

การพัฒนาระบบจองที่จอดรถอัจฉริยะโดยใช้
เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่ง
Development of Smart Reservation Parking System
using Internet of Things

เกรียงไกร สว่างวงศ์^{1*}, พีรภัทร ไสสกุล², วรเทพ ศรีแสงยศ³,
อนุศิษฐ์ ทิพย์ภูนอก⁴ และ นัฐพงษ์ ส่องเนียม⁵
Kriangkai Sawangwong^{1*}, Peerapat Saisakul², Voratep Srisangyot³,
Anusit Thippunok⁴ and Nattapong Songneam⁵

บทคัดย่อ

ปัญหาการหาที่จอดรถของผู้ที่ใช้รถในการเดินทางจะไม่ทราบว่ามีที่จอดรถตำแหน่งไหนว่างสามารถจอดรถได้ผู้ขับจะต้องขับรถไปยังจุดดังกล่าวเพื่อหาที่จอดรถตรงนั้นว่างหรือไม่ จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้ทำงานวิจัยเรื่องนี้ขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษาบริบทพื้นที่ที่จอดรถยนต์ และการบริหารจัดการที่จอดรถยนต์ของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร 2) ออกแบบและพัฒนาระบบจองที่จอดรถอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่ง 3) เพื่อประเมินความพึงพอใจระบบจองที่จอดรถอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่ง โดยประชากร คือ นักศึกษา อาจารย์ และเจ้าหน้าที่ ในมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร มีกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 50 คน ใช้วิธีการคัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจง อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) ระบบจองที่จอดรถอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่ง 2) แบบประเมินความพึงพอใจระบบจองที่จอดรถอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่ง

ผลการวิจัยพบว่าระบบจองที่จอดรถอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่ง มีการทำงานที่มีประสิทธิภาพ โดยมีการประเมินความพึงพอใจระบบแบ่งออกเป็น 4 ด้านได้แก่ 1) ด้านการออกแบบระบบอยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.12$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.48 2) ด้านการใช้งานระบบอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.52$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.22 3) ด้านคุณสมบัติของการใช้งานอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.68$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.38 และ 4) ด้านภาพรวมระบบอยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.38$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.56 จากผลการประเมินทั้ง 4 ด้านพบว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมีการทำงานที่มีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: ระบบจองที่จอดรถอัจฉริยะ, อินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่ง, แอปพลิเคชัน

^{1,2,3,4} นักศึกษาศาखाเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

⁵ อาจารย์ประจำสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

*Corresponding author, E-mail: kriangkaisawangwong@gmail.com

Abstract

The problem of finding the parking lot is the driver does not know where the available parking lot. The driver must drive to the point to find the available parking lot. The purposes of the research were to: 1) study the context of the area and the parking lot and parking management of the Faculty of Science and Technology Phranakhon Rajabhat University, 2) design and develop the Smart Reservation Parking using Internet of Things, and 3) evaluate user satisfaction in using the Smart Reservation Parking using Internet of Things. The population is students, professors, and officers in Phranakhon Rajabhat University. The sample group consisted of 50 people using the purposive sampling. The research instruments were: 1) the Smart Reservation Parking using Internet of Things system, and 2) the assessment form for user satisfaction in using the Smart Reservation Parking using Internet of Things system.

The research found that the Smart Reservation Parking using Internet of Things system is effective. The evaluation consisting of four parts: 1) the system designing had good level ($\bar{x} = 4.12$) and the standard deviation was 0.48, 2) the system usability had very good level ($\bar{x} = 4.52$) and the standard deviation was 0.22, 3) the system benefit had very good level ($\bar{x} = 4.68$) and the standard deviation was 0.38, and 4) the system overview had good level ($\bar{x} = 4.38$) and the standard deviation was 0.56. The results of four parts from the evaluation showed that the system was effective.

Keyword: Smart Reservation Parking System, Internet of Things, Application

บทนำ

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครเป็นสถาบันการศึกษาเก่าแก่แห่งหนึ่งของประเทศไทย มีบุคลากรและนักศึกษาจำนวนมาก แต่มีพื้นที่ใช้สอยอย่างจำกัด โดยเฉพาะสถานที่จอดรถยนต์ รถจักรยานยนต์จึงจำกัดตามไปด้วย โดยนักศึกษา อาจารย์และเจ้าหน้าที่ ที่ต้องการจอดรถที่อาคาร 8 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ที่ต้องการใช้พื้นที่จอดรถจะต้องขับรถมายังพื้นที่จอดรถและหาพื้นที่ว่างสำหรับจอด หากที่จอดรถไม่ว่างจะทำให้เสียเวลาในการหาสถานที่สำหรับจอดรถเป็นอย่างมาก เห็นได้ว่าการค้นหาสถานที่จอดรถที่ใช้อยู่นั้นเป็นการค้นหาสถานที่จอดรถด้วยวิธีการไปยังพื้นที่จอดรถด้วยตนเอง ซึ่งไม่ได้มีการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการอำนวยความสะดวก

ในปัจจุบันได้มีเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของทุกสิ่ง(Internet of Things) เป็นเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการนำอุปกรณ์ หรือระบบทางไฟฟ้าต่างๆ ในชีวิตประจำวันมาเชื่อมต่อกันหรือพัฒนาให้สะดวกขึ้นโดยการควบคุมผ่านทางอินเทอร์เน็ต (Aydin and author, 2017) ปัจจุบันได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่งอย่างต่อเนื่อง บางเทคโนโลยีเป็นเทคโนโลยีที่เหมาะสม

กับสภาพการณ์ต่าง ๆ ที่แตกต่างกันไป เช่น สภาพภูมิอากาศ สภาพภูมิประเทศและวิถีชีวิตประจำวัน เช่น สมาร์ทโฮม(Smart home) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่นำการเชื่อมต่อทางอินเทอร์เน็ตมาใช้กับอุปกรณ์ต่าง ๆ ภายในบ้าน (Hainalkar and author, 2018) เพื่อควบคุมอุปกรณ์ต่าง ๆ เหล่านั้น เช่น การควบคุมหลอดไฟที่สามารถเปิด-ปิด การปรับความสว่างได้โดยสั่งการผ่านโทรศัพท์ สามารถเช็คค่าพลังงานไฟฟ้าที่ใช้จากเครื่องใช้ไฟฟ้าได้โดยดูผ่านแอปพลิเคชัน ระบบรักษาความปลอดภัยที่สามารถตรวจสอบได้ตลอดเวลา เป็นต้น และยังสามารถนำมาใช้งานร่วมกับระบบการนำทางไปยังสถานที่ต่าง ๆ ได้เช่น ระบบนำทางไปห้างสรรพสินค้า ระบบนำทางไปยังวัด หรือสถานศึกษา และระบบนำทางไปยังสถานที่จอดรถ (Yugopuspito and author, 2016) เห็นได้ว่าเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งนั้น เป็นเทคโนโลยีที่สามารถนำมาช่วยอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้งานได้เป็นอย่างดี

จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้พัฒนาระบบจองที่จอดรถอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่ง มาใช้ในการแก้ไขปัญหาในการหาพื้นที่สำหรับจอดรถ ผู้วิจัยได้นำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่งมาใช้ในการแก้ไขปัญหา โดยพัฒนาแบบจำลองลานจอดรถ อาคาร 8 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร มีการนำอุปกรณ์บอร์ดอาร์ดูโน ยูโน อาร์สาม บอร์ดโทนดเอ็มซียู อีเอสพีแปดสองหกหก และเซ็นเซอร์วัดระยะทางมาใช้ในการจับวัตถุด้านหน้าเพื่อแสดงสถานะของที่จอดรถ โดยผู้ใช้สามารถจองที่จอดรถได้ผ่านแอปพลิเคชันสำหรับจองที่จอดรถ เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกให้แก่ นักศึกษา อาจารย์และเจ้าหน้าที่ ในมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาบริบทพื้นที่ที่จอดรถยนต์ และการบริหารจัดการที่จอดรถยนต์ของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
2. เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบจองที่จอดรถอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่ง
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจระบบจองที่จอดรถอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่ง

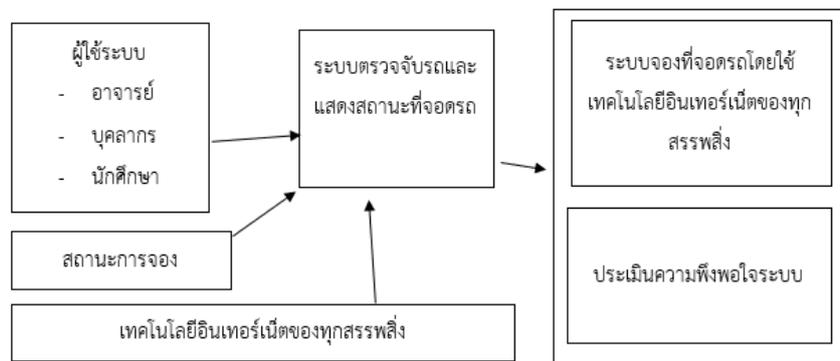
แนวคิด ทฤษฎี กรอบแนวคิด

แนวคิดอินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่งคือ การเชื่อมต่อกันของทุก ๆ สิ่งด้วยอินเทอร์เน็ตหรือการนำอินเทอร์เน็ตเข้ามาใช้ร่วมกับอุปกรณ์ เช่น การทำบ้านอัจฉริยะ คือ การควบคุมระบบต่าง ๆ ภายในบ้านด้วยอุปกรณ์เคลื่อนที่ เช่น โทรศัพท์ ไอแพด เป็นต้น ตัวอย่างการใช้งานคือ เปิด-ปิด ไฟ ภายในบ้านผ่านโทรศัพท์ การดูล็อกวงจรปิดผ่านโทรศัพท์ เห็นได้ว่าอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งนั้น มีความสำคัญอย่างมากในชีวิต ซึ่งทำให้การดำรงชีวิตสะดวกสบายมากยิ่งขึ้น

อิทธิพล หอมหวาน และคณะ ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง ระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการเลือกที่จอดรถแบบเรียลไทม์ในมหาวิทยาลัยนครสวรรค์ เป็นระบบที่ใช้แสดงตำแหน่งสถานที่จอดรถของมหาวิทยาลัยนครสวรรค์ เพื่อให้สำหรับบุคลากรและนักศึกษาได้ทราบถึงจุดที่จอดรถภายในมหาวิทยาลัย เป็นส่วนช่วยในการค้นหาและตัดสินใจเลือกสถานที่จอดรถภายในมหาวิทยาลัย โดยระบบจะแสดงตำแหน่งที่จอดรถ แสดงเป็นสี และตัวเลขของจำนวนรถที่สามารถจอดได้ และมีการอัพเดทข้อมูลที่จอดรถผ่านทางโทรศัพท์มือถือได้

วงพล พงษ์เพชร ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง แอปพลิเคชันช่วยตรวจสอบอาคารจอดรถและ

พื้นที่ว่างในอาคารจอดรถโดยใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอย์และแผนที่กูเกิ้ล โดยทำการพัฒนาสร้างแอปพลิเคชันที่ให้บริการหาและแนะนำอาคารจอดรถที่เหมาะสมให้แก่ผู้ใช้งานยนต์ โดยทำการศึกษาระบบปฏิบัติการของโทรศัพท์มือถือระบบแอนดรอย์ และการเชื่อมต่อระบบจีพีเอสกับกูเกิลแมพ เพื่อใช้ในการบอกตำแหน่งอาคารจอดรถ ส่วนในการตรวจสอบที่ว่างนั้นได้นำวงจรเซนเซอร์ และไมโครคอนโทรลเลอร์(Arduino) มาพัฒนา และประยุกต์ใช้ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าระบบจีพีเอสและกูเกิลแมพของโทรศัพท์มือถือระบบแอนดรอย์ เมื่อใช้ร่วมกับเซนเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์สามารถนำมาประยุกต์ใช้พัฒนาแอปพลิเคชันที่สามารถแจ้งข้อมูลให้ผู้ใช้ในการตัดสินใจในการหาที่จอดรถในอาคารจอดรถต่าง ๆ ได้จริง



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดงานวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร คือ นักศึกษา อาจารย์ และเจ้าหน้าที่ในมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษา อาจารย์ และเจ้าหน้าที่ในมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร จำนวน 50 คน แบ่งเป็น นักศึกษาจำนวน 40 คน อาจารย์และเจ้าหน้าที่จำนวน 10 คน ใช้วิธีการคัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจง

2. สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากนั้นนำผลมาเปรียบเทียบเกณฑ์ที่ใช้ โดยแบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 – 5.00 หมายความว่า อยู่ในระดับดีมาก

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.50 – 4.49 หมายความว่า อยู่ในระดับดี

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.50 – 3.49 หมายความว่า อยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.50 – 2.49 หมายความว่า อยู่ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 – 1.49 หมายความว่า อยู่ในระดับน้อยมาก

3. ภาษาและฐานข้อมูลที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

3.1 ภาษาที่ใช้ คือ ภาษา Dart ซึ่งเป็นภาษาที่ใช้ในการเขียนของ Flutter

3.2 ฐานข้อมูลที่ใช้ คือ ฐานข้อมูล Firebase

4. ภาษาและอุปกรณ์ที่ใช้ในการพัฒนาแบบจำลอง

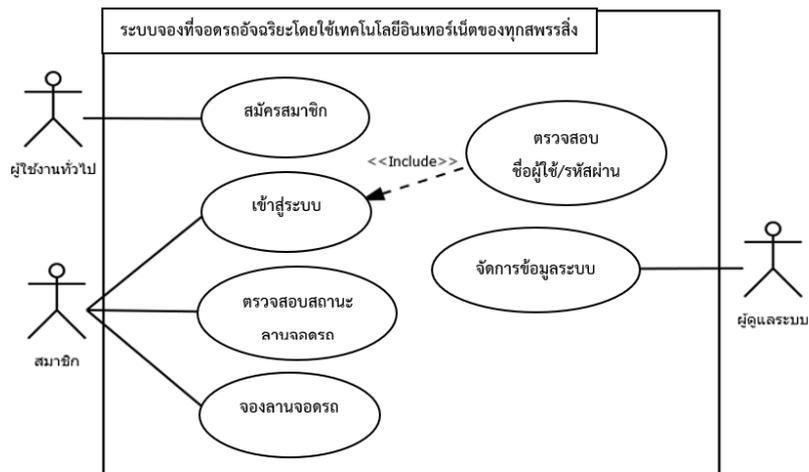
4.1 ภาษาที่ใช้ คือ ภาษา C ใช้ในการเขียนเพื่อควบคุมบอร์ด Arduino UNO R3 และบอร์ด NodeMCU ESP8266

4.2 อุปกรณ์ที่ใช้ คือ 1) บอร์ด Arduino UNO R3 2) บอร์ด NodeMCU ESP8266 3) บอร์ดทดลอง 4) สายไฟจัมเปอร์ 5) เซนเซอร์วัดระยะทางแบบ Ultrasonic 6) หลอดไฟ LED และ 7) ตัวต้านทาน

5. วิเคราะห์และออกแบบระบบ

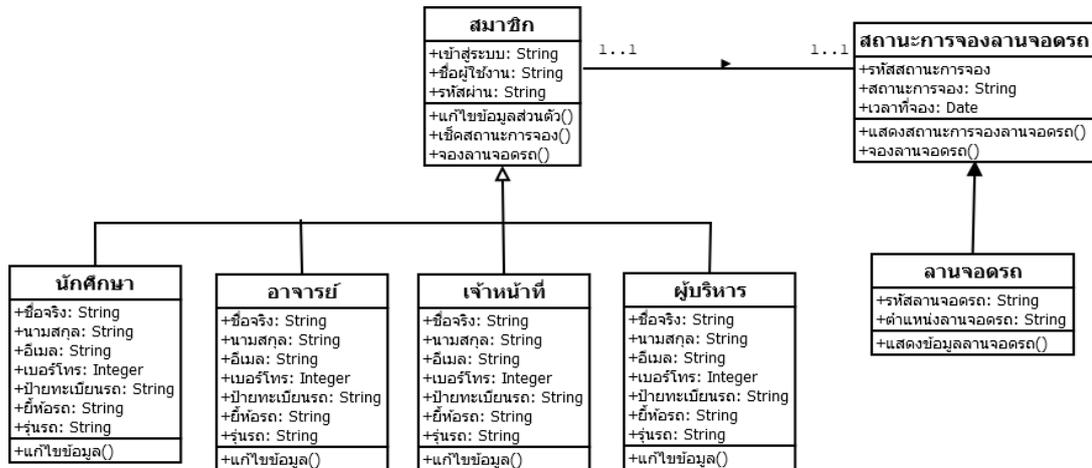
ในการพัฒนาระบบจองที่จอดรถอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่ง ได้มีการวิเคราะห์โดยใช้หลักการของเชิงวัตถุ(OO: Object Orinted) มาใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบจองที่จอดรถอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่ง โดยมีการวิเคราะห์แบ่งออกเป็นแผนภาพทั้งหมด 3 แผนภาพ ได้แก่ 1) แผนภาพยูสเคส(Usecase Diagram) 2) แผนภาพคลาส(Class Diagram) 3) แผนภาพสถานะ(State Diagram) และได้มีการออกแบบโครงสร้างการทำงานของระบบ โดยมีรายละเอียดของการวิเคราะห์และออกแบบ ดังนี้

5.1 แผนภาพยูสเคส ระบบจองที่จอดรถผู้ใช้งานทั่วไปทำการสมัครสมาชิกเพื่อใช้งาน จากนั้นสมาชิกทำการเข้าสู่ระบบ เพื่อทำการตรวจสอบสถานะที่จอดรถ และทำการจอง ในส่วนของผู้ดูแลระบบมีหน้าที่จัดการข้อมูลในระบบ ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แผนภาพยูสเคสระบบจองที่จอดรถ

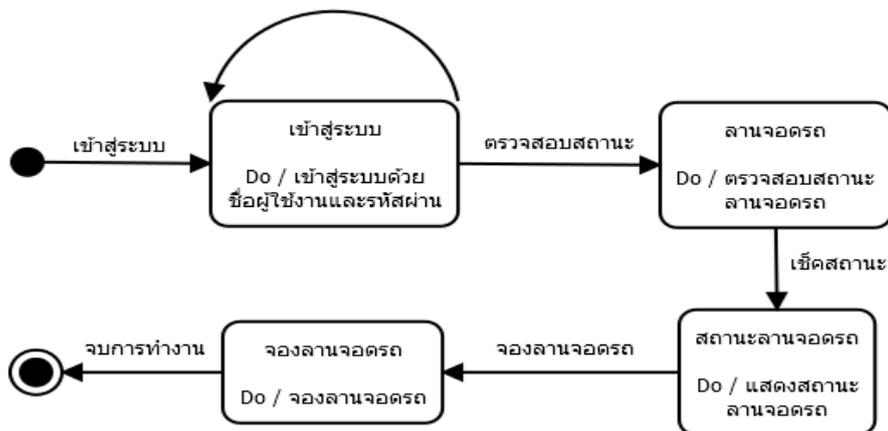
5.2 แผนภาพคลาส ระบบจองที่จอดรถประกอบด้วยคลาสทั้งหมด 7 คลาส ได้แก่ 1) คลาสสมาชิก ทำหน้าที่เก็บข้อมูลของสมาชิก 2) คลาสนักศึกษา 3) คลาสอาจารย์ 4) คลาสเจ้าหน้าที่ 5) คลาสผู้บริหาร 6) สถานที่จอดรถคลาสสถานการณ์จองที่จอดรถ ทำหน้าที่เก็บข้อมูลสถานการณ์จองของสมาชิก และ 7) คลาสที่จอดรถ ทำหน้าที่เก็บข้อมูล



ภาพที่ 3 แผนภาพคลาสระบบจองลานจอดรถ

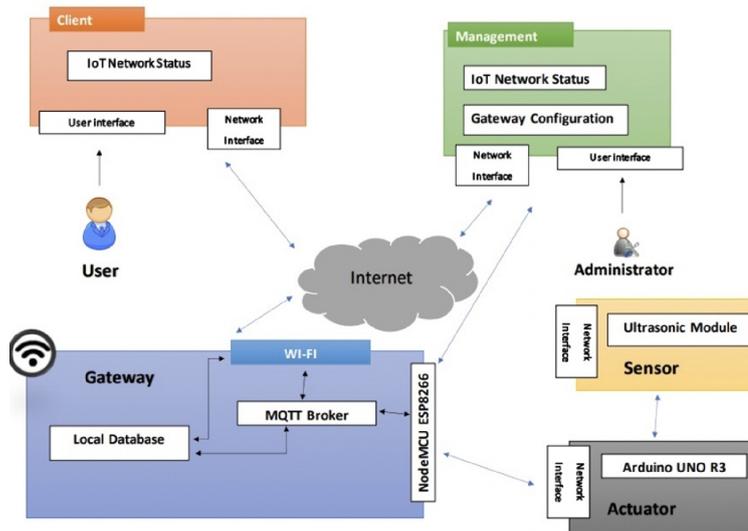
5.3 แผนภาพสถานะ ระบบการจองที่จอดรถมีทั้งหมด 4 สถานะ ประกอบด้วย 1) เข้าสู่ระบบ 2) ที่จอดรถ 3) สถานะที่จอดรถ และ 4) จองที่จอดรถ ดังภาพที่ 4

ชื่อผู้ใช้งานหรือรหัสผ่าน ไม่ถูกต้อง



ภาพที่ 4 แผนภาพสถานะระบบจองที่จอดรถ

5.4 โครงสร้างการทำงานของระบบจองที่จอดรถอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่ง มีรูปแบบของโครงสร้างระบบ ดังนี้



ภาพที่ 5 โครงสร้างการทำงานของระบบจองที่จอดรถ

จากภาพที่ 5 ผู้ใช้งาน (User) ทำการใช้งานระบบจองที่จอดรถผ่านระบบ ผู้ดูแลระบบ (Admin) ทำหน้าที่จัดการระบบจองที่จอดรถ ระบบทำการแสดงสถานการณ์จองที่จอดรถ โดยใช้เซ็นเซอร์วัดระยะด้วยเสียง Ultrasonic ทำการตรวจสอบพื้นที่ว่างของที่จอดรถจากนั้นส่งข้อมูลจากบอร์ดไปยังระบบให้เพื่อผู้ใช้งานได้ทราบถึงสถานะของที่จอดรถ

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาบริบทและพื้นที่ที่จอดรถ

จากการศึกษาบริบทและพื้นที่ที่จอดรถอาคาร 8 มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา พบว่าสถานที่จอดรถมีบริเวณเป็นลานกว้างทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า โดยมีเส้นแบ่งเป็นส่วน ๆ ของแต่ละพื้นที่จอดรถ จากสภาพแวดล้อมดังกล่าวผู้วิจัยได้มีการออกแบบใช้เซ็นเซอร์วัดระยะทาง Ultrasonic มาใช้ในการตรวจจับวัตถุด้านหน้าเมื่อมีรถเข้ามาจอดจะมีการแจ้งเตือนสถานะไฟด้านบนของที่จอดรถว่าตำแหน่งนั้นได้มีรถจอดในพื้นที่นั้นแล้ว และจะทำการส่งข้อมูลสถานะของพื้นที่ไปยังแอปพลิเคชันของผู้ใช้งาน



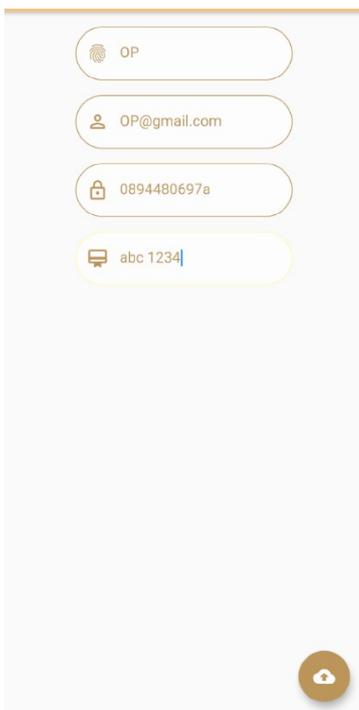
ภาพที่ 6 แบบจำลองสถานที่ลานจอดรถ

2. ผลการออกแบบหน้าจอแอปพลิเคชัน

ระบบจองที่จอดรถอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่ง คือ แอปพลิเคชันที่ใช้ในการตรวจสอบสถานะ และจองที่จอดรถ สถานที่อาคาร 8 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร โดยหน้าจอจะแสดงสถานะการว่าง หรือไม่ว่างของที่จอดรถในแต่ละตำแหน่งให้ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบ และสามารถเลือกจองที่จอดรถได้ผ่านแอปพลิเคชัน



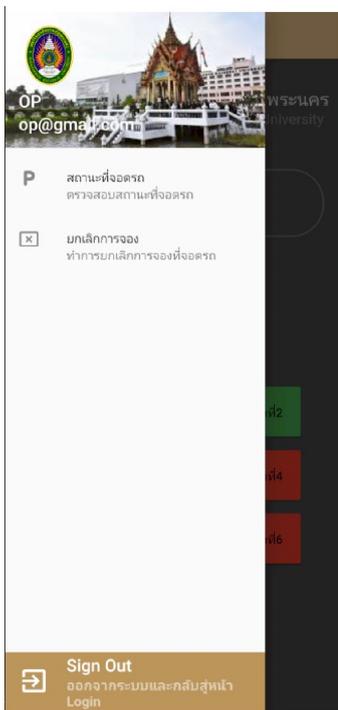
ภาพที่ 8 หน้าจอแสดงการเข้าใช้ระบบ



ภาพที่ 9 หน้าจอสมัครสมาชิก



ภาพที่ 10 หน้าจอแสดงสถานะ และทำการจองที่จอดรถ



ภาพที่ 11 หน้าจอแสดงเมนูทั้งหมดของแอปพลิเคชัน



OP

ช่องจอดรถที่ 1

ยกเลิกการจอง

ภาพที่ 12 หน้าจอทำการยกเลิกการจองที่จอดรถ

3. ผลการประเมินความพึงพอใจระบบ

การพัฒนาบบจองที่จอดรถอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่ง ผลการประเมินความพึงพอใจจากกลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษา อาจารย์ และเจ้าหน้าที่ในมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร จำนวน 50 คน โดยนำผลที่ได้จากการประเมินมาเปรียบเทียบเกณฑ์ ดังตารางที่ 1

ที่	สรุปอภิปราย	ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบ		
		\bar{x}	S.D.	หมายเหตุ
1	ด้านการออกแบบระบบ	4.12	0.48	ดี
2	ด้านการใช้งานระบบ	4.52	0.22	ดีมาก
3	ด้านคุณสมบัติของการใช้งาน	4.68	0.38	ดีมาก
4	ด้านภาพรวมของระบบ	4.38	0.56	ดี
	รวม	4.43	0.41	ดี

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินความพึงพอใจระบบแบ่งออกเป็น 4 ด้านได้แก่ 1) ด้านการออกแบบระบบอยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.12$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.48 2) ด้านการใช้งานระบบอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.52$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.22 3) ด้านคุณสมบัติของการใช้งานอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.68$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.38 และ 4) ด้านภาพรวมระบบอยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.38$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.56 ผลรวมกันประเมินทั้ง 4 ด้านอยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.43$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.41

อภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาบริบทพื้นที่ที่จอดรถยนต์ และการบริหารจัดการที่จอดรถของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร พบว่าบริเวณพื้นที่ที่จอดรถเป็นลานกว้างพื้นที่ทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีการแบ่งเส้นพื้นที่จอดรถเป็นส่วน ๆ จากพื้นที่ที่จอดรถที่ผู้วิจัยได้ไปศึกษาจึงได้จัดทำแบบจำลองที่จอดรถขึ้น โดยมีการติดตั้งอุปกรณ์ได้แก่บอร์ด Arduino UNO R3 บอร์ด NodeMCU ESP8266 เพื่อใช้ในการจ่ายไฟไปยังเซ็นเซอร์วัดระยะด้วยเสียง Ultrasonic และหลอดไฟ LED เมื่อมีรถเข้ามาจอดเซ็นเซอร์จะทำการตรวจจับวัตถุด้านหน้าและแสดงการแจ้งเตือนผ่านหลอดไฟ LED เพื่อแสดงสถานการณ์ว่าง หรือไม่ว่างของลานจอดรถ จากอุปกรณ์ที่ใช้ได้มีการให้พลังงานโดยใช้ แผงโซลาร์เซลล์ในการให้พลังงานแก่อุปกรณ์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พงษ์ ประภัทร ชูหิรัญญวัฒน์ และคณะ ที่ได้ทำงานวิจัยเรื่อง การศึกษาและออกแบบจำลองที่จอดรถอัจฉริยะ ที่ได้จัดทำโมเดลแบบจำลองที่จอดรถ โดยมีการแสดงไฟแสดงตามสถานะของที่จอดรถให้ผู้ใช้ทราบถึงตำแหน่งที่ว่างของที่จอดรถ

ระบบจองที่จอดรถอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่ง คือ แอปพลิเคชันที่ใช้ในการจองที่จอดรถเพื่อนำมาใช้ที่อาคาร 8 ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร โดยผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบสถานะของที่จอดรถ และสามารถจองที่จอดรถได้ผ่านแอปพลิเคชัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กิตติวาท พุทธิมณี และคณะ ที่ได้ศึกษาและทำงานวิจัยเรื่องแบบจำลองที่จอดรถอัตโนมัติแบบโรโบติกส์โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุม โดยได้ทำการพัฒนาแบบจำลองลานจอดที่ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์มาใช้ในการควบคุมแบบจำลอง

การประเมินความพึงพอใจระบบจองที่จอดรถอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่ง จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 50 คน แบ่งเป็น นักศึกษา จำนวน 40 คน อาจารย์และเจ้าหน้าที่ จำนวน 10 คน ใช้วิธีคัดเลือกแบบเจาะจง โดยแบ่งหัวข้อของการประเมินออกเป็น 4 ด้านได้แก่ 1) ด้านการออกแบบระบบอยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.12$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.48 2) ด้านการใช้งานระบบอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.52$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.22 3) ด้านคุณภาพของการใช้งานอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.68$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.38 และ 4) ด้านภาพรวมระบบอยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.38$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.56 ผลรวมกันประเมินทั้ง 4 ด้าน อยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.43$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.41 โดยมีการทำงานที่ถูกต้องตามทุกฟังก์ชันของแต่ละการใช้งาน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศักดิ์ชัย สกฤตย์เจริญสิน และคณะ ที่ได้ศึกษาและทำงานวิจัยเรื่อง ระบบช่วยแนะนำที่จอดรถในอาคารจอดรถ พบว่า ระบบที่ได้มีการพัฒนาขึ้นมีการทำงานที่มีประสิทธิภาพทำงานได้ตรงและถูกต้องในทุกส่วนการใช้งาน

ข้อเสนอแนะและการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

ในระยะต่อไปจะนำระบบที่พัฒนาขึ้นไปใช้กับที่จอดรถ ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร เพื่อให้เกิดประโยชน์แก่นักศึกษา อาจารย์และบุคลากรที่ต้องการใช้พื้นที่จอดรถในมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ได้รับความสะดวกสบายมากยิ่งขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ต้องขอขอบคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ที่ได้มี การจัดการเรียนการสอน ในหลักสูตร วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ ทำให้ผู้วิจัย

ได้เข้ามาศึกษาหาความรู้ และนำความรู้ที่ได้มาใช้ในการจัดทำงานวิจัยในครั้งนี้ จึงขอกราบ
ขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

เอกสารอ้างอิง

- กิตติวาท พุทธิมณี. ธีรพล พรายวัน และปิติกัทร ต้นเข็มจारी. (2559). แบบจำลองที่จอดรถ
อัตโนมัติแบบโรโบติกโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุม. หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- พงษ์ประภัทร ชูหิรัญญวัฒน์. กรรธรร เอมนุกุลกิจ และสุวัฒน์ สนวนทรง. (2557). การศึกษาและ
ออกแบบจำลองลานจอดรถอัจฉริยะ. หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรม
โทรคมนาคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
- วงพล พงษ์เพชร. (2555). “แอปพลิเคชันช่วยตรวจสอบอาคารจอดรถและพื้นที่ว่างในอาคารจอด
รถโดยใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์และแผนที่กูเกิ้ล.” วารสารมหาวิทยาลัยศิลปากร.
5(3), 492-507.
- ศักดิ์ชัย สุกุวีย์เจริญสิน. พีรศักดิ์ สบเหมาะ และศุภลักษณ์ ทศนโกวิท. (2555). ระบบช่วยแนะนำที่
จอดรถในอาคารจอดรถ. ปรินญาณิพนธ์หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา
วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
- อิทธิพล หอมหวาน. ชัยวัฒน์ ก้านพิง และพงษ์ชัย มีบุญ. (2558). ระบบสนับสนุนการตัดสินใจใน
การเลือกที่จอดรถแบบเรียลไทม์ในมหาวิทยาลัยนเรศวร. ภาคนิพนธ์ระดับปริญญาตรี
สาขาวิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- Aydin, Ilhan. Karakose, Mehmet and Karakose, Ebru. (2017). “A navigation and
reservation based smart parking platform using genetic optimization for
smart cities.” In 2017 5th International Istanbul Smart Grid and Cities
Congress and Fair (ICSG). Turkey, 120-124.
- Hainalkar, Gayatri and Vanjale, Mousami. (2018). “Smart parking system with pre &
post reservation, billing and traffic app.” In 2017 International Conference
on Intelligent Computing and Control Systems (ICICCS). India. 500-505.
- Yugopuspito, Pujiyanto. Herwansyah, Ryant. Krisnadi, Dion. Cahya, Sutrisno. And
Panduwinata, Frans. (2016). “Performance notification in a reservation-
based parking system.” In 2016 International Seminar on Intelligent
Technology and Its Applications (ISITIA). Indonesia. 429-434.