

ระบบจัดการลานจอดรถกึ่งอัตโนมัติผ่านเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี

SEMI-AUTOMATIC CAR PARKING MANAGEMENT SYSTEM VIA RFID TECNOLOGY

ศุภกฤต ชัยสวัสดิ์

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้นำเสนอระบบจัดการลานจอดรถกึ่งอัตโนมัติผ่านเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้ดูแลบริหารจัดการลานจอดรถได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้บริการลานจอดรถ ซึ่งจะมีการนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาช่วยในการตรวจสอบการเข้าออกของรถยนต์ประกอบด้วยใช้ตัวเซ็นเซอร์มาช่วยตรวจสอบการวางของที่จอดรถแต่ละคัน เครื่องมือที่ใช้พัฒนาได้แก่ MS Visual Studio.NET 2008 และ MS SQL Server 2005 ผลการพัฒนายืนยันว่าสามารถตรวจสอบการเข้าออกของรถยนต์ การตรวจสอบที่จอดรถ การออกรายงานต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ จัดการลานจอดรถ, เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี

Abstract

This project presents Semi-automatic Car Park Management System through RFID Technology, with an aim to help car park caretaker administrates the car park effectively as well as facilitates car park users by utilizing RFID Technology for examining the incoming and outgoing vehicles with the aid of sensors to identify parking area of each car. The tools used for the development are MS Visual Studio.NET 2005 and MS SQL Server 2005. It is discovered that the system can effectively detect the entrance and exit of vehicles, examination of car park vacancy, issuance of various reports.

Keywords: Car Park Management, RFID Technology

1. คำนำ

ระบบลานจอดรถหรืออาคารจอดรถที่ใช้อยู่ในปัจจุบันทั้งในกรุงเทพมหานคร จังหวัดปริมณฑลและต่างจังหวัดเป็นระบบแบบดั้งเดิม ที่มีพนักงาน เขียน หมายเลขทะเบียนรถ ใช้เครื่องบันทึกเวลาลงวันที่ และเวลาไว้ที่บัตรอ่อนให้กับผู้ที่นำรถเข้าไปจอด ซึ่งง่ายแก่การชำรุดและสูญหาย และพนักงานประจำประตูทางเข้าออกที่จอดรถจะคำนวณค่าจอดรถให้กับลูกค้าซึ่งมีโอกาสคิดเงินผิดพลาดได้พนักงานไม่ทราบจำนวนลูกค้าที่เข้ามาใช้บริการในลานจอดรถ หรืออาคารจอดรถแต่ละชั้น และไม่ทราบจำนวนที่จอดรถคงเหลือที่แน่นอนได้ทุกชั้น ทำให้ลูกค้าต้องเสียเวลาและสิ้นเปลืองน้ำมันในการขับรถหาที่จอดรถถ้ามีระบบจอดรถที่มีประสิทธิภาพก็จะทำให้ลดปัญหาสถานที่จอดรถเต็ม มีการจัดสรรพื้นที่จอดรถได้ดียิ่งขึ้น ทำให้ลูกค้าลดเวลาในการ

ค้นหาสถานที่จอดรถยนต์ มีฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลให้สามารถค้นหาและเข้าถึงข้อมูลได้โดยง่ายและรวดเร็ว

จากการสังเกตสถานที่รับฝากรถ ส่วนใหญ่ให้ความสำคัญกับการป้องกันการโจรกรรมรถยนต์ น้อยมาก มีเพียงบัตรกระดาษ ให้ลูกค้าประทับตรา และแสดงเมื่อนำรถออก ก็สามารถผ่านออกจากสถานที่จอดได้ หากรถของลูกค้าหายไป การตรวจสอบการนำรถเข้า – ออกสถานที่จอดรถคงทำได้ยากเพราะไม่มีหลักฐานใดบ่งชี้ได้ว่าใครเป็นผู้นำรถเข้า – ออก สถานที่ดังกล่าว ทั้งยังไม่มีการออกเอกสารใบเสร็จรับเงินให้แก่ลูกค้า กรณีที่ลูกค้าเป็นหน่วยงานราชการหรือเอกชนที่ต้องการนำไปเบิกค่าจอดรถ

จากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงเกิดแนวคิด สร้างชุดจำลองจอดรถด้วยเซ็นเซอร์ในการรายงานที่ว่างเพื่อการนำรถเข้าไปจอด ประกอบด้วยเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี และภาพถ่ายรถยนต์ เพื่อเพิ่มความสามารถในการรักษาความปลอดภัยของระบบรับฝากไม่ให้ถูกจารกรรมได้ง่ายและสามารถออกเอกสารใบเสร็จรับเงิน เพื่อความสะดวกต่อการนำไปเบิก รวมทั้งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการควบคุมรูปแบบอื่นได้โดยใช้บัตรอาร์เอฟไอดีชนิดอ่านและเขียนได้ มาเพื่อใช้แทนบัตรรหัสบาร์โค้ด หรือบัตรกระดาษที่มีใช้งานในปัจจุบัน ซึ่งเครื่องอ่านจะติดต่อกับคอมพิวเตอร์ จะทำหน้าที่ตรวจสอบรหัสบัตรประจำบัตร ซึ่งบัตรแต่ละใบ จะมีรหัสที่ไม่ซ้ำกัน ใช้ในการควบคุมและตรวจสอบการเข้า – ออก ของรถยนต์ ในสถานที่รับฝากสาธารณะ และลานจอดรถในห้างสรรพสินค้า รวมถึงสถานประกอบการ ข้อมูลรหัสในบัตรจะสอดคล้องกับระบบฐานข้อมูล และจะถูกบันทึกไว้เมื่อนำรถเข้าจอด เช่นภาพถ่ายด้านหน้ารถ เป็นต้น โดยสามารถค้นหาภาพของรถได้จากช่วงเวลาที่นำรถเข้ามาจอด เพื่อใช้ตรวจสอบการนำรถออก หรือใช้เป็นหลักฐานได้ในกรณีที่มีการโจรกรรมรถยนต์

2. ความมุ่งหมายของการศึกษา

1. สร้างระบบจัดการลานจอดรถกึ่งอัตโนมัติผ่านเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี
2. เพื่อช่วยบอกจำนวนที่จอดรถว่างในโซนและชั้นจอดรถทำให้ลดเวลาการค้นหาที่จอดรถ
3. เพื่อเป็นการนำเทคโนโลยีเซ็นเซอร์ และอาร์เอฟไอดีมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในการจราจร

3. ขอบเขตของการศึกษา

1. ศึกษาการประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี
2. ศึกษาการทำงานของเซ็นเซอร์และระบบอาร์เอฟไอดี

3. ทำแบบจำลองระบบจัดการลานจอดรถกึ่งอัตโนมัติผ่านเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี

4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. การเพิ่มความสามารถในการรักษาความปลอดภัยรถยนต์ของระบบรับฝากรถไม่ให้ออกจากระบบได้ง่าย
2. สามารถนำไปประยุกต์ใช้เป็นระบบรักษาความปลอดภัยในการตรวจสอบการเข้าออกของบุคคลภายในสถาบัน ภายในสถานประกอบการ หรือหน่วยงานต่างๆ
3. สามารถออกเอกสารใบเสร็จรับเงิน เพื่อความสะดวกต่อการนำไปเบิก ของลูกค้าที่เป็นหน่วยงานราชการและเอกชน

5. การศึกษาและวิเคราะห์ระบบงานปัจจุบัน

ระบบที่จอดรถในปัจจุบัน มีด้วยกัน 2 แบบ

1. ระบบแบบดั้งเดิมที่ต้องใช้เจ้าหน้าที่เข้าไปเกี่ยวข้องควบคุมจุดเด่น คือไม่ต้องลงทุนทางด้านเทคโนโลยีจุดด้อย มีการใช้พนักงานหลายคน ผู้ใช้บริการต้องเสียเวลาหาที่จอด

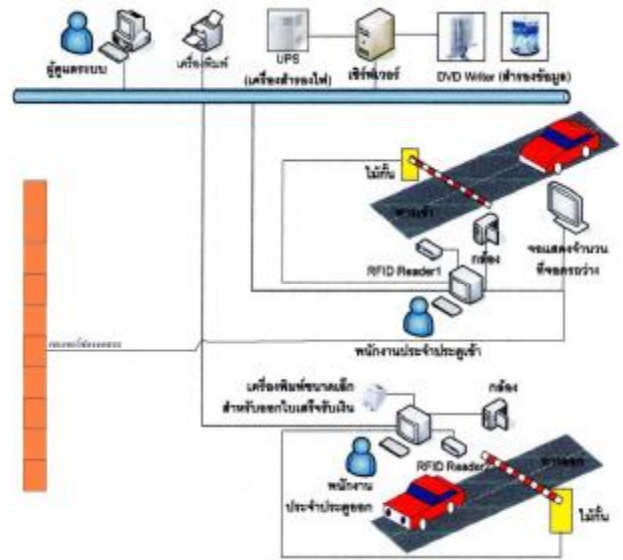
แนวทางแก้ไข นำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยผ่อนแรงเจ้าหน้าที่และอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้บริการ

2. ระบบจอดรถสมัยใหม่ที่มีการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยผ่อนแรงจุดเด่น คือมีการลงทุนทางด้านเทคโนโลยี ผู้ใช้บริการมีความสะดวกสบายขึ้นไม่ต้องเสียเวลาในการวนรถ เพื่อหาที่จอดจุดด้อย เทคโนโลยีที่นำมาใช้ยังมีต้นทุนสูง ลานจอดรถบางแห่งที่มีระบบไม่สมบูรณ์ ผู้ใช้บริการยังคงต้อง วนรถที่จอดเองตามยถากรรม

แนวทางแก้ไข นำเทคโนโลยีพื้นฐานเช่นระบบเซ็นเซอร์ เข้ามาใช้ช่วยผ่อนแรงเจ้าหน้าที่และอำนวยความสะดวกแก่

6. การวิเคราะห์และออกแบบระบบงานใหม่

ระบบโดยรวมทั้งหมด ระบบเริ่มต้นโดยเซ็นเซอร์จะทำงานและแสดงผลให้ ที่ผู้ขับรถที่จะเข้าใช้บริการ มองเห็นจำนวนที่ว่างของจำนวนรถที่จะเข้าไปจอดได้ และช่องจอดรถที่ว่าง เพื่อเป็นการประกันว่ามีที่จอดรถแน่นอน ซึ่งหากผู้ใช้บริการเป็นสมาชิกที่มีการลงทะเบียนไว้ก่อนแล้ว จะมีบัตรสมาชิก เจ้าหน้าที่จะนำบัตรอ่านข้อมูลอ่านเครื่องอ่านอาร์เอฟไอดีแล้วเปิดไม้กั้นให้นารถเข้าไปจอดตามช่องที่ว่างได้ เซ็นเซอร์จะทำงานเพิ่มยอดรถในลานจอดและแสดงช่องจอดไม่ว่างเมื่อนารถเข้าไปจอดแล้วเท่านั้นผ่านดวงไฟ แต่หากไม่ได้เป็นสมาชิกเจ้าหน้าที่จะออกบัตรสำหรับผู้มาติดต่อให้ ก็สามารถนำรถเข้าไปจอดได้เช่นเดียวกัน เมื่อนารถออกจากช่องจอดเซ็นเซอร์จะแสดงผลช่องจอดรถนั้นว่าว่างดวงไฟจะดับ ครั้นเมื่อนารถถึงไม้กั้นทางออก เจ้าหน้าที่จะตรวจสอบ และจัดเก็บค่าจอดรถ จึงเปิดคานกั้นให้ แล้วเซ็นเซอร์จะนับยอดรถลดลงแสดงผลเป็นตัวเลขให้เห็นชัดเจนดังรูปที่ 1

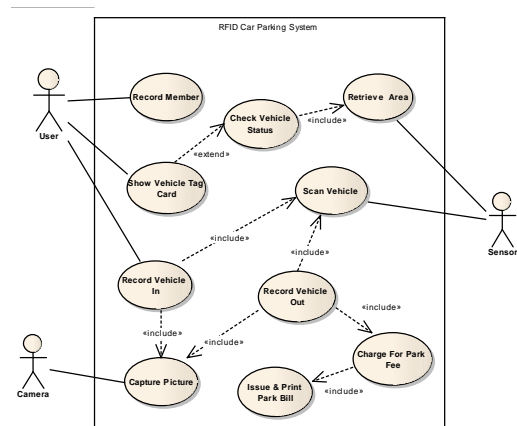


รูปที่ 1 ระบบจัดการลานจอดรถกึ่งอัตโนมัติผ่านเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี

6.1 ยูสเคสไดอะแกรม (Use Case Diagram)

พนักงานจะทำการบันทึกข้อมูลสมาชิกและออกบัตรจอดรถให้แก่สมาชิก, การบันทึกข้อมูลทะเบียนรถยนต์, การออกบัตรจอดรถให้กับลูกค้าที่เข้ามาใช้บริการในลานจอดรถซึ่งไม่ได้เป็นสมาชิก

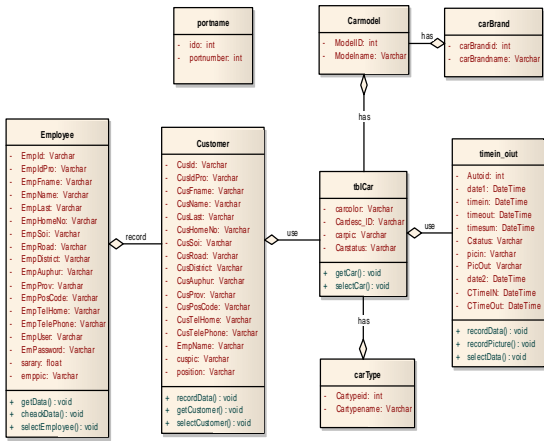
ส่วนกล้องจะทำการเก็บภาพรถยนต์ที่เข้ามาใช้บริการเพื่อตรวจสอบว่าเป็นคันที่เข้ามาหรือไม่และบันทึกทะเบียนรถยนต์แต่ละคัน และ เซ็นเซอร์จะทำการนับจำนวนรถยนต์แต่ละคันที่ออกจากที่จอดรถดังรูปที่ 1



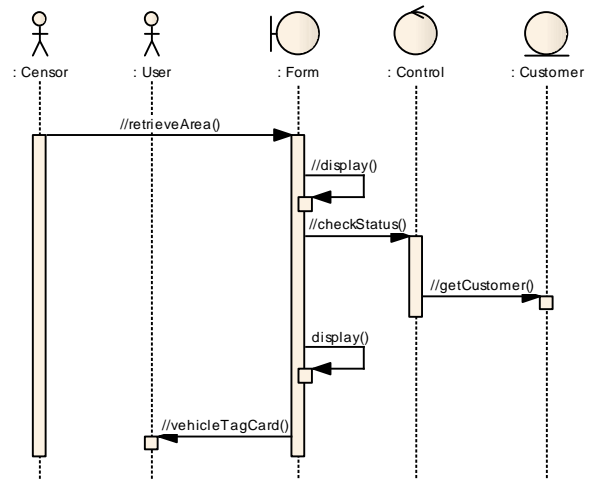
รูปที่ 1 Use Case Diagrams

6.2. คลาสไดอะแกรม

คลาสไดอะแกรมจะแสดงความสัมพันธ์และโครงสร้างทั้งหมดที่มีอยู่ในระบบ ซึ่งจะทำให้สามารถรู้ว่ามียุสเคสไหนบ้างและไดอะแกรมอื่นๆ ที่มีในระบบเพื่อความเข้าใจในระบบงานดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 คลาสไดอะแกรม

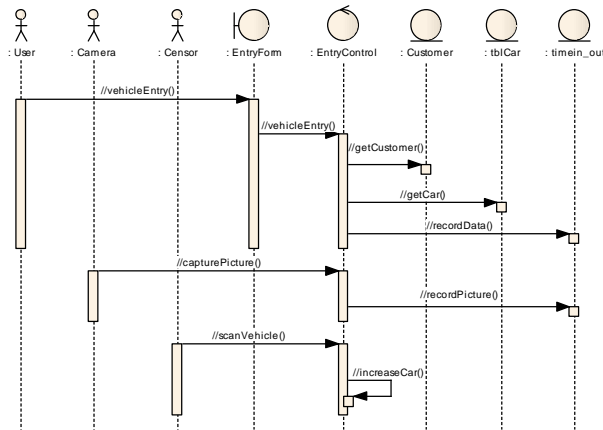


รูปที่ 4 การค้นหาพื้นที่ว่างในลานจอดรถ

6.3. คลาสไดอะแกรม

6.3.1 การเก็บหมายเลขทะเบียนรถยนต์

ส่วนนี้ไดอะแกรมที่แสดงขั้นตอนการกรอกหมายเลขทะเบียนรถยนต์และเก็บรายละเอียดของลูกค้าที่เข้ามาใช้บริการ จากนั้นผู้ใช้ระบบจะทำการกดยืนยันข้อมูลและบันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูล ซึ่งประกอบไปด้วยรูปภาพของรถยนต์ เวลาที่เข้ามาใช้บริการ หมายเลขทะเบียนรถยนต์ดังรูปที่ 3



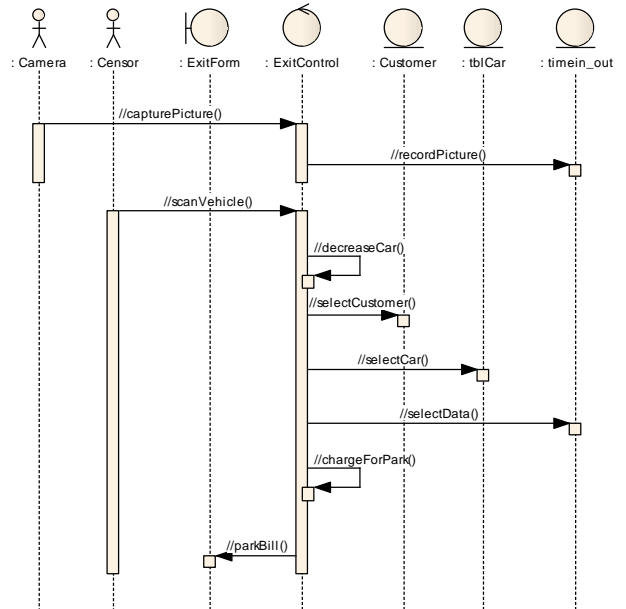
รูปที่ 3 การเก็บหมายเลขทะเบียนรถยนต์

6.3.2 การค้นหาพื้นที่ว่างในลานจอดรถ

ในส่วนนี้จะกล่าวถึงไดอะแกรมที่แสดงขั้นตอนในการค้นหาพื้นที่ว่างในลานจอดรถให้กับลูกค้า โดยใช้ระบบอาร์เอฟไอดีและแสดงผลให้ผู้ในระบบทราบว่ามีพื้นที่มีช่องจอดว่างบ้าง แล้วแจ้งให้ลูกค้าทราบ ในกรณีที่ผู้ใช้สมาชิกเจ้าหน้าที่จะทำการออกบัตรจอดรถให้กับลูกค้าดังรูปที่ 4

6.3.3 การคำนวณค่าบริการลูกค้า

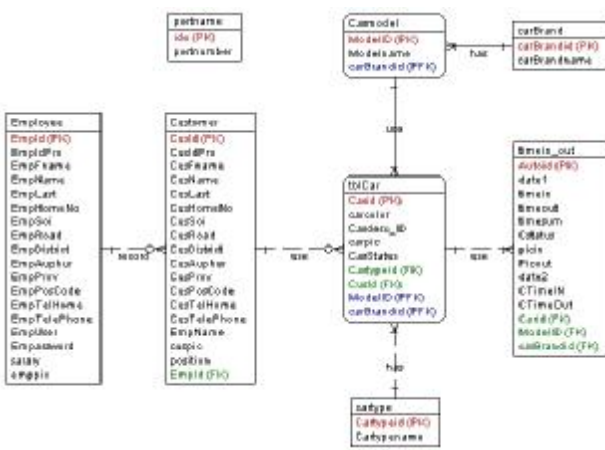
การวิเคราะห์และออกแบบด้วยหลักการออกแบบเจ็ทไอโอเร็นเต็ดนั้นจะถือว่าทุกส่วน ประกอบของงานนั้นเป็นออบเจกต์ตัวหนึ่งเสมอ ซึ่งออบเจกต์นั้นไม่ได้หมายถึงเฉพาะส่วนที่อยู่ในแอปพลิเคชันหรือซอฟต์แวร์เท่านั้น แต่จะรวมถึงเครื่องคอมพิวเตอร์หรือฮาร์ดแวร์ ดีพลอยเมนต์ไดอะแกรมจะแสดงการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ของฮาร์ดแวร์ใน โดยข้างในอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์จะประกอบไปด้วยซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ โดยจะเสนอดีพลอยเมนต์ไดอะแกรมของระบบจัดการลานจอดรถด้วย RFID ดังแสดงในรูปที่ 5



รูปที่ 5 รคำนวณค่าบริการลูกค้า

6.4 แบบจำลองข้อมูล

เป็นรูปแบบในการเสนอรายละเอียดหรือข้อมูลต่างๆ ว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร วัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถมองภาพของข้อมูลในระบบได้ชัดเจนยิ่งขึ้น โดยใช้อีอาร์ไดอะแกรม ช่วยในการอธิบายโครงการนี้ ดังรูปที่ 5



รูปที่ 3 อีอาร์ไดอะแกรม

7. สรุปผลการวิจัย

แบบจำลองลานจอดรถยนต์ สามารถนำรถเข้าไปจอดได้ จำนวน 10 คัน ซึ่งวงจรตรวจจับ เซ็นเซอร์ สามารถตรวจจับรถทุกคันที่เข้ามาจอดตามช่องจอดรถได้ พร้อมกับแสดงค่า เป็นไฟสีเหลืองด้วยหลอดแอลอีดี แสดงสถานะไม่ว่าง และเมื่อนำรถออกจากช่องจอดรถ เซ็นเซอร์จะตรวจจับและแสดงผลให้ทราบ ด้วยสถานะหลอดไฟ แอลอีดี จะดับ ครั้นเมื่อนำรถผ่านทางเข้า เซ็นเซอร์ตรวจจับเพิ่ม จำนวนรถในลานจอดรถได้ ครั้งละ 1 คัน ต่อเมื่อนำรถผ่านทางออก เซ็นเซอร์จะนับจำนวนลดลง โดยวงจรจะแสดงผล ด้วยตัวเลขจำนวน 2 หลัก สำหรับระบบอาร์เอฟไอดี ซึ่งได้นำมาใช้ร่วมกับเซ็นเซอร์นั้น จะทำหน้าที่ในการเก็บข้อมูล ของรถยนต์ เจ้าของรถยนต์ และรูปภาพปรกติ กรณีลงทะเบียนไว้ล่วงหน้า และเฉพาะรูปภาพ พร้อมแผ่นป้ายทะเบียน โดยมีกล้องวงจรปิดจับภาพตอนนำรถเข้าจอด เปรียบเทียบตอนนำรถออก ว่าเป็นคันเดียวกันหรือไม่ ลงไว้ในฐานข้อมูลพร้อมสำหรับใช้ตรวจสอบกรณีมีการโจรกรรมรถเกิดขึ้น อีกทั้งสามารถคิดค่าจอดรถออกไปเสร็จรับเงินได้โดยอัตโนมัติ

8. ปัญหาและแนวทางแก้ไข

1. ระบบเซ็นเซอร์ ที่นำมาใช้งานนั้น ยังไม่สามารถแสดงผลผ่านคอมพิวเตอร์ได้ ซึ่งมีแง่ในด้านแยกระบบออกมาใช้ เฉพาะกรณี ให้ความสะดวกในการเข้าที่จอดรถโดยไม่เก็บค่าบริการ
2. การออกแบบโปรแกรมที่ใช้กับระบบ การใช้งานโดยรวมยังมีความบกพร่องอีกหลายส่วน เช่น รูปแบบหน้าต่างของโปรแกรมยังไม่สวยงาม มีบางส่วนแสดงข้อมูลเกินความจำเป็นเวลาใช้งานจริง และในส่วนของกราฟฟิกรายงาน ใบเสร็จรับเงิน มีสัดส่วนที่ยังไม่เหมาะสมอยู่
3. ในการสร้างที่กั้นทางเข้าออกนั้น ตัวมอเตอร์ที่ใช้เป็นมอเตอร์ไฟฟ้า ภาระแตรสูง ที่กินกระแสสูงมาก จึงเกิดการเสียหายบ่อย จึงต้องใช้อุปกรณ์ ที่ทนกระแสสูงๆ เพื่อไม่ให้อุปกรณ์เสียหาย
4. ระยะการอ่านของเครื่องอ่านอาร์เอฟไอดี ยังไม่สามารถอ่านได้ระยะไกล ในการนำไปใช้งานจริงจึงยังไม่ดีเท่าที่ควร

9. ข้อเสนอแนะ

1. ตัวเครื่องอ่านอาร์เอฟไอดีนั้นควรเลือกให้เหมาะสมตามการนำไปใช้งาน เพื่อให้เป็นไปตามระบบที่ได้วางไว้

2. ศึกษาและค้นคว้าเพิ่มเติมเกี่ยวกับเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี และการทำงานของอุปกรณ์แต่ละชิ้น เพื่อสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในด้านต่างๆ ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

3. ควรนำระบบจัดการลานจอดรถที่อัตโนมัติผ่านเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีซึ่งเป็นต้นแบบนี้ นำไปพัฒนา เพื่อใช้งานจริงต่อไป เช่นที่จอดรถในสถานศึกษา ห้างสรรพสินค้า โรงแรม หรือสถานที่ราชการต่างๆ ที่ต้องการการจัดระเบียบด้านการจอดรถยนต์

10. เอกสารอ้างอิง

- [1] กนกวลี สมัยมาก บียะฉวี สามคำ และวุฒิพงษ์ ดวงฤทธิ์. (2551). ระบบควบคุมและรักษาความปลอดภัยการจอดรถอัตโนมัติ. กรุงเทพฯ: วิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- [2] ไชยฤทธิ์ อินทร์น้อม และประยุทธ พูทรวง. (2548). ชุดจำลองระบบรักษาความปลอดภัยของที่จอดรถด้วย RFID และภาพถ่ายรถยนต์. กรุงเทพฯ: ปริญญาานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [3] ชีรพงษ์ ชลิกโท รณชัย ทองขวิด และวุฒิชัย ด่านวิชชุรัมย์. (2550). ระบบที่จอดรถอาร์เอฟไอดี. กรุงเทพฯ: ปริญญาานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรบัณฑิตมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- [4] ชีระยุทธ์ รัตนศิริและอุดมทรัพย์ จุลเสนย์ชกร. (2545)ระบบบันทึกเวลาเข้าออกของรถยนต์โดยใช้ RFID. กรุงเทพฯ: ปริญญาานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรบัณฑิตมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [5] พจนางู สุวรรณมณี. (2550). เซ็นเซอร์และทรานสดิวเซอร์เบื้องต้น. กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี.
- [6] สุเนตร เศษแสนวงศ์ มนัส สีหนาม และระพีพันธ์ เทียนชัย. (2548). การจัดการที่จอดรถ. กรุงเทพฯ: ปริญญาานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- [7] สุรสิทธิ์ ติวประสพศักดิ์ และนันท์นิ แหวงโสภา. (2546). Visual Basic .NET ฉบับสมบูรณ์. กรุงเทพฯ: โปรวิชั่น.