บทคัดย่อ

โครงการพัฒนา IoT network และ AI เพิ่มประสิทธิภาพระบบเตือนภัยน้ำป่าไหลหลาก-ดินถล่มในพื้นที่ลาดชันและพื้นที่ราบเชิงเขา ปีงบประมาณ พ.ศ. 2567 มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ออกแบบ พัฒนา IoT Network สำหรับการเฝ้าระวังและแจ้งเตือนภัยน้ำหลาก-ดินถล่มในพื้นที่ลาดชันและที่ราบเชิงเขา (2) พัฒนา Artificial Intelligence (AI) ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการแจ้งเตือนภัยล่วงหน้า (3) เพิ่มประสิทธิภาพระบบเตือนภัยน้ำป่าไหลหลาก-ดินถล่มในพื้นที่ลาดชันและพื้นที่ราบเชิงเขา และได้ดำเนินการพัฒนาและทดลองติดตั้งต้นแบบเทคโนโลยี ใน 5 พื้นที่นำร่อง คือ (1) วัดสมบุญพัฒนาราม อำเภอท่าชนะ จังหวัดสุราษฎร์ธานี (2) สำนักงานส่วนอุทกวิทยาที่ 1 สำนักงานทรัพยากรน้ำที่ 10 จังหวัดสุราษฎร์ธานี (3) บ้านเขารักษ์ อำเภอเคียนซา จังหวัดสุราษฎร์ธานี (4) บ้านเหนือคลอง อำเภอเวียงสระ จังหวัดสุราษฎร์ธานี (5) ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กบ้านน้ำซ่ำ อำเภอปลายพระยา จังหวัดกระบี่

ต้นแบบเทคโนโลยี IoT networkฯ ที่ตรวจวัดปริมาณฝนร่วมกับระดับน้ำ ได้ติดตั้งชุด smart sensors บนโครงสร้างเสาและแท่งคอนกรีตมีความสูงจากพื้นดินประมาณ 8 เมตร ด้านบนติดตั้งแผ่นเหล็กสำหรับยึดชุดเซนเซอร์ ส่วนแขนยึดแนวระนาบ ออกแบบให้ยื่นออกไปในคลองใช้ติดตั้งเซนเซอร์ตรวจวัดระดับน้ำ ส่วนประกอบหลัก ได้แก่ สวิตช์ ชุดป้องกันไฟฟ้ากระชาก แบตเตอรี่และชุดชาร์จระบบไฟฟ้าที่ผลิตได้จากแผงโซลาร์เซลล์, ไฟสัญญาณเตือนภัย LED, router สื่อสารผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่, กล้องวงจรปิด, เซนเซอร์วัดความชื้นในดิน เซนเซอร์วัดปริมาณน้ำฝนและเซนเซอร์วัดระดับน้ำ เซนเซอร์ตรวจวัดปริมาณฝนมี 2 ชนิด คือ piezoelectric และชนิดถ้วยกระดก สำหรับต้นแบบเทคโนโลยี IoT networkฯ ตรวจวัดปริมาณฝน มีลักษณะเป็นเสาเดี่ยว ติดตั้งทุกอุปกรณ์บนเสาเดี่ยวเพื่อลดการใช้พื้นที่ ส่วนประกอบหลักได้แก่ แผงโซลาร์เซลล์ขนาด 60 วัตต์พร้อมขายึดที่มีชุดควบคุมการชาร์จไฟฟ้าและแบตเตอรี่ติดตั้งอยู่ภายใน, อุปกรณ์ตรวจวัดปริมาณน้ำฝนแบบถ้วยกระดก, piezoelectric, ไฟสัญญาณเตือนภัย LED, router สื่อสารผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่, เซนเซอร์อุณหภูมิ ความชื้นอากาศ การทดสอบระบบการทำงานและการส่งข้อมูลของอุปกรณ์ตรวจวัด ทั้ง 5 ต้นแบบ ซึ่งเริ่มทดสอบภายหลังจากติดตั้งต้นแบบและพัฒนาส่วนแสดงผลแล้วเสร็จตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2567 ถึง เดือนกันยายน 2568 รวม 13 เดือน พบว่า ทั้ง 5 ต้นแบบ สามารถตรวจวัดและส่งข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ในส่วนของการพัฒนาการปัญญาประดิษฐ์ ณ สะพานข้ามคลองท่าไม้แดง บ้านท่าไม้แดง ตำบลปากหมาก อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี เป็นจุดติดตั้งระบบปัญญาประดิษฐ์ (AI) เพิ่มประสิทธิภาพต้นแบบเทคโนโลยี IoT network โดยออกแบบให้มีการใช้กล้องถ่ายภาพแผ่นวัดระดับน้ำ และใช้การกำหนดจุดสนใจ (ROI) ให้กับภาพถ่าย ทำการวิเคราะห์ผ่านอัลกอริทึมเพื่อตรวจวัดระดับน้ำ ควบคุมการทำงานผ่านไมโครคอนโทรลเลอร์ มีแผงโซลาร์เซลล์ผลิตพลังงาน แบตเตอรี่จ่ายพลังงานไฟฟ้าให้อุปกรณ์ และชุดสื่อสารแบบไร้สายส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่เข้าสู่คลาวด์ ส่วนของการประมวลผลภาพถ่ายเป็นขั้นตอนในเซิร์ฟเวอร์ ผ่านอัลกอริทึมเพื่อระบุค่าระดับน้ำ ภาพถ่ายเสาวัดระดับน้ำที่ได้จากกล้องถ่ายภาพใช้เป็นข้อมูลนำเข้าสู่โปรแกรมปัญญาประดิษฐ์เพื่อวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมให้ได้ระดับน้ำผ่านกระบวนการจดจำภาพ (Image recognition) โดยใช้ TensorFlow เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ระดับน้ำจากภาพถ่าย โปรแกรมใช้การฝึกการวิเคราะห์ภาพถ่ายจำนวนมากมาเรียนรู้สร้างรูปแบบการจดจำของภาพ และใช้ระดับเสมือนที่กำหนดไว้กับแผ่นวัดระดับน้ำในการกำหนดความสูงของน้ำในคลองท่าไม้แดง ระบบปัญญาประดิษฐ์ฯ ได้ถูกกำหนดในเบื้องต้นให้ถ่ายภาพเสาวัดระดับน้ำ 2 ครั้งต่อวัน (8.00 น. และ 17.00 น.) และสามารถตั้งความถี่ของการถ่ายภาพได้มากขึ้นตามความต้องการ

Abstract

In the fiscal year 2024 (B.C. 256), 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 and has developed and installed technology prototypes in 5 pilot areas: (1) Wat Somboon Phatthanaram, Tha Chana District, Surat Thani Province; (2) Hydrology Division Office 1, Water Resources Office 10, Surat Thani Province; (3) Ban Khao Rak, Khiansa District, Surat Thani Province; (4) Ban Nuea Khlong, Wiang Sa District, Surat Thani Province; (5) Ban Nam Sam Child Development Center, Plai Phraya District, Krabi Province.

The prototype of IoT network technology that measures rainfall along with water levels has a set of smart sensors installed on a concrete pole and pillar structure approximately 8 meters above the ground. On top is a steel plate for holding the sensors. The horizontal arm is designed to extend into the canal to install water level sensors. The main components include switches, surge protection units, batteries and charging systems that are powered by solar panels, LED warning lights, routers communicate via mobile phone networks, CCTV cameras, soil moisture sensors, rain sensors and water level sensors. There are two types of rain sensors: piezoelectric and tipping bucket rain gauge. The prototype IoT network technology for rain measurement is a single pole system with all devices mounted on a single pole to reduce space usage. The main components include a 60-watt solar panel with mounting brackets, a charging controller, and a battery installed inside, tipping bucket rain gauge, piezoelectric, LED alarm light, mobile network router, temperature and humidity sensor. The testing of the operating system and data transmission of all five prototypes, which began after the prototype installation and display development were completed, will take place from August 2024 to September 2025, a total of 13 months. It was found that all five prototypes were able to measure and transmit data efficiently.

In terms of artificial intelligence development, the Tha Mai Daeng Canal Bridge, Ban Tha Mai Daeng, Pak Mak Subdistrict, Chaiya District, Surat Thani Province, is the installation point for artificial intelligence (AI) to increase the efficiency of IoT network technology prototypes. It is designed to use a camera to take pictures of the staff gauge and use the ROI to define the photos. It analyzes through an algorithm to measure the water level. It controls the operation through a microcontroller and has solar panels to produce energy. The battery provides electrical power to the device, and the wireless communication unit transmits data via the mobile network to the cloud. The image processing part is done on the server, using an algorithm to determine the water level. The staff gauge images obtained from the camera are used as input data to the artificial intelligence program for analysis using the program to obtain the water level through the image recognition process using TensorFlow as a tool for analyzing the water level from the images. The program uses a large number of photographic images to learn and create image recognition patterns and uses a virtual level set with a staff gauge to determine the water level in the Tha Mai Daeng Canal. The AI system is initially set to take pictures of the water level gauge twice a day (8:00 AM and 5:00 PM), and the frequency of taking pictures can be set to be higher as needed.