



The Checking the Parking with LINE Application

Orawan Chunhapran, Sittichop Ratrojkij,
Pattarapong Jarrusrojoka, Thanaphon Yochana and
Rath Burirat

EasyChair preprints are intended for rapid dissemination of research results and are integrated with the rest of EasyChair.

January 29, 2023

การตรวจสอบพื้นที่จอดรถผ่านแอปพลิเคชันไลน์

The Checking the Parking with LINE Application

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบพื้นที่จอดรถผ่านแอปพลิเคชันไลน์ โดยนำแนวคิดเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่งมาประยุกต์ใช้เพื่อให้ผู้ใช้รถสามารถค้นหาที่จอดรถได้ พัฒนาโปรแกรมด้วยภาษาซีในการควบคุมตรวจสอบพื้นที่ว่างผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและแสดงสถานะพื้นที่ว่างผ่านแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน ในส่วนของการตรวจสอบพื้นที่ว่างนั้นได้นำอุปกรณ์บอร์ดอาร์ดูโนโอเอสพี 32 ควบคุมการทำงานของเซ็นเซอร์อินฟราเรด เพื่อตรวจสอบระยะห่างระหว่างรถยนต์กับอุปกรณ์ตรวจสอบพื้นที่จอดรถ และออกแบบโมเดลพื้นที่จอดรถด้วยแผ่นโพลีโพรพิลีน ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าเมื่อไม่มีรถยนต์จอดในช่องจอดรถยนต์แต่ละช่องจะส่งค่าข้อมูลเป็น 0 และส่งค่าเป็น 1 เมื่อตรวจพบว่ามียอดยนต์เข้ามาจอดในพื้นที่จอดรถ ซึ่งระบบสามารถแจ้งข้อมูลให้ผู้ใช้ตัดสินใจในการหาพื้นที่จอดรถในอาคารจอดรถต่าง ๆ ได้จริง

คำสำคัญ: อินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง แอปพลิเคชัน อาร์ดูโนโอ เซ็นเซอร์

Abstract

The purpose of this research was to examine the vacant parking spaces via the LINE application. The concept of Internet of Things technology is applied to allow car users to find parking spaces. With the development of a program in C to control and check available space through the Internet network and display the status of free space through an application on a smartphone, the Arduino ESP32 board device is used to check the availability of free space, control the operation of the infrared sensor to measure the distance between the car and the parking monitoring device, and create a

polypropylene sheet model of a parking space. The experimental results show that when no car is parked in each parking space, the system sends a value of 0, and the system sends a value of 1 when a car is detected in the parking area. This system can inform the user and help them decide on finding parking spaces in different buildings.

Keyword: Internet of things, Application, Arduino, Sensor

1. บทนำ

ปัจจุบันความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีนั้นมีการพัฒนาแบบก้าวกระโดด นวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ ที่เกิดขึ้นเกือบทั้งหมดล้วนสามารถเชื่อมต่อกันผ่านอินเทอร์เน็ตได้โดยจะเรียกอุปกรณ์หรือสิ่งเหล่านี้ว่าอินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่ง ไม่ว่าจะเป็นเซ็นเซอร์ตรวจวัดต่าง ๆ ที่สามารถตรวจวัดสภาพแวดล้อม การจราจรหรือแม้กระทั่งการใช้พลังงานไฟฟ้าของแต่ละพื้นที่ การเพิ่มขึ้นของ IoT มีผลต่อวิถีชีวิตของคนไทย ทั้งการใช้ชีวิตที่ดีขึ้นและช่องทางการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับ IoT ที่มากขึ้น

อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Internet of Things: IoT) ตามนิยามของสหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ (International Telecommunication Union: ITU) หมายถึงโครงข่ายสื่อสารที่มีการเชื่อมต่ออุปกรณ์สื่อสารเครื่องใช้ไฟฟ้า ยานพาหนะ ฯลฯ โดยอาศัยการส่งระบบอิเล็กทรอนิกส์ ซอฟต์แวร์ อุปกรณ์เซ็นเซอร์ และส่วนเชื่อมต่อโครงข่าย ที่จะช่วยให้อุปกรณ์และวัตถุดังกล่าวสามารถเก็บ หรือแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันได้ หากจินตนาการถึงอนาคตอันใกล้ ผู้คนจำนวนมากอาจจะมีอุปกรณ์ที่สามารถบันทึกข้อมูลการเดินทาง เช่น ระยะทาง ช่วงเวลา การจราจร สถานที่จอดรถ เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการเดินทางของตน

ตัวอย่างของสถานการณ์ดังกล่าวเป็นสิ่งที่ใกล้ตัวเข้ามาทุกที อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันเทคโนโลยี อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง นั้นมีแนวโน้มของการเจริญเติบโตที่สูงมาก การเจริญเติบโตดังกล่าวจะเปิดโอกาสให้มีการสร้างนวัตกรรมและการบริการรูปแบบใหม่ รวมถึงช่วยให้นักวิจัยสามารถเข้าถึงข้อมูลอย่างหลากหลาย ในระดับที่ไม่เคยเป็นมาก่อน ซึ่งจะช่วยสร้างเครื่องมืออำนวยความสะดวกให้กับมนุษย์และสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจอย่างมหาศาลในอนาคต ซึ่งในปัจจุบันผู้คนมีการใช้รถยนต์ในการเดินทางมากขึ้น [2] เพราะสะดวกสบายในการเดินทาง โดยเฉพาะการเดินทางไปยังสถานที่ท่องเที่ยวหรือตามงานต่างๆ ที่มีการจัดขึ้น ตามเทศกาลต่าง ๆ แต่ในการไปยังสถานที่นั้น อันดับแรกของการเดินทางไปยังสถานที่ปลายทาง คือ การหาที่จอดรถ เมื่อคนเยอะและสถานที่จอดรถที่มีจำกัด ทำให้ต้องใช้ เวลาในการหาที่จอดรถพอสมควร อีกทั้งยังทำให้การจราจรติดขัดเป็นอย่างมาก [1] โดยที่จอดรถนั้น ส่วนใหญ่ ยังใช้ระบบเดิมอยู่คือมีเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยดูแลเรื่องการจัดระเบียบในการจอดรถ ทำให้รถที่เข้ามาจอดไม่เป็นระเบียบการจราจรติดขัด หาที่จอดยาก เนื่องจากไม่สามารถรู้ได้ว่าพื้นที่ในการจอดรถตรงไหนยังว่างและสามารถเข้าจอดได้ ซึ่งในยุคปัจจุบัน งานทุกระบบมีการนำเครื่องมือทางคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้งานในการบริหารงานมากขึ้น เพื่อความทันสมัย และลดแรงงาน ดังนั้นการนำเครื่องมือทางคอมพิวเตอร์ มาช่วยในการบริหารจัดการ จึงมีบทบาทในการทำงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพมากขึ้น ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงเสนอระบบตรวจสอบพื้นที่จอดรถผ่านแอปพลิเคชันไลน์ โดยการนำเทคโนโลยีอาร์ดูโนมาประยุกต์ [6] ใช้เพื่อให้ผู้เข้าใช้งานสามารถตรวจสอบพื้นที่จอดรถผ่านทางแอปพลิเคชันไลน์

2. วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

A. Joshi, A. T. Hariram, K. M. Vishall Somaiya and M. Hussain [1] ศึกษาการค้นหาพื้นที่ว่างและจัดการกับยานพาหนะที่เข้าและออกโดยใช้เซ็นเซอร์อินฟราเรดและบอร์ดอาร์ดูโนโอโน เพื่อตรวจจับสภาพแวดล้อมบางส่วน เซ็นเซอร์อินฟราเรดสามารถวัดความอบอุ่นของ

วัตถุและตรวจจับการเคลื่อนไหวได้โดยระบบนี้ใช้เพื่อค้นหาตำแหน่งที่จอดรถที่ว่างอยู่และนำทางคนขับไปยังพื้นที่ ที่ต้องการ นอกจากนี้ไฟไดโอดเปล่งแสง (Light Emitting Diode: LED) จะถูกวางไว้ตามทางเดินรถ เพื่อใช้ในการตรวจสอบ ว่าเซ็นเซอร์ทำงานอย่างปลอดภัย โดยที่โครงการนี้จะใช้แบตเตอรี่ 12 โวลต์ เพื่อจ่ายไฟให้อุปกรณ์ทั้งหมด

S. Nandyal, S. Sultana and S. Anjum [3] โครงการนี้ประกอบด้วยกลยุทธ์การจัดการกลุ่มที่ขับเคลื่อนด้วยเวลา ซึ่งดูแลปัญหาการจอดรถโดยใช้เทคนิคการเปิดงานการค้นหาจุดจอดรถ ที่ช่วยให้ผู้ขับสามารถระบุตำแหน่งที่ว่างได้โดยใช้เซ็นเซอร์ตรวจจับคลื่นอัลตราโซนิกเชื่อมต่อกับอาร์ดูโนโอโน เพื่อระบุพื้นที่ว่างด้วยการวัดระยะทาง ในการค้นหาช่องว่างในที่จอดรถเพื่อจอดรถและช่วยให้ผู้ขับที่ค้นหาช่องว่างได้ง่ายด้วยการแสดงไฟไดโอดเปล่งแสง (Light Emitting Diode: LED) และช่วยลดระยะเวลาในการค้นหาพื้นที่จอดรถ

D. Santoso, M. S. Hakim, M. N. Rachfian, M. L. Hidayat [12] เป็นงานออกแบบระบบลานจอดรถอัจฉริยะที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถทราบข้อมูลเกี่ยวกับพื้นที่ในการจอดรถโดยได้นำอุปกรณ์มาใช้คือบอร์ดอาร์ดูโนเอสพี 8266 และเซ็นเซอร์อัลตราโซนิกและได้ออกแบบหลักการการทำงานของแอปพลิเคชันคือให้ผู้ใช้ล็อกอินเข้าสู่ระบบ จากนั้นจะแสดงหน้าต่างเมนูขึ้นมาให้เลือก Search Mall Location จากนั้นเซ็นเซอร์จะทำการตรวจจับว่ามีรถยนต์จอดอยู่หรือไม่ในกรณีที่มีรถจอดอยู่ให้ขึ้นแสดงว่า “ DISPLAY NOTIFICATION THERE IS NO AVAILABLE PARKING SPACE” ในกรณีที่ไม่มียอดจอดอยู่ให้แสดงว่า “DISPLAY AVAILABLE PARKING SPACE BASED FLOOR THET IN”

H. Tanti, P. Kasodariya, S. Patel, D. H. Rangrej [11] ศึกษาการใช้อินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง ตามระบบการจัดการที่จอดรถ โดยใช้เซ็นเซอร์อินฟราเรดและโหนดเอ็นซียู 8266 เพื่อเชื่อมต่อโครงสร้างพื้นฐานพื้นที่จอดรถจริงกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ซึ่งให้บริการการจัดการอัจฉริยะบนคลาวด์ เพื่อนำแนวคิดนี้ไปใช้จะต้องมีการพัฒนาแอปพลิเคชันบนมือถือ แอปพลิเคชันมือถือนี้จะ

อนุญาตให้ผู้ใช้ตรวจสอบพื้นที่ว่างของที่จอดรถและจองที่จอดรถ ที่จอดรถแต่ละแห่งจะติดตั้งระบบควบคุมที่ช่วยให้สามารถตรวจสอบจำนวนสถานที่จอดรถว่างและมีผู้ครอบครองและแจ้งให้ผู้ใช้ทราบเกี่ยวกับสถานะที่จอดรถ นอกจากนี้ แอปพลิเคชันจะแสดงการชำระค่าบริการที่จอดรถ ตามระยะเวลาการจอดรถ

ฉันทกิตต์ ชาวชน และคณะ [10] ศึกษาการสร้างแบบจำลองลานจอดรถและพัฒนาระบบเพื่อตรวจสอบช่องจอด ถว้างผ่านเว็บแอปพลิเคชัน พร้อมทั้งสามารถนำทางไปยังช่องจอดรถว่างที่ใกล้ที่สุด และสามารถแสดงสถานะไฟช่องจอดรถได้ งานวิจัยชิ้นนี้ได้นำเทคนิคการจัดเรียงจากน้อยไปมากมาประยุกต์ใช้ในการจัดเรียงช่องจอดรถที่ใกล้ที่สุดเพื่อแจ้ง ไปยังเว็บแอปพลิเคชัน ประกอบกับการใช้เซ็นเซอร์มาช่วยในการตรวจสอบสถานะของช่องจอดรถแต่ละช่องจอด โดยใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ โหนดอีเอสพี 8266 ภาษา ซีซีพีลัสพลัสเซ็นเซอร์อัลตราโซนิก, ไฟแอลอีดี แสดงสถานะ และฐานข้อมูล Firebase มาเป็นเครื่องมือในการพัฒนาผลจากการพัฒนาระบบพบว่าสามารถตรวจสอบช่องจอดรถว่างได้พร้อมกับ สามารถนำทางผู้ใช้งานไปยังช่องจอดที่ว่างที่ใกล้ที่สุด และสามารถแสดงไฟสถานะช่องจอดรถได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เกรียงไกร สว่างวงศ์ และคณะ [8] ได้พัฒนาระบบจองที่จอดรถอัจฉริยะ โดยใช้เทคโนโลยี อินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่ง มาใช้ในการแก้ไขปัญหาในการหาพื้นที่สำหรับจอดรถ โดยผู้วิจัยได้พัฒนาแบบจำลองลานจอดรถ ๘ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร มีการนำอุปกรณ์ บอร์ดอาร์ดูโน ยูโน อาร์สาม บอร์ดโหนดเอ็มซียู อีเอสพี 8266 และเซ็นเซอร์วัดระยะทางอัลตราโซนิก มาใช้ในการจับวัดจุดด้านหน้าเพื่อแสดงสถานะของที่จอดรถ โดยผู้ใช้สามารถจองที่จอดรถได้ผ่านแอปพลิเคชันสำหรับจองที่จอดรถ

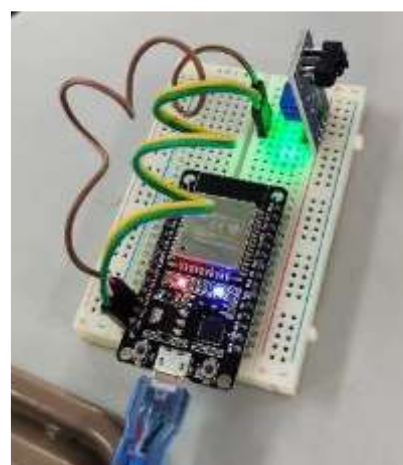
มนโรส บริรักษ์อรารินทร์ และคณะ [13] ได้วิจัยเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง กรณีศึกษา ระบบลานจอดรถอัจฉริยะ โดยมีการนำแนวคิดเทคโนโลยี อินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่งมาประยุกต์ใช้เพื่อให้ผู้ใช้รถ

สามารถค้นหาที่จอดรถได้สะดวก ซึ่งมีการนำอาร์เอฟไอดี และเทคโนโลยีรหัสแท่งมาใช้ในการระบุตำแหน่งที่จอดรถ และพัฒนาระบบในลักษณะของเว็บแอปพลิเคชัน และโมบายแอปพลิเคชัน โดยอาศัยโปรแกรมภาษาพีเอชพี และระบบจัดการฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล

3. วิธีการดำเนินการวิจัย



ภาพที่ 1: ไคอะแกรมการดำเนินการวิจัย



ภาพที่ 2: การเชื่อมต่อบอร์ด

3.1 การออกแบบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์

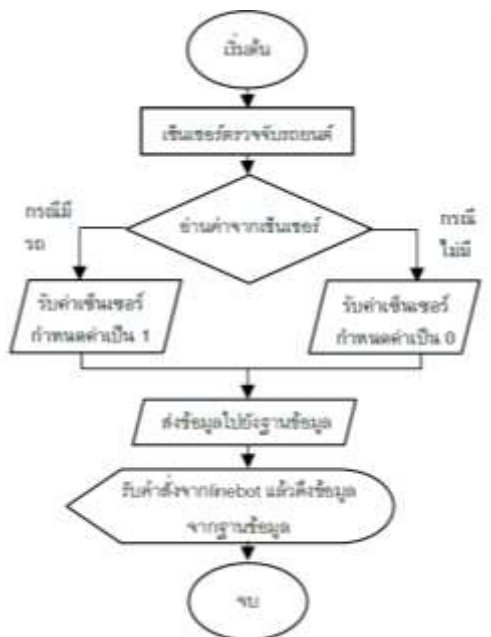
ออกแบบอุปกรณ์ตรวจสอบพื้นที่จอดรถโดยการใช้บอร์ดอาร์ดูโนโอเอสพี 32 ในการควบคุมการทำงานของเซ็นเซอร์อินฟราเรด เพื่อใช้ตรวจสอบระยะห่างระหว่างรถยนต์กับอุปกรณ์ตรวจที่จอดรถ และออกแบบโมเดลพื้นที่จอดรถโดยใช้แผ่นโพลีโพรพิลีนในการประกอบเป็นตัวเคสของอุปกรณ์ หลังจากนั้นจึงทำการติดตั้งบอร์ดอาร์ดูโนโอเอสพี 32 และเซ็นเซอร์อินฟราเรดที่เชื่อมต่อกันแล้วดังที่แสดงในภาพที่ 2 ลงในตัวอุปกรณ์



ภาพที่ 3: โมเดล

ออกแบบโปรแกรมด้วยการใช้โปรแกรมอาร์ดูโนโอไอดีโอ โดยการใช้ภาษาซี

3.2 การทำงานของระบบ

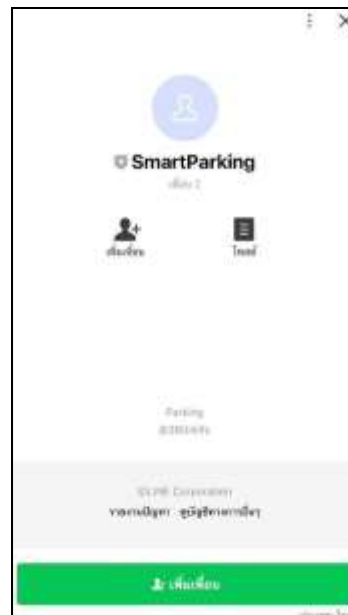


ภาพที่ 4: แสดงขั้นตอนการทำงานของอุปกรณ์

เริ่มต้นอ่านค่าเซ็นเซอร์ตรวจสอบสถานะของเซ็นเซอร์ จากนั้นส่งค่าข้อมูลไปเก็บไว้ในกูเกิลชีต โดยกำหนดค่าให้มีรถจอดเท่ากับ 1 และไม่มีรถจอดเท่ากับ 0 เมื่อระบบได้รับข้อมูลจะใช้กูเกิลสคริปต์และนำข้อมูลจากกูเกิลชีตเข้าสู่แอปพลิเคชันไลน์ เพื่อรอรับคำสั่งการใช้งาน เมื่อผู้ใช้งานระบบต้องการตรวจสอบพื้นที่จอดรถ ให้ผู้ใช้งานทำการเพิ่มเพื่อน Smart Parking ดังภาพที่ 5 หลังจากเพิ่มเพื่อนแล้วให้ผู้ใช้งานพิมพ์เข้าไปในแอปพลิเคชันไลน์ว่า "ตรวจสอบที่จอดรถ" จากนั้นระบบจึงแสดงข้อมูลพื้นที่จอดรถ



ภาพที่ 5: สแกนคิวอาร์โค้ด Smart Parking เพิ่มเพื่อน



ภาพที่ 6: แสดงไลน์ Smart Parking



ภาพที่ 7: แสดงข้อมูลพื้นที่จอดรถ

3.3 การประเมินประสิทธิภาพของอุปกรณ์

การประเมินประสิทธิภาพของอุปกรณ์ตรวจสอบพื้นที่จอดรถโดยผลการทดสอบจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ 1. การทดสอบอุปกรณ์ตรวจสอบที่จอดรถผ่าน โมเดลลานจอดรถพร้อมกับเซ็นเซอร์อินฟราเรด ที่ใช้ในการตรวจจับรถยนต์ในช่องจอดรถยนต์ 2. ทดสอบการทำงานของแอปพลิเคชัน

ผลการทดสอบการรับส่งข้อมูลระหว่างฐานข้อมูลและอุปกรณ์ โดยให้เซ็นเซอร์ทำการตรวจจับ กรณีที่พบว่ามีรถยนต์จอดอยู่ให้ทำการส่งข้อมูลเป็น 1 กรณีที่ไม่พบว่ามีรถยนต์จอดอยู่ให้ทำการส่งข้อมูลเป็น 0

4. ผลการดำเนินงาน

จากการตรวจสอบพื้นที่จอดรถผ่านแอปพลิเคชันไลน์ผ่านแอปพลิเคชันพบว่า ผลการทดสอบในการใช้งานอุปกรณ์ตรวจสอบพื้นที่จอดรถและการทำงานของแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือ พบว่าผลการทดสอบครั้งที่ 1 และ 2 แอปพลิเคชันสามารถทำงานได้เป็นปกติ แต่อุปกรณ์ไม่สามารถส่งค่าข้อมูลไปยังฐานข้อมูลได้ แต่ผล

การทดสอบครั้งที่ 3 – 10 ผลการทดสอบสำเร็จทั้งตัวแอปพลิเคชันและอุปกรณ์ แสดงให้เห็นว่าสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการใช้งานจริงได้

ตารางที่ 1: การทดสอบการใช้งานแอปพลิเคชันและอุปกรณ์

ครั้งที่	การทำงานของอุปกรณ์		การทำงานของแอปพลิเคชัน	
	ปกติ	ไม่ปกติ	ปกติ	ไม่ปกติ
1		✓		✓
2		✓		✓
3	✓		✓	
4	✓		✓	
5	✓		✓	
6	✓		✓	
7	✓		✓	
8	✓		✓	
9	✓		✓	
10	✓		✓	

5. สรุปผลการวิจัย

ผลการทดสอบประสิทธิภาพของอุปกรณ์ตรวจจับรถยนต์และการแสดงผลผ่านแอปพลิเคชัน พบว่าการทำงานของอุปกรณ์และแอปพลิเคชันเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยวิธีการทำการตรวจสอบพื้นที่จอดรถ เมื่อมีรถยนต์เข้ามาจอดค่าสถานะจะเปลี่ยนเป็น 1 แต่ถ้าหากไม่มีรถเข้ามาจอดหรือรถที่จอดอยู่ได้ขับออกไปแล้วค่าสถานะจะกลับเป็น 0 โดยทำการทดสอบทั้งหมดทั้งสิ้นจำนวน 10 รอบ แม้จะพบว่าการทดสอบในช่วงที่ 1 – 2 จะมีปัญหาทางด้านการทำงานของอุปกรณ์อยู่บ้าง แต่เมื่อแก้ไขแล้ว พบว่าอุปกรณ์สามารถทำงานได้อย่างเป็นปกติ ผลการทดสอบของอุปกรณ์ตรวจสอบพื้นที่จอดรถ การทดลองนี้เป็นการทดสอบการทำงานของเซ็นเซอร์และบอร์ดอาร์ดูโนอีเอสพี 32

เอกสารอ้างอิง

[1] A. Joshi, A. T. Hariram, K. M. Vishall Somaiya and M. Hussain, "Smart Car Parking System" *International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT)* ISSN: 2278-0181 Vol. 9 Issue 09, September-2020.

- [2] กรมการขนส่งทางบก. สถิติจำนวนรถจดทะเบียนใหม่ตามกฎหมายว่าด้วยรถยนต์ และกฎหมายว่าด้วยการขนส่งทางบก. (23 ตุลาคม 2564). สืบค้นจาก <https://web.dlt.go.th/statistics/>
- [3] S. Nandyal, S. Sultana and S. Anjum, "Smart Car Parking System using Arduino UNO," *International Journal of Computer Applications*, vol. 169, no. 1:13-18. 2017. DOI: 10.5120/ijca2017914425.
- [4] ณัทกิตต์ ชาวชน และคณะ. (2004). "แบบจำลองระบบการจัดการลานจอดรถผ่านเว็บแอปพลิเคชัน" *การประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต ครั้งที่ 13*. ภูเก็ต. ประเทศไทย.
- [5] W. Alsafery, B. Alturki, S. Reiff-Marganiec and K. Jambi, "Smart Car Parking System Solution for the Internet of Things in Smart Cities," *2018 1st International Conference on Computer Applications & Information Security (ICCAIS)*, Riyadh, Saudi Arabia, 2018, pp. 1-5, doi: 10.1109/CAIS.2018.8442004.
- [6] โชคชัย แจวจารณ์. (2563). *การประยุกต์ใช้ Arduino สำหรับปฏิบัติการรายคาบ*. วิทยานิพนธ์คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- [7] ปานวิทย์ ชูวนุช. (2560). *สำนักงานรัฐบาลอิเล็กทรอนิกส์ องค์การมหาชน หลักสูตรผู้บริหารรัฐบาลอิเล็กทรอนิกส์ รุ่นที่ 7*. คณะเทคโนโลยีสารสนเทศสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- [8] เกียรติกร สว่างวงศ์ และคณะ. (2563). การพัฒนาระบบจองที่จอดรถอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่ง. *วารสารวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ปีที่ 2 ฉบับที่ 1 มกราคม – มิถุนายน 2563* หน้า 57-68.
- [9] กัลยา ธานีสินธ์ และคณะ. (2563). *ระบบตรวจสอบที่ว่างของช่องจอดรถยนต์ในโมเดลลายจอดผ่านแอปพลิเคชันระบบแอนดรอยด์บนสมาร์ตโฟน*. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กรุงเทพมหานคร.
- [10] ณัทกิตต์ ชาวชน และคณะ. (2563). *แบบจำลองระบบการจัดการลานจอดรถผ่านเว็บแอปพลิเคชัน*. *การประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต ครั้งที่ 13*. ภูเก็ต. ประเทศไทย.
- [11] H. Tanti, P. Kasodariya, S. Patel, D. H. Rangrej. "Smart Parking System based on IOT" *International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT)*. ISSN: 2278-0181 Vol. 9 Issue 05. 2020.
- [12] D. Santoso, M. S. Hakim, M. N. Rachfian, M. L. Hidayat "Mobile Application for Smart Parking Systems" *International Journal of Engineering* 2022.
- [13] มโมรส บริรักษ์อรวิวิท และคณะ. (2019). อินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง กรณีศึกษา: ระบบลานจอดรถอัจฉริยะ. *The 18th National Conference on Computing and Information Technology*, หน้า 36-41.