บทที่ 5
ข้อสรุปและข้อเสนอแนะ

1. สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยเรื่องระบบตรวจนับ วัดความเร็ว และแยกประเภทรถยนต์ โดยเครือข่ายแมกเนติคเซ็นเซอร์ไร้สาย ได้พัฒนาขึ้นสำหรับใช้บริหารจัดการจราจรล่วงหน้าได้อย่างเหมาะสม โดยทำการทดลองทั้งหมด 5 การทดลอง ได้ผลการทดลองดังนี้

(1) การทดลองนับจำนวนรถยนต์ การทดลองนี้มีจำนวนรถยนต์ทั้งหมดที่ใช้ทดลอง 1,492 คัน สามารถนับจำนวนได้ถูกต้อง 1,469 คัน คิดเป็นอัตราส่วนได้ร้อยละ 98.46 จากการทดลองพบว่า รถยนต์คันที่ไม่สามารถนับได้เกิดขึ้นในกรณีที่มีรถยนต์หลายคันขับติดกันมากเกินระยะที่กำหนดไว้ในโปรแกรม ซึ่งจะทำให้โปรแกรมนับจำนวนรถยนต์หลายคันที่ขับติดกันนั้นเป็นรถยนต์ 1 คัน

(2) การทดลองแยกประเภทรถยนต์ออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ รถเก๋ง รถกระบะ และรถตู้ โดยเปรียบเทียบความถูกต้องระหว่างอัลกอริทึม Back-propagation Neural Network กับอัลกอริทึม Hill climbing ได้ผลการทดลอง คือ อัลกอริทึม Hill climbing สามารถแยกประเภทรถยนต์ทั้ง 3 ประเภทได้ถูกต้องร้อยละ 70.83 ในขณะที่อัลกอริทึม Back-propagation Neural Network แยกประเภทรถยนต์ได้ถูกต้องร้อยละ 65 สาเหตุที่อัลกอริทึม Hill climbing สามารถแยกประเภทรถยนต์ได้ถูกต้องมากกว่า Back-propagation Neural Network เนื่องจากอัลกอริทึม Back-propagation Neural Network มีขั้นตอนและตัวแปรต่างๆที่ต้องควบคุมให้เหมาะสมและมีคุณภาพเพียงพอเพื่อให้เกิดความผิดพลาดน้อยที่สุดในการนำมาใช้งานมากกว่าอัลกอริทึม Hill climbing

(3) การทดลองวัดความเร็วรถยนต์ จากการทดลอง พบว่า เครือข่ายแมกเนติคเซ็นเซอร์ไร้สายที่สร้างขึ้นสามารถใช้วัดความเร็วรถยนต์ได้ แต่มีความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยประมาณ 2 กม./ชม. โดยความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้นจากแอคเซสพอยต์ได้ผลการนับรถเร็วหรือช้ากว่าปกติ ทำให้ระยะเวลาที่นำไปใช้คำนวณหาความเร็วรถยนต์คลาดเคลื่อน ส่งผลให้ความเร็วที่คำนวณได้ไม่เท่ากับความเร็วที่แท้จริง

(4) การทดลองศึกษาผลกระทบที่เกิดจากรถยนต์ในช่องทางจราจรข้างเคียง จากการทดลองพบว่า เซ็นเซอร์โหนดในช่องทางจราจรใดๆจะตรวจจับรถยนต์ได้เฉพาะคันที่อยู่ในช่องทางของตนเองเท่านั้น ไม่สามารถตรวจจับคันที่อยู่ในช่องทางอื่นได้ หรือกล่าวได้ว่า รถยนต์ที่อยู่ในช่องทาง

จราจรใดๆจะไม่ส่งผลกระทบต่อช่องทางจราจรข้างเคียง แต่อาจเกิดความผิดพลาดขึ้นได้ในบางกรณี เช่น ในกรณีที่รถยนต์ขับแซงคันหน้า หรือขับเปลี่ยนช่องทางจราจร

(5) การทดลองการทำงานของเครือข่ายแมกเนติคเซ็นเซอร์ไร้สาย เพื่อทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของเครือข่ายแมกเนติคเซ็นเซอร์ไร้สายที่สร้างขึ้น โดยประสิทธิภาพของเครือข่ายไร้สายพิจารณาจากความผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากการประมวลผลของแอคเซสพอยต์ในเวลาต่างๆ จากผลการทดลอง พบว่า ในกรณีที่ระยะห่างระหว่างรถยนต์มีมากกว่า 3.75 วินาทีขึ้นไป เครือข่ายแมกเนติคเซ็นเซอร์ไร้สายที่สร้างขึ้นสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่จะมีความผิดพลาดเกิดขึ้นในกรณีที่ระยะห่างระหว่างรถยนต์มีน้อยกว่า 3.75 วินาที โดยความผิดพลาดนี้เกิดขึ้นเนื่องจากแอคเซสพอยต์ประมวลผลไม่ทัน

ถ้านำผลการทดลองทั้งหมดมาวิเคราะห์ร่วมกันจะพบว่าระบบของงานวิจัยนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในด้านต่างๆได้ เช่น ด้านการจราจร ระบบนี้สามารถใช้แจ้งปริมาณรถที่มีอยู่ในแต่ละเส้นทางได้ ซึ่งจะช่วยให้ผู้ขับขี่สามารถเลือกเส้นทางอื่นแทนเส้นทางที่มีการจราจรหนาแน่นได้ อาจทำให้ปริมาณรถในบางเส้นทางลดน้อยลง หรือนำไปสร้างระบบเปลี่ยนสัญญาณไฟจราจรอัตโนมัติเพื่อเปลี่ยนสัญญาณไฟให้สอดคล้องกับปริมาณรถที่มีในแต่ละช่องทาง จะทำให้ลดจำนวนรถสะสมบริเวณทางแยกได้ ในด้านพาณิชย์ ระบบนี้สามารถใช้นับจำนวนรถเข้า-ออกในสถานที่ต่างๆได้ หรือนำระบบนี้ไปใช้เพื่อแสดงจำนวนและตำแหน่งช่องจอดรถที่ว่างในลานจอดรถ และบริษัทผลิตรถสามารถเพิ่มยอดขายหรือปรับเปลี่ยนแผนการตลาดได้ โดยพิจารณาจากปริมาณและแนวโน้มการใช้รถแต่ละประเภทของผู้ใช้

2. ข้อเสนอแนะ

(1) เซ็นเซอร์โหนดของงานวิจัยนี้จะส่งข้อมูลให้แอคเซสพอยต์ตลอดเวลาการใช้งาน จึงควรพัฒนาให้ส่งข้อมูลเมื่อมีรถยนต์ขับผ่านและส่งเฉพาะข้อมูลที่เป็นของรถเท่านั้น ซึ่งถ้าเซ็นเซอร์โหนดทำงานในลักษณะนี้จะเป็นการลดข้อมูลที่ไม่จำเป็นทิ้งไป แอคเซสพอยต์จะประมวลผลได้ง่ายและเร็วขึ้น การทำงานของเครือข่ายไร้สายจะมีประสิทธิภาพมากขึ้น เนื่องจากการชนกันของข้อมูลในเครือข่ายลดน้อยลง อีกทั้งสามารถกำหนดให้เซ็นเซอร์โหนดและแอคเซสพอยต์ทำงานใน sleep mode ได้ในช่วงที่ไม่มีรถยนต์ขับผ่านซึ่งช่วยให้ประหยัดพลังงานมากขึ้น

(2) เนื่องจากเทคโนโลยีที่ใช้ในการตรวจจับรถในปัจจุบันยังไม่มีเทคโนโลยีชนิดใดที่สามารถตอบสนองความต้องการได้อย่างครบถ้วน ดังนั้นเซ็นเซอร์โหนดของงานวิจัยนี้ที่อาศัยแมกเนติคเซ็นเซอร์เพียงชนิดเดียวในการตรวจจับรถยนต์ อาจทำให้ข้อมูลที่ได้ไม่มีความหลากหลายมากพอที่จะนำไปวิเคราะห์ผลหลายอย่างได้ โดยจะเห็นได้จากบางการทดลอง เช่น ผลการทดลองนับ

จำนวนรถยนต์มีความถูกต้องค่อนข้างสูง แต่ผลการทดลองแยกประเภทรถยนต์มีความถูกต้องไม่มากนัก ดังนั้นจึงควรพัฒนาเซ็นเซอร์โหนดโดยการเพิ่มเซ็นเซอร์ชนิดอื่นเข้าไปให้ทำงานควบคู่กับแมกเนติคเซ็นเซอร์ ซึ่งจะทำให้รถแต่ละคันมีข้อมูลที่หลากหลายมากขึ้นสามารถนำข้อมูลเหล่านั้นไปวิเคราะห์ร่วมกันเพื่อเพิ่มความถูกต้องหรือนำไปประยุกต์ใช้งานในด้านอื่นๆได้กว้างขวางขึ้น

3. การประยุกต์ใช้ในอนาคต

ระบบของงานวิจัยนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการบริหารจัดการการจราจรล่วงหน้าเพื่อลดปัญหาจราจรคับคั่งในบางพื้นที่หรืออาจนำไปประยุกต์ใช้ในเชิงพาณิชย์ได้ และหากเพิ่มเซ็นเซอร์ชนิดอื่นเข้าไปจะสามารถใช้งานได้กว้างขวางขึ้น อีกทั้งยังสามารถประยุกต์ให้แสดงผลออนไลน์ผ่านเวปเพจ (Webpage) หรือแสดงผลกับอุปกรณ์มือถือเพื่อความสะดวกในการใช้งานในอนาคตได้