase the efficiency of the early warning system in the risk areas.

The main equipment of IoT prototype for networked rain measurement consists of (1) smart sensors that measure rain in a tipping bucket type with temperature and humidity sensors, (2) a small solar panel, (3) a small lithium-ion batteryม and (4) a control circuit board that combines the geographic location system (GPS) with wireless communication technology via mobile phone networks, packaged inside a small control box. The IoT Network prototype is lightweight and can be easily attached to a home structure. Trial installation in 5 villages, namely Moo 2, Moo 6, Moo 7, Moo 8, and Moo 9, Pak Song Subdistrict, Phato District, Chumphon Province. Measurement results are recorded via the cloud. Can be displayed on every working screen, the entire computer screen, Mobile phone or tablet. Functional testing and data transmission of measuring equipment From August 2023 to July 2024, it was found that in general the IoT prototype for networked rain measurement able to measure and transmit data efficiently. There are only some places that experience communication problems at certain times.

As for the development of algorithms for predicting rainfall in advance using rainfall data from the flood-landslide early warning station of the Department of Water Resources in the area of Phato District, let's teach the algorithm to find relationships in rainfall data. The algorithm is programmed into a web server to forecast rainfall over the next 15 minutes or 12 hours. Using data on current rainfall, soil moisture, and accumulated rainfall over various periods of time of early warning stations that are interested as input. As for the alarm notification, it has been developed through the LINE application on mobile phones. It uses the Department of Water Resources' warning criteria. However, due to the limitations of the training data, it may affect the ability of the algorithm. Therefore, it is necessary to develop and improve this algorithm. To be more accurate in the future.