

ระบบจัดการที่จอดรถ

ต่อลาภ ไทยเขียว¹, ณัฐวัฒน์ จันทร์สุข² และวิโรจน์ ยอดสวัสดิ์³

สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

Emails: larb26656@gmail.com¹, chan2sook@gmail.com², okamaboy@hotmail.com³

บทคัดย่อ

การทำงานด้วยระบบมือของพนักงานที่จอดรถ เช่นการจดบันทึก การคิดคำนวณค่าบริการ และการรายงานข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้อง อาจส่งผลให้เกิดข้อผิดพลาดหรือความล่าช้าในการปฏิบัติงาน

งานวิจัยนี้ได้นำเสนอระบบจัดการที่จอดรถ โดยใช้ฐานข้อมูล MySQL และใช้บัตรจอดรถที่มีรหัสบาร์โค้ด การศึกษาดำเนินการโดยการพัฒนาระบบและส่วนเชื่อมต่อผู้ใช้ด้วยภาษาจาวา ซึ่งสามารถทำงานได้ในหลายๆ ระบบปฏิบัติการ

ผลการวิจัยพบว่า ระบบจัดการที่จอดรถ สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ 4 ประการ คือ 1) ระบบสามารถจัดการข้อมูลการจอดรถ 2) ระบบสามารถคำนวณค่าใช้จ่ายบริการโดยอัตโนมัติ 3) ระบบสามารถรายงานจำนวนรถยนต์ที่ใช้บริการได้อย่างถูกต้อง และ 4) ระบบสามารถสรุปยอดรายได้จากการให้บริการต่อวัน ต่อเดือน และต่อปี

ABSTRACT

The manual system of employees working in the car park such as taking notes, calculating the service price, and the related manual reports may cause errors or delays in operation.

This study was an attempt to propose the application of Parking System (PS) with MySQL database and the barcode parking card. The application GUI was developed by using JAVA which was run on the multi platform.

The results of this study indicated the effectiveness of the PS application in 4 aspects as follows: 1) the PS can manage parking data, 2) the PS can calculate the service

price automatically, 3) the PS can report the amount of the cars accurately, and 4) the PS can summarize the total of the service income per day, per month, and per year.

คำสำคัญ-- พื้นที่จอดรถ บาร์โค้ด ภาษาจาวา

1. บทนำ

ในปัจจุบัน สถานที่ต่าง ๆ เช่น ห้างสรรพสินค้า โรงแรม ห้องเช่า สถานที่ราชการ ฯลฯ มีบริเวณพื้นที่ที่จอดรถเพื่อให้บริการ และอำนวยความสะดวกแก่ผู้ที่เข้ามาใช้บริการ โดยทั่วไป เจ้าของอาคารมีวิธีการจัดการที่จอดรถโดยใช้กระดาษคั่นคิวหรือบัตรจอดรถ ซึ่งอาจจะทำให้เกิดความล่าช้าในการให้บริการ และขาดประสิทธิภาพ เพราะไม่มีการจัดเก็บข้อมูลการให้บริการเลย เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว ผู้พัฒนาจึงได้พัฒนาระบบจัดการพื้นที่ที่จอดรถ สำหรับพนักงานที่ดูแลที่จอดรถ โดยมีการจัดเก็บข้อมูลการจอดรถของผู้ใช้บริการลงบนฐานข้อมูล MySQL และนำบัตรที่มีบาร์โค้ด 1 มิติ มาใช้แทนบัตรจอดรถแบบเก่า และพัฒนาส่วนเชื่อมต่อกับผู้ใช้งานด้วยภาษาจาวา

2. วารณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1 ภาษาจาวา

ภาษาจาวาคือภาษาโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object Oriented Programing) ถูกพัฒนาโดยเจมส์ กอสลิง (James Gosling) และ วิศวกรคนอื่น ๆ ที่บริษัทซัน ไมโครซิสเต็มส์ ถูกพัฒนาขึ้นในปี พ.ศ. 2534 และ ถูกเผยแพร่สู่สาธารณะในปี พ.ศ.2538

จุดประสงค์หลักของภาษาจาวาคือพัฒนาขึ้นเพื่อใช้แทนภาษาซีพลัสพลัส

เหตุผลที่ใช้ภาษาจาวาในการพัฒนาระบบจัดการที่จอดรถ เพราะเป็นภาษาที่ไม่ขึ้นต่อระบบปฏิบัติการ โปรแกรมที่ได้นั้นสามารถนำไปใช้บนระบบปฏิบัติการที่หลากหลายได้โดยไม่ต้องเขียนโปรแกรมเฉพาะเจาะจงกับระบบปฏิบัติการนั้น ๆ Opensource ซึ่งสามารถนำมาใช้งานได้ฟรีอีกด้วย

2.2 บาร์โค้ด (Barcode)

บาร์โค้ด เป็นเครื่องหมายแทนข้อมูลชนิดหนึ่งที่สามารถใช้โดยเครื่องจักรสามารถอ่านได้ด้วยแสง โดยแรกเริ่มบาร์โค้ดจะใช้รูปแบบ “บาร์” หรือ “แท่ง” ที่ขนาดต่างกันและระยะช่องว่างต่างกัน ซึ่งอาจจะเรียกรูปแบบนี้ว่าเชิงเส้นหรือหนึ่งมิติ และเวลาต่อมาได้มีการพัฒนารูปแบบเป็นจุด สีเหลี่ยม หกเหลี่ยม และรูปทรงเรขาคณิตอื่นๆ เป็นรูปแบบที่เรียกว่า บาร์โค้ดสองมิติ

ในระบบที่จะพัฒนานี้จะนำบาร์โค้ดหนึ่งมิติ มาตรฐาน code39 มาใช้เพื่อนำไปใช้บนบัตรจอดรถที่พัฒนาขึ้น เพราะมาตรฐานนี้เป็นที่แพร่หลายจึงทำให้สามารถใช้กับเครื่องจักรสามารถอ่านได้ด้วยแสงแบบไหนก็ได้ นอกจากนี้ขนาดของรหัสสั้น และไม่จำกัดขนาดความยาวของรหัส

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สมพงศ์ หุตะจุฑะ [1] ได้สร้างระบบประตูอัตโนมัติ เป็นระบบที่นำคอมพิวเตอร์มาควบคุมการเข้าและออกสถานที่ผ่านประตูทางเข้าและทางออก โดยสถานที่ที่ทำการทดลองอยู่ที่ห้องสมุดของสำนักทรัพยากรการเรียนรู้คุณหญิงหลง อรรถกระวีสุนทรมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ โดยใช้เทคโนโลยี RFID และ บาร์โค้ด ซึ่งหลักการของประตูอัตโนมัติในงานวิจัยนี้เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบจัดการที่จอดรถได้ เพราะที่จอดรถมีลักษณะการเข้าและออกสถานที่ผ่านประตูทางเข้าและทางออกคล้ายกับในงานวิจัย คือต้องมีบัตรถึงจะสามารถเข้าสถานที่ได้ และที่จอดรถต้องมีการควบคุมการเข้าสถานที่เช่นกัน

Shyamal Suhana Chandra และ Kailash Chandra [2] ได้ทำการเปรียบเทียบคุณสมบัติของภาษาจาวากับภาษาซีชาร์ฟ แม้ว่าในงานวิจัยดังกล่าวกล่าวว่าภาษาซีชาร์ฟดีกว่าภาษาจาวาในด้านคุณสมบัติของภาษา คือในภาษาซีชาร์ฟมีคุณสมบัติในการเรียกใช้พอยน์เตอร์และสามารถทำการ Operator

Overriding ได้ ซึ่งภาษาจาวาไม่มี แต่ถ้าพิจารณาถึงคุณสมบัติอื่น ๆ เช่น ด้านการทำงานในระบบปฏิบัติการที่หลากหลาย ความง่ายในใช้งาน พบว่าภาษาจาวายังง่ายต่อการนำไปใช้พัฒนา และระบบที่ได้สามารถนำไปใช้ในระบบปฏิบัติการที่หลากหลาย เช่นนั้นแล้ว จึงเลือกภาษาจาวาในการพัฒนาแทนภาษาซีชาร์ฟ

Daniel Bartholomew [3] เปรียบเทียบฐานข้อมูล 2 ประเภทคือ SQL ซึ่งเป็นฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์และ NoSQL ที่เป็นฐานข้อมูลที่ไม่ใช่ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ พบว่า SQL ทำงานได้ดีในข้อมูลที่มีปริมาณน้อย ๆ แต่ NoSQL ทำงานได้ดีเมื่อมีข้อมูลจำนวนมาก (Big data) ระบบจัดการที่จอดรถใช้ฐานข้อมูล MySQL เพราะข้อมูลในระบบจัดการที่จอดรถไม่ได้มีขนาดใหญ่มาก และ ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ออกแบบและสร้างง่ายกว่า NoSQL ดังนั้น ผู้พัฒนาจึงเลือกใช้ MySQL ในการดำเนินงาน

ภูมิทร์ คำบาล, อาทิตย์ สุดชาติ และ นัฐธริยา เหล่าประชา [4] ได้สร้างระบบช่วยแนะนำที่จอดรถบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ เป็นระบบจัดการปัญหาในการเข้าใช้สถานที่จอดรถที่มีอยู่อย่างจำกัด และปัญหาการขับรบกวนตามชั้นต่างๆ เพื่อหาที่ว่างสำหรับจอดรถ โดยการนำภาพจากกล้องวงจรปิด CCTV ที่ติดตั้งอยู่ในที่จอดรถ นำมาผ่านการประมวลผลภาพ (Image processing) บนเซิร์ฟเวอร์เพื่อค้นหาว่ามีรถจอดอยู่ที่คัน และมีพื้นที่ว่างเท่าไร จากนั้นข้อมูลเหล่านั้นไปยังแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ผลการทดสอบระบบช่วยแนะนำที่จอดรถบนโทรศัพท์เคลื่อนที่พบว่าระบบสามารถหาพื้นที่ว่างสำหรับจอดรถด้วยความถูกต้องถึง 95% สำหรับที่จอดรถภายนอกอาคาร และ 97% สำหรับที่จอดรถภายในอาคาร

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

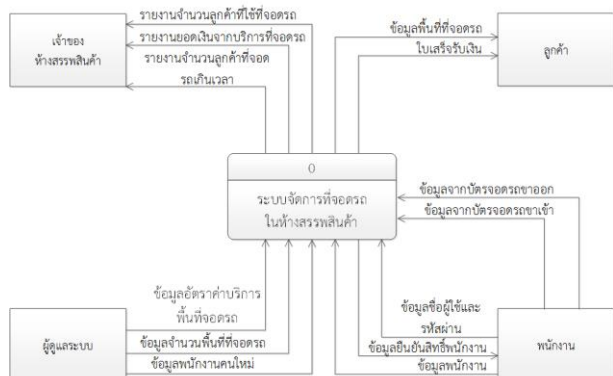
ระบบจัดการที่จอดรถที่จะสร้างนั้น พัฒนาขึ้นโดยภาษาจาวา โดยใช้โปรแกรม Eclipse เป็นเครื่องมือในการพัฒนา นอกจากนี้ยังได้ใช้ไลบรารี MySQLConnector และ JFreeChart เป็นไลบรารีสำหรับพัฒนาโปรแกรม

ฐานข้อมูลที่ใช้ในระบบนั้น ได้ใช้ MySQL เป็นตัวจัดการฐานข้อมูล ซึ่งในระหว่างการพัฒนากระบวนการนี้ได้ใช้โปรแกรม XAMPP เป็นตัวจำลองสถาปัตยกรรมเครื่องแม่ข่าย-ลูกข่าย เพื่อเอื้อต่อการพัฒนาระบบจัดการที่จอดรถ

ในส่วนบัตรจอดรถนั้น ได้ใช้โปรแกรม Inkscape ในการออกแบบบัตรจอดรถ และในโปรแกรม Inkscape มีเครื่องมือที่สามารถสร้างบาร์โค้ดแบบ code39 ได้ และในส่วนของเครื่องอ่านบาร์โค้ดนั้น ทางผู้พัฒนาได้ใช้เครื่องอ่านบาร์โค้ดรุ่นที่สามารถอ่านบาร์โค้ดแบบ code39 ได้เป็นเครื่องมือสำหรับอ่านบาร์โค้ดและใช้ในการพัฒนาโปรแกรม

ขั้นตอนวิธีการพัฒนาระบบเป็นไปตามลำดับดังนี้

1. วิเคราะห์ปัญหาและความต้องการ
2. ระบุความต้องการของระบบ
3. วางแผนงาน
4. ออกแบบฐานข้อมูล และขั้นตอนการทำงานของระบบ
5. ออกแบบส่วนเชื่อมต่อกับผู้ใช้ (User Interface)
6. ติดตั้งโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนา
7. ทดสอบโปรแกรมที่ทำงาน
8. สร้างระบบ และเชื่อมต่อไลบรารี
9. ทดสอบระบบ และปรับปรุงแก้ไข
10. ติดตั้งระบบ
11. ประเมินผลการใช้งานระบบ



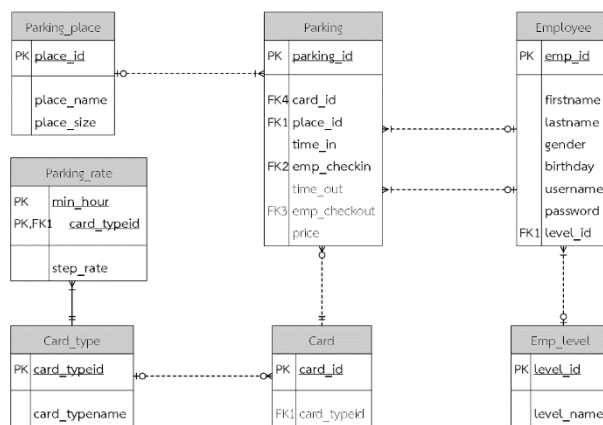
รูปที่ 1. แผนภาพบริบทในระบบจัดการที่จอดรถ

ผู้ที่เกี่ยวข้องในระบบจะมี 4 กลุ่ม ดังนี้

- เจ้าของห้างสรรพสินค้า
- ลูกค้า
- ผู้ดูแลระบบ
- พนักงาน

โครงสร้างฐานข้อมูลที่ออกแบบไว้ในระบบจัดการที่จอดรถ ประกอบด้วยข้อมูลสถานที่ที่จอดรถ (Parking_place) ข้อมูลบัตรจอดรถ (Card) ข้อมูลชนิดบัตรจอดรถ (Card_type) ข้อมูลอัตราค่าบริการพื้นที่ที่จอดรถ (Parking_rate) ข้อมูลการจอดรถ (Parking) ข้อมูลพนักงาน (Employee) และข้อมูล

ระดับพนักงาน (Emp_level) โดยมีความสัมพันธ์ดังแผนภาพต่อไปนี้



รูปที่ 2. แผนภาพความสัมพันธ์ของข้อมูล (Entity-Relationship Diagram)

4. ผลการดำเนินงาน

4.1 ผลการพัฒนาระบบ

หลังจากที่ได้พัฒนาระบบจัดการที่จอดรถ ได้ระบบจัดการที่จอดรถที่มีคุณสมบัติดังนี้

- มีเฉพาะพนักงานและผู้เกี่ยวข้องที่กำหนดเท่านั้นที่สามารถใช้งานระบบได้



รูปที่ 3. หน้าจอเข้าสู่ระบบ

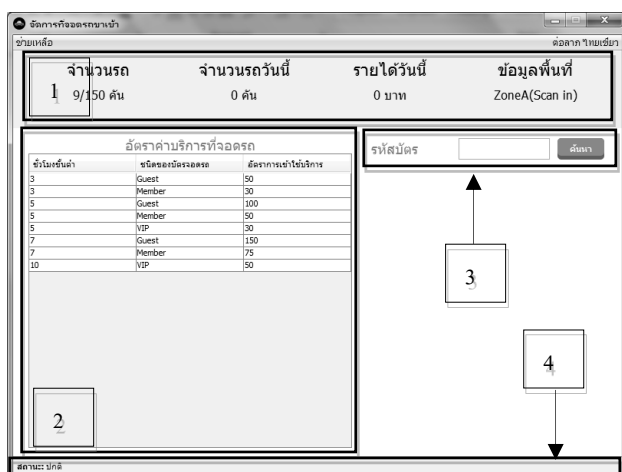
- ระบบสามารถนำเข้าข้อมูลบัตรจอดรถขาเข้าและขาออกได้



รูปที่ 4. หน้าจอการเลือกสถานที่

โดยระบบการจัดการที่จอดรถจะประกอบด้วย 2 ส่วนดังนี้

1. ส่วนขาเข้า



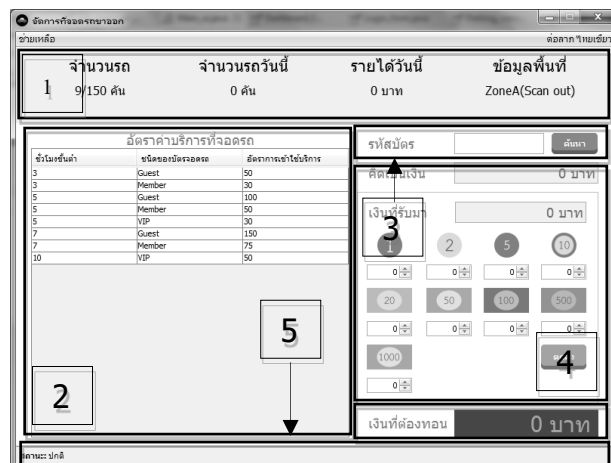
รูปที่ 5. หน้าหลักของระบบจัดการที่จอดรถขาเข้า

โดยหน้าจอหลักจะประกอบไปด้วย 4 ส่วนดังนี้

1. จะแสดงรายงานข้อมูลการจอดรถในพื้นที่
2. จะแสดงอัตราค่าบริการที่จอดรถ
3. ใช้เพิ่มข้อมูลการจอดรถขาเข้าโดยใช้การกรอกตัวเลขบัตรหรือสแกนบาร์โค้ด
4. แสดงสถานะปัจจุบัน ได้แก่ สถานะการเพิ่มข้อมูลและข้อผิดพลาดต่างๆ

2. ส่วนขาออก

- ระบบสามารถคิดค่าใช้จ่ายบริการที่จอดรถได้

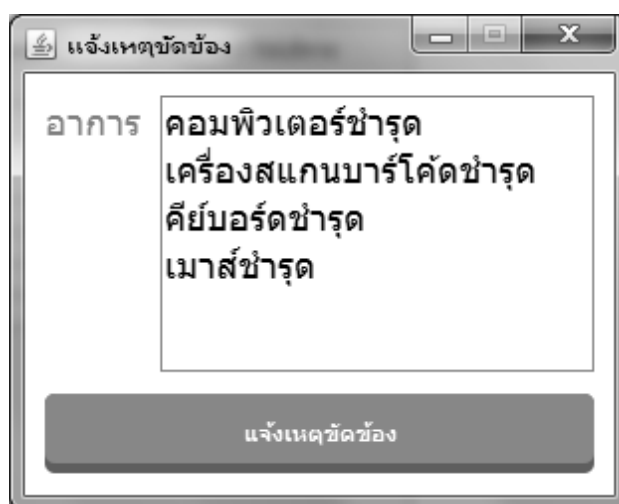


รูปที่ 6. หน้าหลักของระบบจัดการที่จอดรถขาออก

โดยหน้าจอหลักจะประกอบไปด้วย 5 ส่วนดังนี้

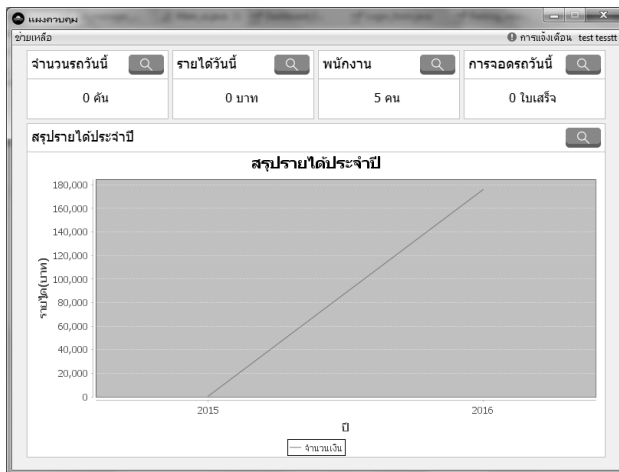
1. จะแสดงรายงานข้อมูลการจอดรถในพื้นที่
2. จะแสดงอัตราค่าบริการที่จอดรถ
3. ใช้เพิ่มข้อมูลการจอดรถขาออกโดยใช้การกรอกตัวเลขบัตรหรือสแกนบาร์โค้ด
4. แสดงค่าบริการพร้อมทั้งคำนวณเงินที่ต้องทอนเงิน
5. แสดงสถานะปัจจุบัน ได้แก่ สถานะการเพิ่มข้อมูลข้อผิดพลาดต่างๆ และสถานะการคิดเงินทอน

- ระบบสามารถแจ้งเหตุขัดข้องไปยังผู้จัดการได้



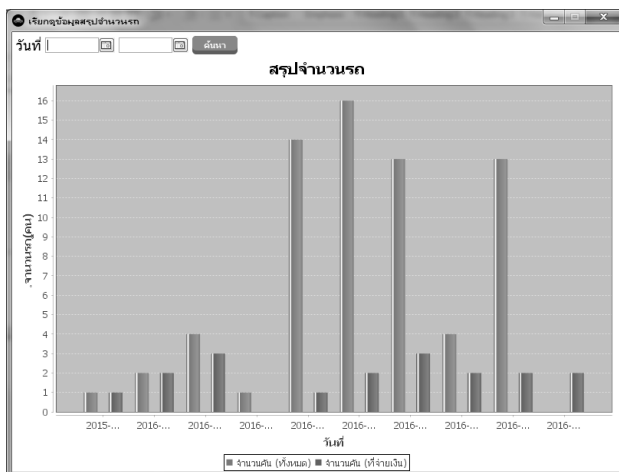
รูปที่ 7. หน้าจอแจ้งเหตุขัดข้อง

- ระบบสามารถแสดงรายงานข้อมูลการจอดรถในพื้นที่ที่จอดรถผ่านหน้าจอโปรแกรมได้



รูปที่ 8. หน้าสรุปข้อมูลระบบจัดการที่จอดรถ

- ระบบสามารถแสดงกราฟสรุปรายได้และจำนวนรถที่เข้าใช้บริการได้



รูปที่ 9. กราฟสรุปข้อมูลระบบจัดการที่จอดรถ

- ระบบสามารถแสดงรายงานเป็นไฟล์นามสกุล PDF ได้



รูปที่ 10. รายงานของระบบจัดการที่จอดรถ

เมื่อนำมาทดสอบใช้งานจริง พบว่าระบบสามารถอ่านค่าจากบัตรจอดรถ สามารถคำนวณค่าใช้บริการได้ตามที่ประสงค์ และสามารถแสดงรายงานจำนวนรถที่เข้าใช้บริการ และรายได้จากค่าใช้บริการในรอบวัน เดือน และรอบปีได้ โดยจะอัปเดตข้อมูลเหล่านี้ทุกๆ 1 วินาที

4.2 ผลการประเมินระบบ

เมื่อพัฒนาระบบสำเร็จผู้พัฒนาได้นำโปรแกรมไปให้ผู้ใช้งาน

ทดลองใช้จำนวน 10 ท่าน เพื่อวัดประสิทธิภาพของโปรแกรม

โดยในการทดสอบนี้จะใช้ข้อมูลจำลองในการทดสอบระบบ

โดยแบ่งการประเมินเป็นด้านต่างๆ ดังนี้ 1. ด้านการใช้งาน

โปรแกรม มีหัวข้อย่อยดังนี้ ความสมบูรณ์ของโปรแกรม

ความเร็วในการตอบสนองของโปรแกรม ความสะดวกในการ

นำเข้าข้อมูล การเข้าถึงหน้าจอต่างๆ ความสวยงามของหน้าจอ

โปรแกรม 2. ด้านระบบงาน มีหัวข้อย่อยดังนี้ ระบบนำเข้าข้อมูล

ถูกต้อง ระบบแสดงผลข้อมูลถูกต้อง ระบบคำนวณค่าจอดรถ

ถูกต้อง ระบบแสดงรายงานถูกต้อง รูปแบบของรายงาน

ตาราง 1. สรุปผลการประเมินจากผู้ใช้งาน

| รายการประเมิน | ระดับความพึงพอใจ | | |
|---------------------------------------|------------------|------|----------|
| | \bar{X} | S.D | ความหมาย |
| หมวดที่ 1 ด้านการใช้งานโปรแกรม | | | |
| 1.ความสมบูรณ์ของโปรแกรม | 4.2 | 0.60 | ดี |
| 2.ความเร็วในการตอบสนองของโปรแกรม | 4.9 | 0.30 | ดี |
| 3.ความสะดวกในการนำเข้าข้อมูล | 4.3 | 0.46 | ดี |
| 4.การเข้าถึงหน้าจอต่าง ๆ | 4.1 | 0.54 | ดี |
| 5.ความสวยงามของหน้าจอโปรแกรม | 4.1 | 1.14 | ดี |
| หมวดที่ 2 ด้านระบบงาน | | | |
| 1.ระบบนำเข้าข้อมูลถูกต้อง | 4.7 | 0.46 | ดี |
| 2.ระบบแสดงผลข้อมูลถูกต้อง | 4.7 | 0.46 | ดี |
| 3.ระบบคำนวณค่าจอดรถถูกต้อง | 4.7 | 0.46 | ดี |
| 4.ระบบแสดงรายงานถูกต้อง | 4.8 | 0.40 | ดี |
| 5.รูปแบบของรายงาน | 4.3 | 1.19 | ดี |
| ค่าเฉลี่ย | 4.48 | 0.60 | ดี |

จากผลการประเมินจากตารางที่ 1 พบว่าโปรแกรมจัดการที่จอดรถมีประสิทธิภาพที่อยู่ในเกณฑ์ที่ดี

5. อภิปรายผล

จากงานวิจัยของ ภูมิินทร์ คำบาล , อาทิตย์ สุดชาติ และ นัฐริยา เหล่าประชา [4] ทางผู้พัฒนาจะนำแนวคิดในการจัดการปัญหาในการเข้าใช้สถานที่จอดรถที่มีอยู่อย่างจำกัด และปัญหาการขับรบกวนตามชั้นต่างเพื่อหาที่ว่างสำหรับจอดรถ แต่จะเปลี่ยนวิธีโดยการใช้เป็นระบบบัตรจอดรถแทน ทำให้สามารถบอกที่ว่างด้วยความถูกต้องถึง 100% แต่ข้อจำกัดของระบบนี้คือไม่สามารถระบุที่ว่างได้แต่สามารถระบุเป็นตัวเลขว่าตอนนี้มีรถอยู่ในที่จอดรถที่คัน ว่างกี่คัน และพบว่ายังขาดระบบการทำงานหลายอย่าง เช่น ระบบการออกบัตรจอดรถใหม่ และระบบการเพิ่มพื้นที่การจอดรถใหม่ เป็นต้น

6. สรุป

ในปัจจุบัน อาคารที่ให้บริการต่างๆ ไปมีบริการพื้นที่จอดรถให้ผู้ใช้บริการใช้งาน แต่ส่วนใหญ่ บริการพื้นที่ที่จอดรถใช้มนุษย์ในการบันทึกข้อมูล และใช้บัตรต้นขั้วเป็นบัตรจอดรถ ซึ่งก่อปัญหาในด้านการคิดค่าใช้บริการ และประสิทธิภาพเมื่อพื้นที่จอดรถจำนวนมากและซับซ้อน จึงได้พัฒนาระบบจัดการที่จอดรถ โดยใช้ฐานข้อมูล MySQL และใช้บัตรที่มีรหัสบาร์โค้ดเป็นบัตรจอดรถ

โดยพัฒนาระบบและส่วนเชื่อมต่อผู้ใช้ด้วยภาษาจาวา ซึ่งสามารถทำงานได้ในหลายๆ ระบบปฏิบัติการ และได้ระบบจัดการที่จอดรถที่สามารถทำงานได้ตามประสงค์ คือ สามารถนำเข้าข้อมูลบัตรจอดรถได้ สามารถคำนวณค่าใช้บริการได้ และสามารถรายงานยอดการเข้าใช้บริการและรายได้จากค่าใช้บริการในรอบวัน รอบเดือน และรอบปีได้ จากการประเมินผลการใช้งานระบบ พบว่าโปรแกรมจัดการที่จอดรถมีประสิทธิภาพที่อยู่ในเกณฑ์ที่ดี

เอกสารอ้างอิง

- [1] สมพงษ์ หุตะจุฑะ .“ประตูทางเข้าอัตโนมัติ” .(2010) PULINET Journal .1(1)
- [2] Shyamal Suhana Chandra and Kailash Chandra .(2005, February) “A comparison of Java and C#”. *Journal of Computing Sciences in Colleges*. 20(3) .238-254
- [3] Daniel Bartholomew. (2010, July). “SQL vs. NoSQL”. *Linux Journal*. (195)

- [4] ภูมิินทร์ คำบาล, อาทิตย์ สุดชาติ และ นัฐริยา เหล่าประชา .(2012) “ระบบช่วยแนะนำที่จอดรถบนโทรศัพท์เคลื่อนที่”. *The Eighth National Conference on Computing and Information Technology* .973-979