

ชื่อผลงานภาษาไทย ระบบแผนที่นำทางและระบุตำแหน่งภายในอาคาร 60 ปี มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ชื่อผลงานภาษาอังกฤษ INDOOR NAVIGATION MAP AND INDOOR POSITIONING SYSTEMS FOR THE 60TH ANNIVERSARY BUILDING, MAEJO UNIVERSITY

นายวงศพัทธ์ นาคม่วง, ผศ.ดร. สนิท สิทธิ และ อ.ดร. พยุงศักดิ์ เกษมสำราญ, ผศ.ดร. ปวีณ เชื้อนแก้ว

Mr. Wongsaphat Nakmuang, Asst. Prof. Dr. Snit Sitti and Dr. Payungsak Kasemsumran

, Asst. Prof. Dr. Paween Khoenkaw

สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่ 50290 ประเทศไทย

Computer Science Department, Faculty of Science, Maejo University, Chaingmai, Thailand, 50290

ผู้พิมพ์ประสานงาน ผศ.ดร. ปวีณ เชื้อนแก้ว อีเมล: paween_k@mju.ac.th

บทคัดย่อ:

บทความนี้นำเสนอการพัฒนาของระบบแผนที่นำทางและระบุตำแหน่งอัตโนมัติภายในอาคาร 60 ปี มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ในรูปแบบผ่านเว็บแอปพลิเคชัน เพื่ออำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้สามารถค้นหาเส้นทางภายในอาคารได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ เนื่องจากระบบนำทางในปัจจุบันต้องพึ่งพาระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก (GPS) ที่มีข้อจำกัดไม่สามารถใช้งานภายในอาคารได้ เพื่อแก้ไขปัญหาที่ผู้วิจัยจึงนำเสนอระบบที่พัฒนาขึ้นมาใหม่โดยใช้โครงสร้างข้อมูลเชิงพื้นที่ในรูปแบบกราฟร่วมกับอัลกอริทึมของไดจ์สตราเพื่อคำนวณเส้นทางที่สั้นที่สุด รองรับการนำทางในอาคารที่มีหลายชั้นแบบอัตโนมัติผ่านเทคโนโลยีการแสดงผลแผนที่เชิงโต้ตอบ นอกจากนี้ยังนำเสนอขั้นตอนวิธีการระบุตำแหน่งภายในอาคารแบบเวลาจริงด้วยวิธีสร้างฐานข้อมูลลักษณะเฉพาะสัญญาณจุดเชื่อมต่อไร้สาย โดยการรวมข้อมูลค่าความแรงสัญญาณที่รับจากจุดเชื่อมต่อไร้สาย ทั้งย่านความถี่ 2.4 กิกะเฮิรตซ์ และ 5 กิกะเฮิรตซ์ นำมาผ่านกระบวนการปรับมาตรฐานระดับข้อมูลเพื่อลดความผันผวนของสัญญาณและเก็บเป็นฐานข้อมูล จากการทดสอบวิธีการเปรียบเทียบลักษณะเฉพาะสำหรับค้นคืนข้อมูลจากฐานข้อมูลพบว่าวิธีการเปรียบเทียบด้วยสหสัมพันธ์แบบเพียร์สันนั้นให้ประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีความแม่นยำในการระบุตำแหน่งในอาคารได้ถูกต้องร้อยละ 99.5 โดยมีความคลาดเคลื่อนเชิงตำแหน่งเฉลี่ย ± 5.50 เมตร จึงสรุปได้ว่าระบบนี้มีประสิทธิภาพในการหาตำแหน่งและนำทาง สามารถใช้งานได้จริงอย่างมีประสิทธิภาพภายในอาคาร 60 ปี มหาวิทยาลัยแม่โจ้

คำสำคัญ : ระบบแผนที่นำทางภายในอาคาร, การคำนวณเส้นทางที่สั้นที่สุด, การระบุตำแหน่งภายในอาคาร

Abstract:

This paper presents the development of a web-based application for indoor navigation and automatic positioning within the 60th Anniversary Building of Maejo University. The system is designed to assist users in accurately and efficiently finding routes inside the building. Conventional navigation systems rely on the Global Positioning System (GPS), which has limitations and cannot function properly indoors. To overcome this issue, the proposed system employs a spatial graph data structure combined with Dijkstra's algorithm to compute the shortest path. It supports automatic multi-floor navigation through interactive map visualization technology. In addition, the study introduces a real-time indoor positioning method based on Wi-Fi fingerprinting. Signal strength values collected from wireless access points operating on both the 2.4 GHz and 5 GHz bands are normalized to

reduce fluctuations and stored in a database. Experimental evaluation of similarity measurement techniques for database retrieval demonstrates that the Pearson correlation method provides the best performance, achieving a positioning accuracy of 99.5% with an average localization error of ± 5.50 meters. The results indicate that the proposed system can effectively perform both positioning and navigation. Therefore, the study concludes that the system is practically applicable within the 60th Anniversary Building of Maejo University.

Keywords: Indoor navigation system, shortest path calculation, indoor positioning