

## ต้นแบบระบบควบคุมสถานที่จอดรถยนต์ด้วยเทคโนโลยีไอโอที (IoT) Prototype of a parking control system using IoT technology

ภูริ พันธุ์เสื่อทอง<sup>1</sup> และ สุภัตสร อรรถเมธี<sup>2</sup>

<sup>1</sup>สาขาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ  
Email 267345221029-st@rmutsb.ac.th

<sup>2</sup>สาขาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ  
Email 267345221042-st@rmutsb.ac.th

วันที่รับบทความ 24 พฤศจิกายน 2568

วันแก้ไขบทความ 17 ธันวาคม 2568

วันที่ตอบรับบทความ 27 กุมภาพันธ์ 2569

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาต้นแบบระบบควบคุมสถานที่จอดรถยนต์ด้วยเทคโนโลยีไอโอที (IoT) และประเมินประสิทธิภาพของระบบที่พัฒนาขึ้นโดยผู้เชี่ยวชาญ ต้นแบบที่พัฒนาขึ้นนี้มุ่งแก้ไขความไม่สะดวกในการค้นหาที่จอดรถด้วยตนเอง อันเนื่องมาจากมีจำนวนรถยนต์เพิ่มมากขึ้นที่ใช้บริการจอดรถ และการขาดระบบแจ้งข้อมูลช่องจอดรถในรูปแบบเรียลไทม์ เทคโนโลยีไอโอที (IoT) จึงถูกนำมาประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการระบบควบคุมสถานที่จอดรถยนต์ โดยแสดงผลผ่านโมเดลจำลองสถานที่จอด ที่มีจอ LCD ขนาดเล็กแสดงพื้นที่ว่างของช่องจอดให้ผู้ขับขี่ทราบข้อมูลได้แบบเรียลไทม์ และส่งข้อมูลจำนวนรถที่เข้าและออกจากลานจอดรถไปยังหน้าเว็บไซต์ เพื่อให้ผู้ที่ทำหน้าที่ดูแลระบบทราบข้อมูลที่เป็นปัจจุบัน ผลการทดสอบประสิทธิภาพต้นแบบระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่ามีประสิทธิภาพในด้าน Functional test อยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.67$ , S.D. = 0.38) และประสิทธิภาพในด้าน Requirement test อยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.00$ , S.D. = 0.48)

**คำสำคัญ:** ระบบควบคุมสถานที่จอด, เทคโนโลยีไอโอที, เรียลไทม์

### ABSTRACT

This research aims to develop a prototype of a car parking control system using IoT technology and evaluate the system's performance by experts. The developed prototype aims to address the inconvenience of manually searching for parking spaces due to the increasing number of cars using parking services and the lack of a real-time parking space information system. Therefore, IoT technology has been applied to enhance the efficiency of managing the car parking control system. It displays information thru a simulated parking model with a small LCD screen showing available parking spaces in real-time and sends data on the number of cars entering and exiting the parking lot to a website, allowing

system administrators to access up-to-date information. The performance testing of the prototype system by experts found that its efficiency in the Functional test was at the highest level ( $\bar{X} = 4.67$ , S.D. = 0.38) and its efficiency in the Requirement test was at a high level ( $\bar{X} = 4.00$ , S.D. = 0.48).

**KEYWORDS:** Parking Control System, IoT Technology, real time

## 1. บทนำ

การเติบโตอย่างต่อเนื่องของประชากรผู้ขับขี่รถยนต์ในปัจจุบันเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้ความต้องการพื้นที่จอดรถในสถานที่ต่าง ๆ อาทิ อาคารสำนักงาน ห้างสรรพสินค้า สถานที่ราชการ มีจำนวนเพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะในเขตเมืองหรือสถานที่ที่มีข้อจำกัดด้านพื้นที่จอดรถ ทำให้การบริหารจัดการพื้นที่จอดเป็นเรื่องที่สำคัญที่ต้องตระหนักถึง เนื่องจากที่จอดรถที่ไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้ใช้รถแล้ว ยังก่อให้เกิดผลกระทบที่เกี่ยวข้องอย่างชัดเจนคือการสิ้นเปลืองพลังงานเชื้อเพลิง ปัญหาการจราจรที่ติดขัด และมลภาวะทางอากาศที่เกิดขึ้น ดังนั้นการขาดระบบแจ้งเตือนผู้ใช้รถเพื่อความสะดวกในการจอดรถ จึงเป็นอุปสรรคสำคัญที่ทำให้ผู้ใช้รถเสียเวลาโดยเปล่าประโยชน์ ก่อให้เกิดความหนาแน่นและความแออัดในพื้นที่จอดรถที่ยากต่อการควบคุม

เทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทสำคัญในชีวิตประจำวันของมนุษย์ในปัจจุบัน ที่ถูกนำมาใช้งานอย่างแพร่หลาย คือ เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่ง (Internet of Things, IoT) โดยหมายถึงการที่อุปกรณ์อัจฉริยะต่าง ๆ สามารถสื่อสารกันผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้มนุษย์สั่งการและควบคุมการใช้งานอุปกรณ์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เช่น การสั่งเปิด-ปิดอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า การสั่งงานในระบบรถยนต์ โทรศัพท์มือถือ เครื่องมือสื่อสาร เครื่องใช้สำนักงาน เครื่องจักรในโรงงานอุตสาหกรรม รวมถึงสิ่งของเครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน (ประภาพร กุลลิมรัตน์ชัย, 2559) ซึ่งไอโอทีถูกนำมาใช้ทั้งในภาครัฐบาล เอกชน อุตสาหกรรมการผลิต ตลอดจนประชาชนทั่วไป สามารถเข้าถึงไอโอทีผ่านโครงการต่าง ๆ ได้แก่ อุตสาหกรรมอัจฉริยะ (Smart Industry) เมืองอัจฉริยะ (Smart City) วิถีชีวิตแบบอัจฉริยะ (Smart Life) ที่สามารถเชื่อมต่อและทำงานผ่านสมาร์ตโฟน ทำให้ลดขั้นตอนการทำงานและเกิดความสะดวกสบายต่อการใช้ชีวิตประจำวันของมนุษย์ (ไพรินทร์ น้อมเศียร และมะลิวรรณ พลากูท, 2565)

ต้นแบบระบบควบคุมสถานที่จอดรถยนต์ด้วยเทคโนโลยีไอโอที (IoT) ที่พัฒนาขึ้น ใช้เซนเซอร์ตรวจจับสถานะการจอดรถและส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยจะแสดงข้อมูลผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วยจำนวนพื้นที่เหลือที่สามารถจอดรถยนต์ได้ จำนวนรถในช่องจอดรถทั้งหมด ซึ่งเป็นต้นแบบระบบบริหารจัดการพื้นที่จอดอัจฉริยะ เพื่อช่วยเพิ่มศักยภาพในการจัดการข้อมูลแบบเรียลไทม์ ที่สอดคล้องกับวิถีชีวิตแบบอัจฉริยะ (Smart Life) ซึ่งลดขั้นตอนการดำเนินชีวิตและเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการทรัพยากรพื้นที่จอดรถได้อย่างยั่งยืน

## 2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 2.1 เพื่อพัฒนาต้นแบบระบบควบคุมสถานที่จอดรถยนต์ด้วยเทคโนโลยีไอโอที (IoT)
- 2.2 เพื่อประเมินประสิทธิภาพต้นแบบระบบควบคุมสถานที่จอดรถยนต์ด้วยเทคโนโลยีไอโอที (IoT)

## 3. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 3.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่ง (Internet of Things, IoT)

#### 3.1.1 ความหมายของอินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่ง

นพดล อุ่มน้อย (ม.ป.ป.) กล่าวว่าอินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่ง คือเทคโนโลยีที่ทำให้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ สามารถเชื่อมโยงกันและรับส่งข้อมูลระหว่างกันได้อย่างง่ายดาย ซึ่งสั่งการและควบคุมอุปกรณ์ต่าง ๆ ผ่านอินเทอร์เน็ต

วิวัฒน์ มีสุวรรณ (2559) กล่าวว่าอินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่ง มาจากคำสำคัญสองคำ คือ “Internet” ซึ่งหมายถึงระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ ที่เชื่อมต่อและสื่อสารจากคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งไปยังอีกเครื่องหนึ่ง ส่วน “Thing” หมายถึงสรรพสิ่งทุกอย่าง วัตถุหรือสิ่งของ อุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น เครื่องปรับอากาศ โทรทัศน์ โต้ะ ปากกา เป็นต้น

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (2562) ให้ความหมายของอินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่ง คือ วัตถุ อุปกรณ์ พาหนะ สิ่งของเครื่องใช้ และสิ่งอำนวยความสะดวกในชีวิตอื่น ๆ ที่มนุษย์สร้างขึ้นโดยมีการฝังตัวของวงจรรีเลย์ทรอนิกส์ ซอฟต์แวร์ เซ็นเซอร์ และการเชื่อมต่อกับเครือข่าย ซึ่งวัตถุสิ่งของเหล่านี้สามารถเก็บบันทึกและแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้

จากความหมายข้างต้น สามารถสรุปความหมายของอินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่ง คือเทคโนโลยีที่เชื่อมโยงอุปกรณ์และสิ่งของต่าง ๆ รอบตัวเข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อให้สามารถบันทึก รับส่งข้อมูล และสื่อสารระหว่างกันได้ อย่างอิสระ โดยที่มนุษย์สามารถสั่งการและควบคุมอุปกรณ์เหล่านั้นได้อย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพ

### 3.1.2 การประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่ง

ประภาพร กุลลิมรัตน์ชัย (2559) อธิบายเกี่ยวกับนำอินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่งมาประยุกต์ใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. ด้านที่อยู่อาศัย ทำให้เกิดระบบบ้านอัจฉริยะ (smart home) ที่ผู้อยู่อาศัยสามารถควบคุมอุปกรณ์ต่าง ๆ ภายในบ้าน ทั้งระบบไฟฟ้า เครื่องปรับอากาศ ไปจนถึงระบบรักษาความปลอดภัยจากกล้องวงจรปิด

2. ด้านการแพทย์ (healthcare) เพื่อติดตามเฝ้าระวังปัญหาสุขภาพของผู้ป่วย เช่น การติดตามเซ็นเซอร์ที่ตัวผู้ป่วยโรคหัวใจเพื่อวัดอัตราการเต้นของหัวใจว่าเกิดความผิดปกติหรือไม่ และส่งสัญญาณให้บุคคลในครอบครัวหรือแพทย์รับทราบเพื่อส่งข้อมูลเรียกรถฉุกเฉิน เป็นต้น

3. ด้านระบบโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ (smart grid) เป็นโครงข่ายไฟฟ้าที่ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาบริหารจัดการควบคุมการผลิต ส่ง และจ่ายพลังงานไฟฟ้า สามารถรองรับการเชื่อมต่อระบบไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานทางเลือก รวมทั้งให้บริการกับผู้เชื่อมต่อกับโครงข่ายผ่านมิเตอร์อัจฉริยะ

4. ภาคการเกษตร ทำให้เกิดระบบฟาร์มอัจฉริยะ (smart farm) โดยการเปลี่ยน ไร่ นา สวนเกษตรให้เป็นระบบฟาร์มอัจฉริยะ ที่มีความสามารถในการรับรู้ความเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็น สภาพดิน น้ำ อากาศ ด้วยเซ็นเซอร์ และทำงานได้อย่างอัตโนมัติ

### 3.2 เทคโนโลยีที่นำมาประยุกต์ใช้ในการบริหารจัดการที่จอดรถ

แลนด์ แอนด์ เฮ้าส์ (ม.ป.ป.) กล่าวถึงเทคโนโลยี Auto parking หรือ ระบบจอดรถอัตโนมัติ คือเทคโนโลยีที่ช่วยบริหารจัดการให้อาคารจอดรถมีพื้นที่จอดรถเพิ่มมากขึ้น เมื่อเทียบกับอาคารจอดรถทั่วไป โดยแบ่งประเภทของ Auto parking ได้เป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. Tower Parking เป็นระบบจอดซ้อนกันในแนวตั้ง มักนิยมใช้ในที่จอดรถคอนโดมิเนียม สำหรับโครงการที่มีพื้นที่น้อย โดยทำเป็นทอสูง ระบบเคลื่อนที่ในแนวตั้ง สามารถจอดรถได้ 2-4 คัน ต่อชั้น

2. Multi Floor Parking เหมาะกับสถานที่ที่มีพื้นที่ค่อนข้างมาก เป็นการจอดรถในแนวราบ ระบบทำงานโดยการใช้ลิฟท์ยกรถขึ้นระหว่างชั้น และคาร์ทเคลื่อนที่ส่งรถในแนวราบ ทำให้สามารถจอดรถได้หลายคันในแต่ละชั้น

3. Rotary Parking เหมาะสำหรับสถานที่ที่มีพื้นที่น้อย โดยทำเป็นกระเช้าสูง เคลื่อนที่แบบหมุนวนในแนวตั้ง สามารถจอดรถได้ 16 คันต่อหนึ่งชุด

4. Circulation Parking เหมาะกับพื้นที่แคบและยาว พื้นที่น้อย โดยระบบจะเคลื่อนที่แบบหมุนวนในแนวราบ สามารถจอดรถได้ 10-30 คันต่อหนึ่งชุด

#### 4. วิธีดำเนินการวิจัย/ระเบียบวิธีวิจัย/Research Methodology

ต้นแบบระบบควบคุมสถานที่จอดรถยนต์ด้วยเทคโนโลยีไอโอที ในขั้นตอนวิธีดำเนินการวิจัย ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

##### 4.1 ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง

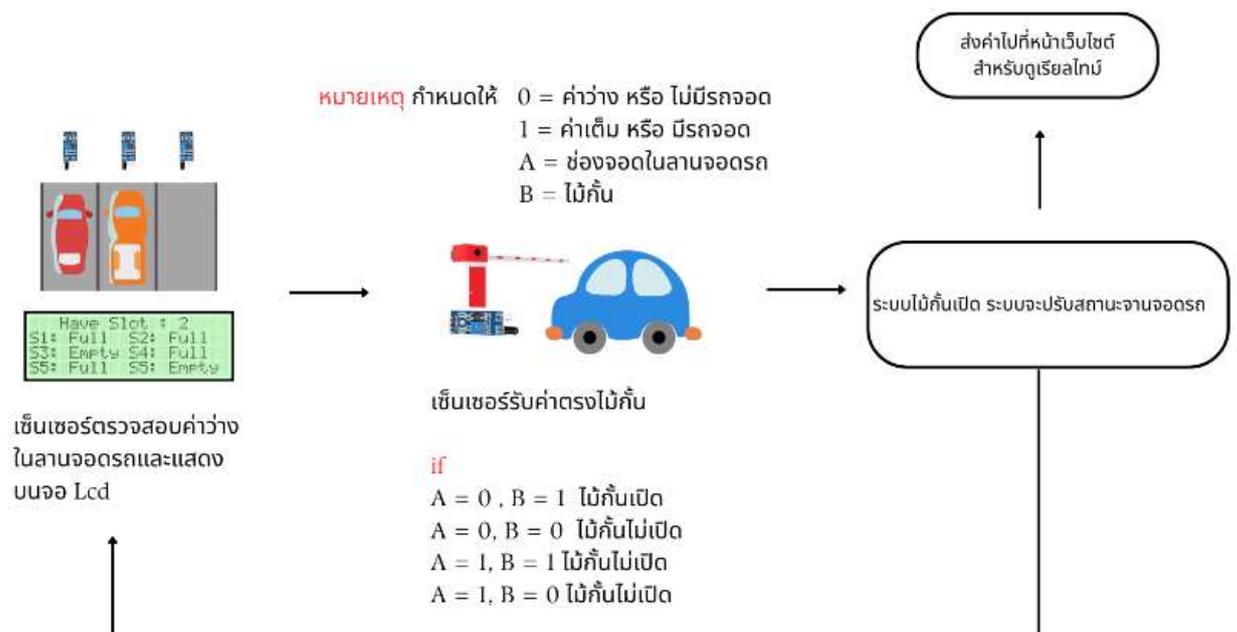
4.1.1 ศึกษาปัญหาจากระบบงานเดิมโดยการไปสำรวจพื้นที่จริง ได้แก่ ห้างสรรพสินค้าแห่งหนึ่งในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์พระนครศรีอยุธยา วาสุกี จากการสำรวจค้นพบว่าลานจอดรถของห้างสรรพสินค้านั้นมีตู้กดบัตรจอดรถและพนักงานแจกบัตร ในส่วนของมหาวิทยาลัยมีพนักงานรักษาความปลอดภัยเป็นผู้เลื่อนที่กัน ซึ่งลานจอดทั้งสองแห่งไม่มีหน้าจอหรือป้ายที่แสดงข้อมูลที่จอดรถช่องใดว่าง ผู้ใช้บริการต้องขั้รถวนหาที่จอดรถจนกระทั่งพบที่จอดว่างจึงจะสามารถจอดได้

4.1.2 ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับเทคโนโลยีไอโอที เพื่อใช้ในการพัฒนาระบบ โดยศึกษาจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่าสามารถนำเทคโนโลยีไอโอทีมาปรับใช้ในการพัฒนาต้นแบบระบบควบคุมสถานที่จอดรถยนต์

##### 4.2 ออกแบบระบบ

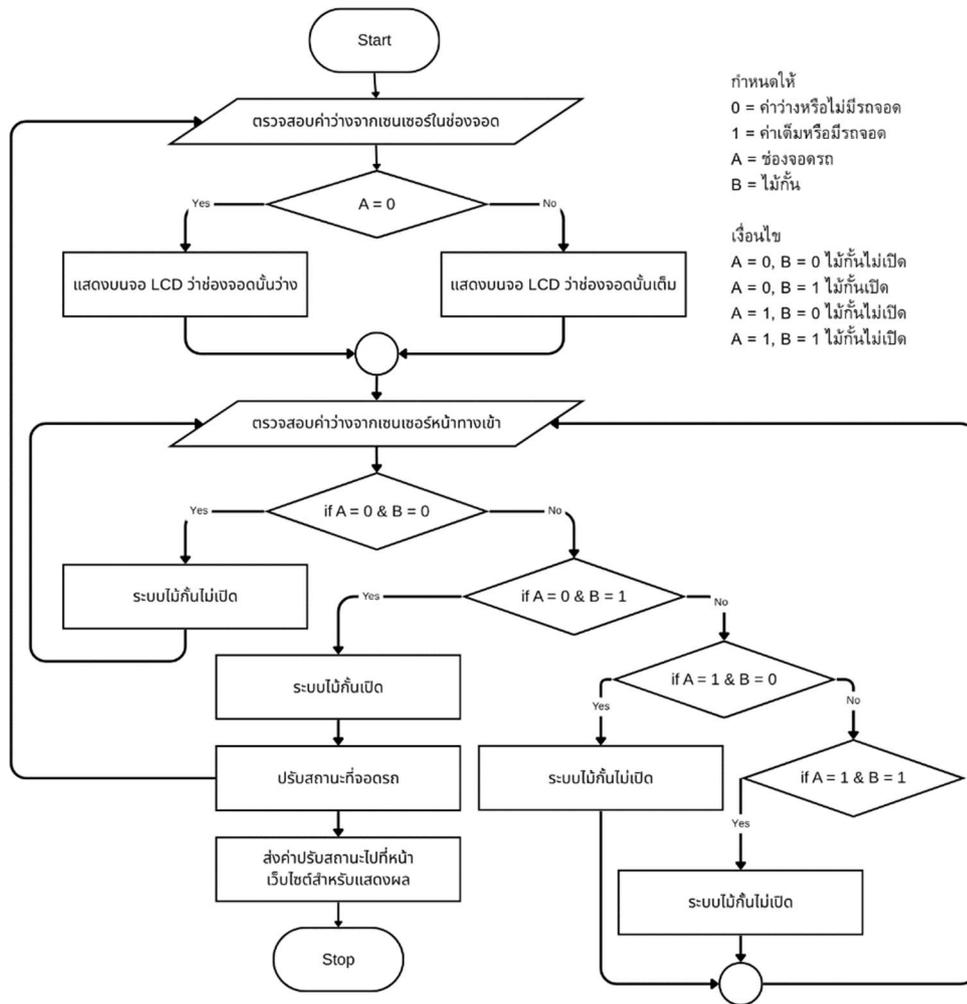
การออกแบบระบบ ประกอบด้วยกรอบแนวคิด การออกแบบแผนผังการทำงาน แผนภาพจำลอง การเชื่อมต่ออุปกรณ์ ส่วนแสดงผลของจอ LCD และส่วนแสดงผลของหน้าเว็บไซต์ ดังนี้

##### 4.2.1 กรอบแนวคิดของระบบควบคุมสถานที่จอดรถยนต์ด้วยเทคโนโลยีไอโอที (IoT)



ภาพที่ 1 : กรอบแนวคิด

4.2.2 แผนผังการทำงาน



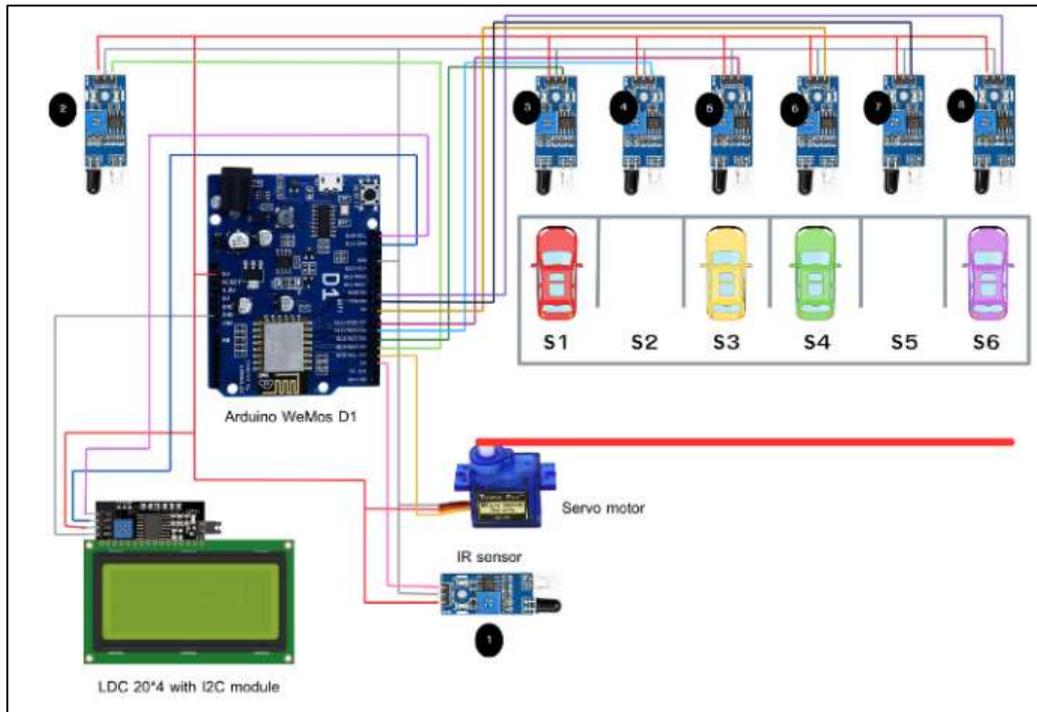
ภาพที่ 2 : แผนผังการทำงาน

4.2.3 การออกแบบแผนภาพจำลอง



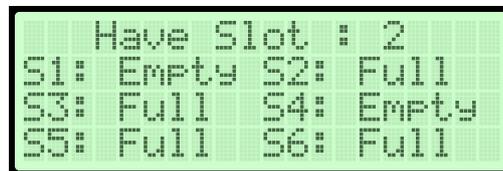
ภาพที่ 3 : แบบจำลองโมเดลสถานที่จอดรถยนต์

#### 4.2.4 การออกแบบวงจรของอุปกรณ์



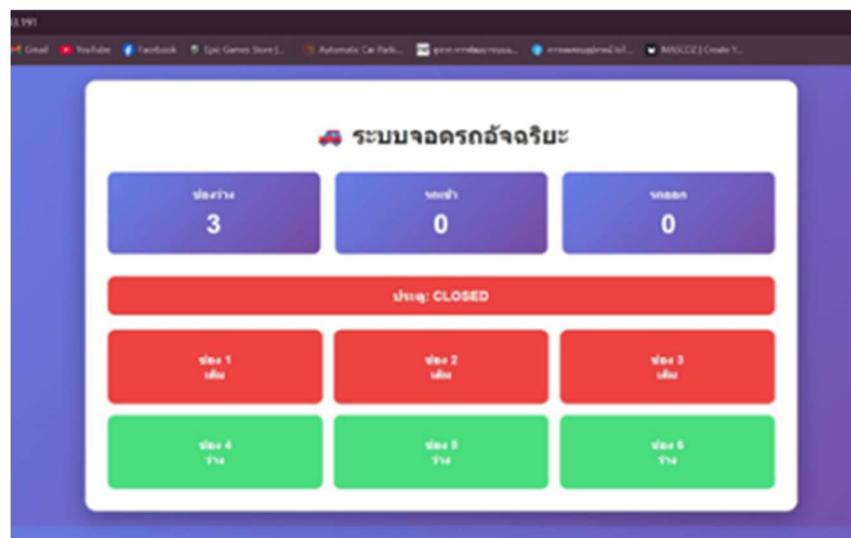
ภาพที่ 4 : วงจรของอุปกรณ์

#### 4.2.5 การออกแบบส่วนแสดงผลของจอ LCD



ภาพที่ 5 : ส่วนแสดงผลของจอ LCD

#### 4.2.6 การออกแบบส่วนแสดงผลของหน้าเว็บไซต์



ภาพที่ 6 : ส่วนแสดงผลของหน้าเว็บไซต์

### 4.3 พัฒนาระบบและทดสอบ

ผู้วิจัยใช้โปรแกรม Canva ควบคู่กับโปรแกรม LCD Display Screenshot Generator และโปรแกรม Lucidchart ในการออกแบบกรอบแนวคิด แผนผังการทำงาน วงจรเชื่อมต่ออุปกรณ์ ส่วนแสดงผลของจอ LCD และใช้โปรแกรม Arduino IDE ด้วยภาษา C/C++ ในการเขียนโค้ดพัฒนาโปรแกรมและส่งค่าที่ได้ไปแสดงผลแบบเรียลไทม์ผ่านเว็บไซต์

### 4.4 ประเมินประสิทธิภาพของระบบ

การประเมินประสิทธิภาพของต้นแบบระบบควบคุมสถานที่จอดรถยนต์ด้วยเทคโนโลยีไอโอทีที่ได้พัฒนาขึ้น ซึ่งประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบประเมินมาตราประมาณค่า 5 ระดับของ Likert (Likert, 1932) ซึ่งระดับความพึงพอใจตามหลักการของลิเคิร์ตนั้น ระดับ 5 คือมากที่สุด ระดับ 4 คือมาก ระดับ 3 คือปานกลาง ระดับ 2 คือน้อย และระดับ 1 คือน้อยที่สุด โดยนำค่าตัวเลขที่ได้มาวิเคราะห์และแปลผลด้วยเกณฑ์ของ Best & Kahn (1997) คือ ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจเท่ากับ 4.51 – 5.00 คือมากที่สุด 3.51 – 4.50 คือมาก 2.51 – 3.50 คือปานกลาง 1.51 – 2.50 คือน้อย และ 1.00 – 1.50 คือน้อยที่สุด สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

## 5. ผลการวิจัย

ต้นแบบระบบควบคุมสถานที่จอดรถยนต์ด้วยเทคโนโลยีไอโอที มีผลการประเมินประสิทธิภาพของต้นแบบ แสดงผลการวิจัยได้ดังตารางที่ 1 – 4 ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพการทำงานของต้นแบบโดยผู้วิจัย

ครั้งที่	จอ LCD แสดงผล ถูกต้อง	เซนเซอร์ ตรวจสอบค่า ว่างในลาน จอด ได้ถูกต้อง	เซนเซอร์หน้า ไม้กั้น ตรวจสอบ ค่าว่างได้ ถูกต้อง	ไม้กั้นเปิด-ปิด ตามเงื่อนไข	เซนเซอร์นับ จำนวนรถเข้า ใช้งานได้ ถูกต้อง	เซนเซอร์นับ จำนวนรถออก ใช้งานได้ ถูกต้อง
1	X	✓	✓	X	X	✓
2	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5	✓	✓	✓	✓	✓	X
6	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7	X	X	X	X	X	✓
8	✓	✓	✓	✓	✓	X
9	✓	✓	✓	✓	✓	✓
10	✓	✓	✓	✓	✓	✓

ตารางที่ 2 สรุปผลการประเมินประสิทธิภาพการทำงานของต้นแบบจากตารางที่ 1

หัวข้อ	คะแนนเฉลี่ย	เปอร์เซ็นต์
1. จอ LCD แสดงผลถูกต้อง	0.8	80
2. เซนเซอร์ตรวจสอบค่าว่างในลานจอดได้ถูกต้อง	0.9	90
3. เซนเซอร์หน้าไม้กั้น ตรวจสอบค่าว่างได้ถูกต้อง	0.9	90
4. ไม้กั้นเปิด-ปิด ตามเงื่อนไข	0.8	80
5. เซนเซอร์นับจำนวนรถเข้า ใช้งานได้ถูกต้อง	0.8	80
6. เซนเซอร์นับจำนวนรถออก ใช้งานได้ถูกต้อง	0.8	80
<b>รวม</b>	<b>0.83</b>	<b>83</b>

จากตารางที่ 1 และ 2 สรุปผลการประเมินประสิทธิภาพของต้นแบบที่พัฒนาขึ้น โดยการทำงานที่มีค่าประสิทธิภาพมากที่สุด คือเซนเซอร์ตรวจสอบค่าว่างในลานจอดได้ถูกต้อง และเซนเซอร์หน้าไม้กั้นตรวจสอบค่าว่างได้ถูกต้อง

ตารางที่ 3 ผลการประเมินประสิทธิภาพด้าน Functional test โดยผู้เชี่ยวชาญ

หัวข้อ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลผล
1. เซนเซอร์ตรวจจับค่าว่างในช่องจอดรถมีความแม่นยำ	4.67	0.58	มากที่สุด
2. เซนเซอร์นับจำนวนรถออกมีความแม่นยำ	4.33	0.58	มาก
3. ไม้กั้นเปิดตามเงื่อนไขที่กำหนด	5.00	0.00	มากที่สุด
4. จอ LCD แสดงผลเรียลไทม์ได้ถูกต้อง	4.67	0.58	มากที่สุด
5. ส่งค่านับจำนวนรถไปที่หน้าเว็บไซต์เพื่อแสดงผลได้ถูกต้อง	5.00	0.00	มากที่สุด
6. ระบบสามารถรีเซ็ตค่าเริ่มต้นได้เมื่อกดปุ่มรีเซ็ต	4.33	0.58	มาก
<b>รวม</b>	<b>4.67</b>	<b>0.38</b>	<b>มากที่สุด</b>

จากตารางที่ 3 ผลการประเมินประสิทธิภาพด้าน Functional test พบว่าในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยการทำงานที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ ไม้กั้นเปิดตามเงื่อนไขที่กำหนด และส่งค่านับจำนวนรถไปที่หน้าเว็บไซต์เพื่อแสดงผลได้ถูกต้อง การทำงานที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ เซนเซอร์นับจำนวนรถออกมีความแม่นยำและระบบสามารถรีเซ็ตค่าเริ่มต้นได้เมื่อกดปุ่มรีเซ็ต

ตารางที่ 4 ผลการประเมินประสิทธิภาพด้าน Requirement test โดยผู้เชี่ยวชาญ

หัวข้อ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลผล
1. ต้นแบบใช้งานได้จริง	4.00	0.00	มาก
2. ระบบใช้งานได้ง่าย ไม่ซับซ้อน	4.33	0.58	มาก
3. ระบบมีความเสถียร	4.00	0.00	มาก
4. ข้อมูลที่แสดงผลบนจอ LCD มีความชัดเจน	4.67	0.58	มากที่สุด
5. เก็บค่าจำนวนรถเข้า-ออกได้ถูกต้อง	3.00	1.73	ปานกลาง
6. ระบบติดตั้งและบำรุงรักษาง่าย	4.00	0.00	มาก
<b>รวม</b>	<b>4.00</b>	<b>0.48</b>	<b>มาก</b>

จากตารางที่ 4 ผลการประเมินประสิทธิภาพด้าน Requirement test พบว่าในภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยการทำงานที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ ข้อมูลที่แสดงผลบนจอ LCD มีความชัดเจน การทำงานที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ เก็บค่าจำนวนรถเข้า-ออกได้ถูกต้อง

## 6. อภิปรายผลการวิจัย

1. ต้นแบบระบบควบคุมสถานที่จอดรถยนต์ด้วยเทคโนโลยีไอโอที ถูกออกแบบและพัฒนาขึ้น โดยมีกรอบแนวคิด การออกแบบแผนผังการทำงาน แผนภาพจำลอง การเชื่อมต่ออุปกรณ์ ส่วนแสดงผลของจอ LCD และส่วนแสดงผลของหน้าเว็บไซต์ที่ชัดเจน พัฒนาโดยใช้โปรแกรม Arduino IDE ด้วยภาษา C/C++ ที่มีผลสรุปการประเมินประสิทธิภาพการทำงานของต้นแบบ คิดเป็นร้อยละ 0.83 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ญัฐพัชญ์ ศรีราชจันทร์ และภาณุพงศ์ แสงสว่าง (2564) ที่ได้พัฒนาระบบชั้นวางของอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง ที่ใช้โปรแกรม Arduino IDE ด้วยภาษา C/C++ สำหรับควบคุมการรับ-ส่งค่าที่ได้จากเซนเซอร์ ทำให้สามารถรับข้อมูลเซนเซอร์การตรวจสอบสินค้าบนชั้นวางสินค้า เพื่อนำมาแสดงผลและแจ้งเตือนได้

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพของต้นแบบโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ในด้าน Functional test ในภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยของ นรินทร์ พนาवास (2567) ได้พัฒนาระบบเฝ้าระวังความปลอดภัยห้องดาต้าเซ็นเตอร์ด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่ง โดยมีผลประเมินประสิทธิภาพด้าน Function test ในระดับดีมาก เนื่องจากระบบเซนเซอร์สามารถตรวจสอบการจ่ายระบบไฟฟ้า ตรวจสอบอุณหภูมิ แจ้งเตือนได้จริงตามสมมติฐานการวิจัยที่กำหนดไว้ สำหรับผลประเมินประสิทธิภาพด้าน Requirement test ในภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยของ ภาณุวัฒน์ เรืองกุลทรัพย์ และคณะ (2565) ที่ทำการพัฒนาระบบควบคุมไม้แขนกันและไฟจราจรสำหรับข้ามถนนด้วยเทคโนโลยีไอโอที กรณีศึกษาโรงเรียนระดับประถมศึกษาหรือมัธยมศึกษาในเทศบาลขอนแก่น ระบบมีการทำงานส่งการผ่านเว็บแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้น มีการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของระบบไฟจราจรข้ามถนนเดิมกับระบบควบคุมไม้ แขนกันและไฟจราจรสำหรับข้ามถนนด้วยเทคโนโลยีไอโอที ซึ่งมีผลการประเมินประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก ที่เป็นเช่นนั้นเนื่องจากการทดสอบประสิทธิภาพพบว่าระบบสามารถทำงานได้มีประสิทธิภาพเมื่อเทียบกับระบบที่ใช้งานอยู่เดิม

## 7. กิตติกรรมประกาศ / Acknowledgements

ในการพัฒนาด้านระบบควบคุมสถานที่จอดรถยนต์ด้วยเทคโนโลยีไอโอที ประสบผลสำเร็จลุล่วงตามเป้าหมาย โดยได้รับความช่วยเหลือจาก ผศ.ดร.สุวิทย์ สมสุภาพรุ่งยศ และ ผศ.ชุตินา กลั่นไพฑูริย์ ผู้ให้คำปรึกษาและข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ จึงทำให้ต้นแบบถูกพัฒนาขึ้นได้โดยสำเร็จ และขอขอบคุณบิดามารดาที่คอยให้กำลังใจ ในการจัดทำงานวิจัยจนสำเร็จลุล่วงไปด้วยความราบรื่นเป็นอย่างดี

## 8. เอกสารอ้างอิง

- ญัฐพัชญ์ ศรีราชจันทร์ และภาณุพงศ์ แสงสว่าง. (2564). การพัฒนาระบบชั้นวางของอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง. *วารสารวิทยาสารสนเทศและเทคโนโลยี*, 2(1), 41-52.
- นพดล อุ่มน้อย. (ม.ป.ป.). *การพัฒนาของ IoT (Internet of Things) ในประเทศไทย: จากแนวคิดสู่การปฏิบัติ*. กองพัฒนาดิจิทัลอุตสาหกรรม กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม. <https://ddi.dip.go.th/files/article/attachments/ddi/bthkhvam-kar-phat-hna-khxng-iotni-prathesthiy-68fb3d1775cab042910133.pdf>
- นรินทร์ พนาवास. (2567). การพัฒนาระบบเฝ้าระวังความปลอดภัยสำหรับห้องบริหารจัดการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง. *วารสารสหศาสตร์ศรีปทุม ชลบุรี*, 10(1), 61-76.
- ประภาพร กุลลิมรัตนชัย. (2559). Internet of Things: แนวโน้มเทคโนโลยีปัจจุบันกับการใช้งานในอนาคต. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 10(1), 29-36.
- ไพรินทร์ น้อมเศียร และมะลิวรรณ พลากูท. (2565). อินเทอร์เน็ตสรรพสิ่งเปลี่ยนชีวิต. *T-VET Journal*, 6(12), 201-210.

---

ภาณุวัฒน์ เรืองกุลทรัพย์) .และทองปาน ปรีวัตร ,นรินทร์ พนาवास ,2565). การพัฒนาระบบควบคุมไม้แขวนกันและไฟ  
จราจรสำหรับข้ามถนนด้วยเทคโนโลยีไอโอที กรณีศึกษาโรงเรียนระดับประถมศึกษาหรือมัธยมศึกษาในเทศบาล  
ขอนแก่น .วารสารสหศาสตร์ศรีปทุม ชลบุรี ,8(3), 141-156.

แลนดี แอนด์ เฮ้าส์. (ม.ป.ป.). *Auto Parking ระบบจอดรถอัตโนมัติ ตอบโจทย์การใช้ชีวิตคนเมือง.*

<https://www.lh.co.th/th/blogs/living-tips/autoparking-for-condo>

วิวัฒน์ มีสุวรรณ. (2559). อินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่ง (Internet of Things) กับการศึกษา. *วารสารศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยนเรศวร, 18(4), 353-360.*

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม. (2562, 13 พฤศจิกายน). *IoT กำลังจะเปลี่ยน  
โลก.* [https://www.ops.go.th/th/content\\_page/item/655-iot-กำลังจะเปลี่ยนโลก](https://www.ops.go.th/th/content_page/item/655-iot-กำลังจะเปลี่ยนโลก)

Best, J. W., & Kahn, J. V. (1997). *Research in education* (8th ed.). Allyn & Bacon.

Likert, R. (1932). A technique for the measurement of attitudes. *Archives of Psychology, 22, 1-55.*

---