

แอปพลิเคชันและกล่องอัจฉริยะเพื่อการนับจำนวนผู้ใช้บริการบนยานพาหนะและระบุ  
ตำแหน่ง กรณีศึกษา: รถรางในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี  
Mobile Application and Smart Box for Number Counting on Vehicle  
Users and Specifying Location: A Case Study on RMUTT Tram Model

ภูสิทธิ์ เกิดศิริ<sup>1</sup> สิงหวัดน์ ผลจิริต<sup>2</sup> สิทธิชัย ตั้งสินชัยกุล<sup>3</sup> นิรุทธิ์ พองาม<sup>4</sup>

**บทคัดย่อ**

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างแอปพลิเคชันและสร้างชุดทดสอบการนับจำนวนและระบุตำแหน่งของผู้ใช้ยานพาหนะ และ 2) ประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันและการทำงานของชุดทดสอบการนับจำนวนและระบุตำแหน่ง เครื่องมือที่ใช้ประเมินได้แก่ แบบประเมินประสิทธิภาพการทำงานของแอปพลิเคชันและชุดทดสอบการนับจำนวนคนและระบุตำแหน่งแล้วนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยนำผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 2 ด้านได้แก่ผู้เชี่ยวชาญด้านแอปพลิเคชันจำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านชุดทดสอบการนับจำนวนและระบุตำแหน่ง 3 ท่าน

ผลการทดสอบพบว่าแอปพลิเคชันที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้นมีประสิทธิภาพในการทำงาน โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.12 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.73 ส่วน ด้านชุดทดสอบการนับจำนวนและระบุตำแหน่งพบว่า มีประสิทธิภาพในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.59 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.45 สามารถทำงานอย่างถูกต้อง มีความรวดเร็วในการประมวลผล และระบุตำแหน่งได้อย่างชัดเจนจำนวนคนและระบุตำแหน่ง สามารถระบุตำแหน่งได้ดี สามารถนับจำนวนได้ถูกต้องแม่นยำ เหมาะสม และยังสามารถ รับ-ส่ง ข้อมูลได้รวดเร็ว

**คำสำคัญ:** แอปพลิเคชัน, การนับจำนวน, การระบุตำแหน่ง

<sup>1</sup> นักศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี puesitti@gmail.com

<sup>2</sup> นักศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี singhawat19@gmail.com

<sup>3</sup> นักศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ponn75@gmail.com

<sup>4</sup> อาจารย์ที่ปรึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี amannak@hotmail.com

## Abstract

This research aimed to 1) construct a mobile application and construct a model for number counting of vehicle users and specifying location, and 2) assess the performance of the mobile application and the constructed model for number counting of vehicle users and specifying location. Research instruments included performance assessment form of the mobile application and the constructed model for number counting of vehicle users and specifying location. The arithmetic mean score ( $\bar{X}$ ) and standard deviation (S.D.) were used for data analysis. The 3 experts on mobile application and another 3 experts on IoT hardware were introduced to the assessment.

The research findings showed that the over all developed application assessment was in “high” level ( $\bar{X}$  = 4.12, S.D. = 0.73). The assessment of the constructed model was the “highest” level ( $\bar{X}$  = 4.59, S.D. = 0.45). All functions in the constructed application and the model were able to work quickly and completely.

**Keywords:** application, number counting, specifying location

## ความสำคัญและที่มาของปัญหาวิจัย

เทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์ เครือข่ายทางอินเทอร์เน็ต (Internet) มีการเติบโตอย่างรวดเร็ว รวมทั้งมีการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ๆ ที่อำนวยความสะดวกสบายให้แก่มนุษย์ในการใช้ชีวิตรวมถึงการบริหารจัดการองค์กร ดังเช่นระบบระบุตำแหน่งบนพื้นโลก (Global Positioning System: GPS) เป็นระบบที่สามารถ ระบุตำแหน่งของสิ่งต่างๆ ได้ทั่วโลกแล้วยังมี (อุไรวรรณ ศิริทอง, 2556) การนับจำนวนบุคคลด้วยภาพ (People Counting) หมายถึง การนำภาพมาประมวลผลหรือคิดคำนวณด้วยคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เรากำลังต้องการทั้งในเชิงคุณภาพและปริมาณ โดยมีขั้นตอนต่างๆ ที่สำคัญ จากนั้นเราสามารถนำข้อมูลเชิงปริมาณเหล่านี้ไปวิเคราะห์ และสร้างเป็นระบบ เช่น ระบบเก็บข้อมูลบุคคลเข้าและออกอาคารโดยใช้ภาพถ่ายเพื่อประโยชน์ในด้านความปลอดภัย เป็นต้น (เศรษฐพงศ์ มะลิสุวรรณ, 2555) จากการที่ผู้จัดทำได้ศึกษาค้นคว้าและมีการนำเทคโนโลยี จีพีเอส และกล้องเว็บแคม เพื่อใช้ในการสร้างและพัฒนาแอปพลิเคชัน SMART BUS RMUTT

ปัญหาการใช้บริการสาธารณะมีปัญหาในการใช้งานเกิดขึ้นมากมายทั้งนี้ทั้งนี้ผู้ทำวิจัยจึงได้นำ กรณีศึกษา ยกตัวอย่างเป็นรถรางบริการของทางมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีซึ่งเป็นบริการสาธารณะที่มหาวิทยาลัยทำไว้เพื่อบริการนักศึกษาและบุคลากรโดยที่ปัญหาในปัจจุบันที่เกิดขึ้นในการใช้รถรางปัจจุบันพบปัญหาเรื่องการรออย่างไร้จุดหมายและไม่ทราบว่ารารถางอยู่ที่ไหนแต่ทางผู้ใช้อย่างไม่สามารถรู้ได้ว่ารถรางในแต่ละคันมีคนจำนวนมากเท่าไรไม่ทราบปริมาณของผู้ใช้บริการอยู่ก่อนแล้วทำให้ผู้ใช้ที่รอรารถางอยู่เสียเวลาในการรอทำให้เกิดปัญหาการใช้งานรถรางที่มีจำนวนน้อยลงทำให้ผู้ใช้บริการหันไปใช้บริการทางอื่นแทนและในปัจจุบันยังไม่สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลจำนวนผู้ใช้บริการรถรางของมหาวิทยาลัยได้จากปัญหาเหล่านี้จึงทำให้ผู้ใช้บริการไม่พึงพอใจในการใช้บริการรถรางของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

จากที่กล่าวมาข้างต้น ทางผู้ศึกษาค้นคว้าซึ่งเป็นนักศึกษา สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาแอปพลิเคชัน SMART BUS RMUTT พร้อมกับชุดทดสอบการนับจำนวนและระบุตำแหน่ง ในรูปแบบของการสร้างตัวต้นแบบจำลองรถราง เพื่อทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของแอปพลิเคชันในการแสดงผลการรับ-ส่งข้อมูลการประมวลผล และทดสอบประสิทธิภาพ

ชุดทดสอบการนับจำนวนและระบุตำแหน่งโดยมีการประยุกต์การใช้งานเทคโนโลยี people counting ในการนับจำนวนผู้ใช้ผ่านกล้องเว็บแคมผนวกกับเทคโนโลยี GPS ในการระบุตำแหน่งแบบ real time และยังสามารถนำข้อมูลจำนวนผู้ใช้บริการรถรางไปเก็บเป็นสถิติของทางมหาวิทยาลัย เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ต่อไปได้

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. สร้างแอปพลิเคชันและสร้างชุดทดสอบการนับจำนวนและระบุตำแหน่งของผู้ใช้ยานพาหนะ
2. ประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันและการทำงานของชุดทดสอบการนับจำนวนและระบุตำแหน่ง

### เนื้อหาที่เกี่ยวข้อง

1. นศพัชราณัน ชินปัญชรณะ (2557 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับเรื่อง ระบบตรวจนับวัตถุอัตโนมัติด้วยแทมเพลตแมชชีนแบบนอร์มัลไลซ์คอร์ริเลชัน ตรวจนับผลิตภัณฑ์ภายในโรงงานอุตสาหกรรม มักจะนิยมใช้เครื่องมือเข้ามาช่วยในการทำงานแทนมนุษย์ เนื่องจากจำนวนของผลิตภัณฑ์นั้นมีจำนวนมากและมีการทำงานเป็นแบบเรียลไทม์ ดังนั้นการใช้แรงงานมนุษย์ในการตรวจนับอาจเกิดความผิดพลาดได้เพราะเป็นการทำงานแบบเดียวกันเป็นระยะเวลานานๆ ได้ ดังนั้นได้มีใช้อุปกรณ์ที่เข้ามาช่วยใน ที่เป็นเซนเซอร์เพื่อใช้ในการนับจำนวนของผลิตภัณฑ์ แต่การใช้อุปกรณ์เซนเซอร์นั้นง่ายสำหรับการนับวัตถุโดยทั่วไปที่ทึบแสง และมีการเว้นระยะห่างของวัตถุบนสายพานอย่างพอเหมาะไม่เรียงชิดกัน แต่อย่างไรก็ตาม การนับวัตถุแบบเรียลไทม์ภายในโรงงานอุตสาหกรรม ที่มีการใช้อุปกรณ์เซนเซอร์นั้น ก็ยังไม่สามารถทำงานได้อย่างสมบูรณ์ ยังมีข้อผิดพลาดในการนับผลิตภัณฑ์ จึงมีการนำเสนองานวิจัยใช้หลักการทางการประมวลผลภาพเข้ามาช่วยในการนับวัตถุที่มีการเคลื่อนที่บนสายพานแบบเรียลไทม์ โดยใช้แทมเพลตแมชชีนแบบนอร์มัลไลซ์คอร์ริเลชัน เพื่อทำการตรวจนับวัตถุ หลังจากได้ทำการทดลองได้ค่าความถูกต้องถึง 98.4%

2. อภิชาติ คงแป้น และเศรษฐา ปานงาม (2558 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับเรื่อง การพัฒนาระบบระบุตำแหน่งยานพาหนะแบบอัตโนมัติ โดยใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ซีดีเอ็มเอและเทคโนโลยีเอจีพีเอส ระบบระบุตำแหน่งยานพาหนะแบบอัตโนมัติ เพื่อให้พนักงานประจำสถานีศูนย์กลาง สามารถระบุตำแหน่งของรถยนต์ผ่านสถานีศูนย์กลางได้อย่างถูกต้อง ซึ่งได้จัดทำระบบสำหรับกลุ่มรถแท็กซี่เป็นกรณีศึกษา มีอุปกรณ์ที่ติดตั้งบนรถยนต์เป็นโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่สนับสนุนเทคโนโลยีเอจีพีเอส และอุปกรณ์ซาร์จแบตเตอรี่บนรถยนต์ โดยโปรแกรมที่ติดตั้งบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ พัฒนาด้วยบลูทูธที่เป็นแพลตฟอร์มบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ซีดีเอ็มเอ ในส่วนของโปรแกรมสำหรับสถานีศูนย์กลางพัฒนาด้วยภาษาโปรแกรมพีเอชพี และโปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล ให้พนักงานประจำศูนย์วิทยุสามารถทำงานผ่านโปรแกรมคั่นดูเว็บได้ นอกจากนี้ได้มีการทดสอบและการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพ และคุณสมบัติระหว่างระบบที่พัฒนาขึ้นกับระบบระบุตำแหน่งยานพาหนะแบบอัตโนมัติ ที่ใช้เครื่องรับสัญญาณจีพีเอสเป็นเครื่องระบุตำแหน่ง และสื่อสารข้อมูลผ่านโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่จีเอสเอ็มหรือโครงข่ายจีพีเอสที่มีการใช้งานในปัจจุบัน ผลการวิจัยสรุปว่าโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่มีความสามารถในการระบุตำแหน่งได้ และมีความละเอียดถูกต้องของค่าตำแหน่งเฉลี่ยดีกว่าเครื่องรับสัญญาณจีพีเอส ในบริเวณที่มีการบดบังสัญญาณจีพีเอสจากดาวเทียมจากสิ่งปลูกสร้าง แต่ในบริเวณพื้นที่โล่ง ผู้วิจัยพบว่าอุปกรณ์ทั้งสองชนิดมีความสามารถในการระบุพิกัดตำแหน่งได้ใกล้เคียงกัน อย่างไรก็ตามการกระจายของข้อมูลค่าพิกัดตำแหน่งที่คำนวณได้จากโทรศัพท์เคลื่อนที่ มีค่าสูงกว่าจากเครื่องรับสัญญาณจีพีเอส สำหรับโปรแกรมบนสถานีศูนย์กลางผู้วิจัยได้พัฒนาโปรแกรม ให้มีความสามารถใกล้เคียงกับระบบที่มีการใช้งานในเชิงพาณิชย์ในปัจจุบัน ระบบที่จัดทำขึ้นมีหน้าที่การทำงานหลัก 2 รูปแบบคือ คนขับรถแท็กซี่สามารถเรียกใช้บริการต่างๆ จากเครื่องบริการเว็บโดยใช้พิกัดตำแหน่งของตนเองเป็นข้อมูลได้ และ

พนักงานประจำสถานีศูนย์กลางหรือพนักงานประจำศูนย์วิทยุสำหรับแท็กซี่ สามารถค้นหาพิกัดตำแหน่งของลูกข่าย  
ใดๆ แล้วแสดงตำแหน่งของรถแท็กซี่บนแผนที่ผ่านทางโปรแกรมค้นหาเว็บ การทบทวนการทำงานพบว่า ระบบสามารถ  
ทำงานได้ถูกต้องตามที่กำหนดไว้

### 3. Counting people in crowded scenes by video analyzing.

Authors Zebin Cai, Zhu Liang Yu. (2557 : บทความย่อ) การนับคนในฉากที่แออัดโดยการวิเคราะห์วิดีโอการนับคนมี  
การใช้งานที่สำคัญมากมายในทางปฏิบัติ เทคนิคสำคัญสองประการในระบบการนับบุคคลด้วยวิดีโอคือการตรวจจับ  
ผู้คนและการติดตามผู้คน วิธีการนับคนปัจจุบันส่วนใหญ่ใช้การตรวจจับร่างกายหรือการตรวจจับการเคลื่อนไหวเพื่อ  
ตรวจจับคนซึ่งสามารถสร้างผลลัพธ์ที่บางอย่างในสถานการณ์ที่ผู้คนเบาบาง แต่ล้มเหลวในสถานการณ์ที่มีผู้คนแออัด  
ในในสถานการณ์ที่แออัดเรารู้ว่าศีรษะหรือใบหน้าเป็นเป้าหมายที่น่าจะเป็นไปได้มากที่สุดที่สามารถมองเห็นได้เต็ม  
รูปแบบ ในบทความนี้เราเสนอวิธีการนับคนในสถานการณ์ที่แออัดโดยการตรวจจับข้อมูลศีรษะหรือใบหน้าจากวิดีโอที่  
ถ่ายจากกล้องที่ติดตั้งบนเพดาน ศีรษะหรือใบหน้าลักษณะนามตามการเพิ่มประสิทธิภาพของคุณสมบัติ Multi-Scale  
Block Local Binary Pattern (SEMB-LBP) ได้รับการเสนอสำหรับการตรวจจับคน ส่วนศีรษะหรือใบหน้าที่ตรวจพบ  
จะถูกติดตามโดยวิธีการจับคู่แบบจำลองโดยใช้คุณสมบัติ Harr เมื่อรวมการตรวจจับศีรษะหรือใบหน้าและการติดตาม  
เข้าด้วยกันจะมีการนำเสนอกลยุทธ์การนับบุคคลเพื่อนับจำนวนบุคคลในเฟรมวิดีโอ ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า  
วิธีการที่น่าเสนอทำงานได้ดีและแข็งแกร่งในฉากที่มีผู้คนหนาแน่น

### วิธีดำเนินการวิจัย

งานการวิจัยเรื่อง แอปพลิเคชันและกล่องอัจฉริยะเพื่อการนับจำนวนผู้ใช้บริการบนยานพาหนะและระบุ  
ตำแหน่ง กรณีศึกษา: รถรางในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี มีวัตถุประสงค์ดังนี้ 1) เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชัน  
SMART BUS RMUTT แสดงตำแหน่งและตรวจสอบจำนวนผู้ใช้บริการ 2) เพื่อพัฒนาชุดทดสอบการนับจำนวนและ  
ระบุตำแหน่ง 3) เพื่อประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน SMART BUS RMUTT และ การทำงานของชุดทดสอบการ  
นับจำนวนและระบุตำแหน่ง การวิจัยได้กำหนดวิธีดำเนินการวิจัยและรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนต่อไปนี้

#### 1. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- 1.1 แอปพลิเคชัน SMART BUS RMUTT แสดงตำแหน่งและตรวจสอบจำนวนผู้ใช้บริการ
- 1.2 ชุดทดสอบการนับจำนวนและระบุตำแหน่ง
- 1.3 แบบประเมินประสิทธิภาพแอปพลิเคชัน แบบประเมินประสิทธิภาพการทำงานของ  
แอปพลิเคชัน เพื่อนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญได้ทำการประเมินประสิทธิภาพการทำงาน
- 1.4 แบบประเมินประสิทธิภาพการทำงานของชุดทดสอบการนับจำนวนคนและระบุตำแหน่ง

#### 2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

หลังจากทำการปรับปรุงแก้ไขแอปพลิเคชันจนสมบูรณ์และแก้ไขข้อบกพร่องแล้ว ผู้จัดทำจึงได้นำ  
สื่อแอปพลิเคชันไปใช้ในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลโดยมีขั้นตอนดังนี้

2.1 จัดทำหนังสือถึงผู้เชี่ยวชาญด้านแอปพลิเคชัน ซึ่งเป็นหุ้นส่วนบริษัทพัฒนาด้านแอปพลิเคชัน  
และอาจารย์ประจำวิทยาลัยนวัตกรรมการผลิต และเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยรังสิต

2.2 ทำหนังสือถึงผู้เชี่ยวชาญด้านชุดทดสอบการนับจำนวนคนและระบุตำแหน่ง จากอาจารย์  
ประจำภาควิชา วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล  
ธัญบุรี

2.3 นำแอปพลิเคชันและชุดทดสอบการนับจำนวนคนและระบุตำแหน่ง ให้ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 2 ด้านได้ทำการทดสอบและประเมินประสิทธิภาพ

2.4 นำผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญไปวิเคราะห์ทางสถิติในลำดับต่อไป

### สรุปผลการวิจัย

จากการทดสอบแอปพลิเคชัน SMART BUS RMUTT ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ สามารถสรุปผลได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพการทำงานของแอปพลิเคชัน SMART BUS RMUTT ด้านความง่ายต่อการใช้งาน ระบบการทำงานของ UI มีการทำงานที่สามารถเข้าใจได้ง่าย ความเหมาะสมของส่วนต่างๆ ในหน้าจอได้อย่างลงตัว พร้อมมีคำอธิบายทำให้สามารถทำงานได้ง่ายยิ่งขึ้น ส่วนในด้านฟังก์ชันการทำงานของแอปพลิเคชัน แอปพลิเคชันสามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง สามารถทำงานได้ครบถ้วนตามวัตถุประสงค์ของโครงการ สามารถทำงานได้สะดวกและยังมีความรวดเร็วในการประมวลผลได้ดี

2. ประสิทธิภาพการทำงานของชุดทดสอบการนับจำนวนและระบุตำแหน่ง ในด้านของ ฮาร์ดแวร์มีความเหมาะสม พร้อมกับมีระบบระบายความร้อนที่ดี สามารถทำงานได้ยาวนาน ซ่อมบำรุงได้ง่ายและยังสามารถนำไปติดตั้งได้ง่ายอีกเช่นกัน ในด้านฟังก์ชันการทำงานของชุดทดสอบ สามารถระบุตำแหน่งได้ดี สามารถนับจำนวนได้ถูกต้องแม่นยำ เหมาะสม และยังสามารถ รับ-ส่ง ข้อมูลได้รวดเร็ว

### ตารางที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพของผู้เชี่ยวชาญด้านแอปพลิเคชัน

ที่	รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D	แปลผล
1.	การใช้ขนาดของปุ่มบนจอภาพเหมาะสม	4.33	1.16	มาก
2.	การใช้ สีและขนาดตัวอักษรบนจอภาพเหมาะสม	4.00	0.00	มาก
3.	การใช้ข้อความเพื่ออธิบายสื่อความหมายเหมาะสม	4.00	0.00	มาก
4.	การใช้สัญลักษณ์หรือรูปภาพในการสื่อความหมายเหมาะสม	4.67	0.58	มากที่สุด
5.	การวางส่วนประกอบบนจอภาพเหมาะสม	4.00	1.00	มาก
6.	แสดงตำแหน่งได้อย่างถูกต้อง	4.33	1.16	มาก
7.	แสดงเส้นทางการเดินรถรางได้อย่างถูกต้อง	4.00	1.00	มาก
8.	แสดงจำนวนผู้ใช้บริการได้อย่างถูกต้อง	3.67	0.58	มาก
9.	ฟังก์ชันทำงานได้อย่างถูกต้องครบถ้วน	4.00	1.00	มาก
10.	การใช้คำสั่งของแอปพลิเคชันสะดวก	4.33	0.58	มาก
11.	การประมวลผลของแอปพลิเคชันรวดเร็ว	4.00	1.00	มาก
รวมทั้งหมด		4.12	0.73	มาก

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพของผู้เชี่ยวชาญด้านแอปพลิเคชัน พบว่า โดยรวมอยู่ในระดับ มาก (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.12 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.73) และเมื่อพิจารณารายชื่อพบว่า การใช้สัญลักษณ์หรือรูปภาพในการสื่อความหมายเหมาะสม อยู่ในระดับ มากที่สุด (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58) รองลงมา การใช้ขนาดของปุ่มบนจอภาพเหมาะสม แสดงตำแหน่งได้อย่างถูกต้องและการใช้คำสั่งของแอปพลิเคชันสะดวก อยู่ในระดับ มาก (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58)



ตารางที่ 2 ผลการประเมินประสิทธิภาพของผู้เชี่ยวชาญด้านชุดทดสอบการนับจำนวนและระบุตำแหน่ง

ที่	รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
1.	การเลือกใช้อาร์ตแวร์ได้อย่างเหมาะสม	4.67	0.58	มากที่สุด
2.	ระบบระบายความร้อนของชุดทดสอบการนับจำนวนและระบุตำแหน่ง เหมาะสม	4.67	0.58	มากที่สุด
3.	ประสิทธิภาพการทำงานได้คงทนยาวนาน	3.67	0.58	มาก
4.	สามารถซ่อมบำรุงรักษาได้ง่าย	4.33	0.58	มาก
5.	สามารถนำไปติดตั้งได้ง่าย	5.00	0.00	มากที่สุด
6.	มีการระบุตำแหน่งได้อย่างถูกต้อง	4.67	0.58	มากที่สุด
7.	กล่องสามารถนับจำนวนผู้ใช้งานได้อย่างถูกต้อง	4.67	0.58	มากที่สุด
8.	ใช้เวลาในการนับจำนวนคนได้อย่างเหมาะสม	5.00	0.00	มากที่สุด
9.	ความเร็วในการ รับ-ส่ง ข้อมูลของชุดทดสอบการนับจำนวนและระบุตำแหน่ง	4.67	0.58	มากที่สุด
	รวมทั้งหมด	4.59	0.45	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินประสิทธิภาพของผู้เชี่ยวชาญด้านชุดทดสอบการนับจำนวน และระบุตำแหน่ง พบว่าโดยรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.59 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.45) และเมื่อพิจารณารายข้อพบว่า สามารถนำไปติดตั้งได้ง่าย อยู่ในระดับ มากที่สุด (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00) รองลงมา การเลือกใช้อาร์ตแวร์ได้อย่างเหมาะสม ระบบระบายความร้อนของชุดทดสอบการนับจำนวนและระบุตำแหน่งเหมาะสม มีการระบุตำแหน่งได้อย่างถูกต้อง กล่องสามารถนับจำนวนผู้ใช้งานได้อย่างถูกต้องและความเร็วในการ รับ-ส่ง ข้อมูลของชุดทดสอบการนับจำนวนและระบุตำแหน่ง อยู่ในระดับ มากที่สุด (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58)

### อภิปรายผล

จากงานวิจัย เรื่อง แอปพลิเคชันและกล่องอัจฉริยะเพื่อการนับจำนวนผู้ใช้บริการบนยานพาหนะและระบุตำแหน่ง กรณีศึกษา: รถรางในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีโดยที่ใช้เทคโนโลยี ที่ใช้ People counting ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน ผสมผสานกับเทคโนโลยี GPS รวมกันเป็นชุดทดสอบการนับจำนวนคนและระบุตำแหน่ง แล้วนำแอปพลิเคชันพร้อมชุดทดสอบการนับจำนวนคนและระบุตำแหน่งให้ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 2 ด้าน ได้ทำการตรวจประเมินประสิทธิภาพการทำงานของงานวิจัย ซึ่งจากงานวิจัยพบว่า สอดคล้องกับงานวิจัยของคุณนันทพร ชินปัญชระ (2557) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับเรื่อง ระบบตรวจนับวัตถุอัตโนมัติด้วยเทมเพลตแมชชีนแบบนอร์มัลไลซ์คอร์ริเลชัน ซึ่งเป็นระบบเกี่ยวกับการตรวจจับผลิตภัณฑ์ในโรงงานอุตสาหกรรมอ้างถึงการทำงานของเซนเซอร์ไม่สามารถทำงานได้อย่างแม่นยำจึงมีการนำเทคโนโลยีการประมวลผลภาพเข้ามาใช้งานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการตรวจสอบให้มากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของคุณอภิชาติ คงแป้น และเศรษฐา ปานงาม (2558) เรื่อง การพัฒนาระบบระบุตำแหน่งยานพาหนะแบบอัตโนมัติ โดยใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ซีดีเอ็มเอและเทคโนโลยีจีพีเอส ระบบระบุตำแหน่งยานพาหนะแบบอัตโนมัติ ซึ่งเป็นการทดสอบการระบุตำแหน่งของยานพาหนะแบบอัตโนมัติ โดยมีการทดสอบและการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพ และคุณสมบัติระหว่างระบบที่พัฒนาขึ้นกับระบบระบุตำแหน่งยานพาหนะแบบอัตโนมัติที่ใช้เครื่องรับสัญญาณจีพีเอสเป็นเครื่องระบุตำแหน่ง และสื่อสารข้อมูลผ่านโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่จีเอสเอ็มและ

สอดคล้องกับงานวิจัยของ Authors Zebin Cai, Zhu Liang Yu. (2557) เรื่อง Counting people in crowded scenes by video analyzing. โดยเป็นงานวิจัยที่เกี่ยวกับการระบุตัวบุคคลในสถานที่แออัดโดยใช้การตรวจจับใบหน้าหรือศีรษะ ที่จะมีประสิทธิภาพในการตรวจจับได้มากกว่าการตรวจจับทั้งตัว

#### ข้อเสนอแนะ

##### ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

ด้านแอปพลิเคชัน

1. ควรมีการปรับรูปแบบตัวอักษร ให้เหมาะสมกับรูปแบบ Mobile ให้มากขึ้น
2. ควรปรับปรุงหน้าแสดงสายต่างๆของรถราง ให้ประหยัดเนื้อหามากกว่านี้

ด้านชุดทดสอบการนับจำนวนและระบุตำแหน่ง

1. ควรนำไปทดสอบกับระบบจริง
2. ควรเพิ่มชุดจ่ายไฟให้กับระบบให้เกิดความเสถียรมากยิ่งขึ้น

##### ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ด้านแอปพลิเคชัน

1. ควรมีระบบแจ้งเวลาการมาถึงของรถกับผู้ใช้
2. เพิ่มเติมฟังก์ชันที่นั่งว่างให้กับผู้ใช้งาน
3. ควรมีการเพิ่มลูกเล่นในระบบแจ้งเตือนจำนวนผู้ใช้บริการ
4. ควรมีแผนผังแสดงสถานที่ต่างๆ ในมหาวิทยาลัย

ด้านชุดทดสอบการนับจำนวนและระบุตำแหน่ง

1. ใช้อุปกรณ์ที่มีความสามารถสูงยิ่งขึ้นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการประมวลผล
2. นำไปใช้ติดตั้งในยานพาหนะจริง

#### เอกสารอ้างอิง

- การประมวลผลภาพ. (2555). การประมวลผลภาพ. [ข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์]. เข้าถึงได้จาก : <https://silllovely.wordpress.com/2013/06/11>
- กัลยา วาณิชย์บัญชา. (2542). การวิเคราะห์สถิติ : สถิติเพื่อการตัดสินใจ. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ :
- ชัยพร เขมะภาตะพันธ์. (2557). ระบบติดตามตรวจสอบตำแหน่งและเส้นทางรถยนต์ ด้วย สัญญาณดาวเทียม. [ข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์]. เข้าถึงได้จาก : <http://libdoc.dpu.ac.th/research/146491.pdf>
- ธีระพงษ์ กระการดี. (2559). ค่าเฉลี่ยเลขคณิต. [ข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.stvc.ac.th/elearning/stat/csu2.html>
- นงนุช ภัทรนคร. (2538). สถิติการศึกษา. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- นัศิ์ ชาณัณ ชินปัญชัณณะ. (2557). ระบบตรวจนับวัตถุอัตโนมัติด้วยเทมเพลตแมชชีนแบบนอร์มัลไลซ์คอร์เรเลชัน. [ข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์]. เข้าถึงได้จาก : <https://www.dpu.ac.th/dpurc/research-272>
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

- บุญชม ศรีสะอาด. (2542). **วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- เศรษฐพงศ์ มะลิสุวรรณ. (2555). **Image processing & People Counting**. [ข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์].  
 เข้าถึงได้จาก : <http://jaratcyberu.blogspot.com/2009/10/image-processing.html>
- อภิชาติ คงแป้น และเศรษฐา ปานงาม. (2558). **การพัฒนาระบบระบุตำแหน่งยานพาหนะแบบอัตโนมัติ โดยใช้  
 โทรศัพท์เคลื่อนที่ซีดีเอ็มเอและเทคโนโลยีเอจีพีเอส**. [ข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์]. เข้าถึงได้จาก :  
<http://cuir.car.chula.ac.th/handle/123456789/4331>
- อาทิตย์ ศรีแก้ว. (2553). **ทฤษฎีการตรวจจับใบหน้า**. [ข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์]. เข้าถึงได้จาก :  
<http://sutir.sut.ac.th:8080/sutir/bitstream>.
- อุไรวรรณ คีรีทอง. (2556). **ระบบระบุตำแหน่งบนพื้นโลก**. [ข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์]. เข้าถึงได้จาก :  
<https://yingpew103.wordpress.com/2013/01/18>.
- Authors Zebin Cai, Zhu Liang Yu. ( 2557) . **Counting people in crowded scenes  
 by video analyzing** [ข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์]. เข้าถึงได้จาก :  
<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/6931467>
- Christian Graus. (2555). **Image Processing for Dummies**. [ข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์]. เข้าถึงได้จาก :  
<https://www.codeproject.com/Articles/2008/Image-Processing-for-Dummies>