

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันปัญหาจราจรเป็นปัญหาใหญ่ของประเทศ เนื่องจากจำนวนรถบนท้องถนนมีเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง การควบคุมการจราจรยังไม่มีประสิทธิภาพมากเพียงพอ ทำให้เกิดปัญหาจราจรติดขัดอย่างต่อเนื่อง แม้ในบางจุดที่ไม่มีรถมาก แต่ก็ยังมีปัญหาการติด เพราะการควบคุมสัญญาณไฟจราจรยังขาดประสิทธิภาพมาก เช่น ในบริเวณที่เป็นสี่แยกมีสัญญาณไฟจราจรติดอยู่ และสัญญาณไฟจราจรเหล่านั้นจะทำงานตามเวลาที่ตั้งไว้ แม้บางครั้งที่บนถนนอีกฝั่งไม่มีรถ แต่ฝั่งที่มีรถเป็นสัญญาณไฟแดงรถก็ต้องรอ ดังนั้นถ้ามีระบบสัญญาณไฟจราจรที่สามารถตรวจจับได้ว่าฝั่งไหนรถเยอะก็จะสามารถช่วยแก้ปัญหาการจราจรได้ในระดับหนึ่ง

งานวิจัยการตรวจจับรถบนถนนจากภาพนี้จะทำการสร้างองค์ความรู้เบื้องต้นในการที่จะนำกล้องวงจรปิดไปทำหน้าที่วิเคราะห์สภาพจราจรบนท้องถนนด้วยระบบชาญฉลาดโดยไม่จำเป็นต้องมีอุปกรณ์ตรวจจับอื่น ๆ เข้ามาช่วย ซึ่งงานวิจัยนี้จะมุ่งเน้นการพัฒนาอัลกอริทึมที่จะใช้ในการตรวจจับภาพรถจากภาพแบบอัตโนมัติ

การตรวจจับภาพรถบนถนนโดยรับภาพจากกล้องและใช้คอมพิวเตอร์ในการประมวลผลเป็นวิธีการที่มีพื้นฐานจากประสบการณ์การเรียนรู้ของคน ความสามารถในการรู้ เข้าใจ และคัดแยกความหมายของวัตถุต่าง ๆ ภายในภาพของคนถือเป็นตัวอย่างที่แสดงถึงประสิทธิภาพสูงสุดของระบบนี้ ถึงแม้ว่ากล้องสามารถบันทึกภาพได้ข้อมูลต่าง ๆ ที่หลากหลาย แต่ภาพที่ได้ไม่สามารถนำข้อมูลมาใช้ได้โดยตรงต้องอาศัยการกรองข้อมูลเพิ่มเติม ซึ่งการกรองข้อมูลจากภาพรถบนถนนนั้นเป็นเรื่องที่ค่อนข้างยุ่งยากและซับซ้อนเนื่องมาจากหลายปัจจัย เช่น การตรวจจับภาพรถบนถนนอยู่ในสภาวะสิ่งแวดล้อมกลางแจ้งมีองค์ประกอบที่ซับซ้อนและไม่สามารถควบคุมได้ ความหลากหลายของรถ ในกระบวนการประมวลผลภาพนั้น ใช้การประมวลผลค่อนข้างสูงโดยเฉพาะการตรวจจับภาพรถบนถนนซึ่งต้องการการประมวลผลที่รวดเร็วโดยใช้เวลาในการประมวลผลน้อยที่สุด

งานวิจัยนี้นำเสนอการตรวจจับรถบนถนนจากภาพ โดยใช้ภาพนิ่งที่ได้จากกล้องวงจรปิด งานวิจัยนี้ได้แบ่งขั้นตอนในการตรวจจับรถจากภาพเป็น 2 ขั้นตอนคือ ขั้นตอนในการสร้างสมมติฐานว่าเป็นรถซึ่งเป็นการตั้งสมมติฐานว่าบริเวณใดในภาพที่มีความเป็นไปได้ว่าจะเป็นรถ สำหรับขั้นตอนนี้จากการปริทัศน์วรรณกรรมพบว่ามีความคิดที่มีการนำเสนอเป็น 3 แนวความคิดคือ แนวความคิดที่ 1 คือแนวความคิดจากองค์ความรู้ ซึ่งเป็นการใช้ความรู้เบื้องต้นในการตั้งสมมติฐานว่ารถอยู่บริเวณใดของภาพซึ่งแนวความคิดนี้มีข้อดีคือใช้ข้อมูลของภาพและคุณลักษณะในภาพเป็นหลักในการตั้งสมมติฐานทำให้สามารถแยกองค์ประกอบต่าง ๆ ในภาพได้ง่ายขึ้น แต่มีข้อด้อยคือต้องใช้องค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อนเพื่อหาแบบจำลองที่ใช้แทนจุดที่คาดว่าจะเป็รถ แนวความคิดที่ 2 คือแนวความคิดจากมุมมองของภาพแบบสเตอริโอ คือการบันทึกภาพแบบต่อเนื่องแล้วทำการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างภาพในแต่ละเฟรมที่บันทึกได้ แนวความคิดนี้มีข้อดีคือไม่จำเป็นต้องใช้องค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อน แต่มีข้อด้อยคือต้องเก็บบันทึกภาพแบบต่อเนื่องซึ่งทำให้ต้อง

ใช้พื้นที่ในการเก็บบันทึกข้อมูลที่มากขึ้น และต้องใช้เวลาในการประมวลผลภาพที่นานขึ้น แนวความคิดที่ 3 คือแนวความคิดจากการเคลื่อนที่ ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้ตรวจจับรถและอุปสรรค ส่วนขั้นตอนที่ 2 คือขั้นตอนในการพิสูจน์ว่าเป็นรถซึ่งเป็นการพิสูจน์จากสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่าบริเวณใดในภาพที่เป็นรถจริง ในการปรัศน์วรรณกรรมพบว่าการนำเสนอแนวความคิดหลัก 2 แนวความคิด คือ แนวความคิดในการสร้างแผ่นแบบ และแนวความคิดในการใช้รูปร่างลักษณะของรถ

งานวิจัยนี้ได้ใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบหลักแบบสองมิติในขั้นตอนการสร้างสมมติฐานว่าเป็นรถ ซึ่งเป็นวิธีที่ยังไม่มีการนำมาใช้ในการตรวจจับภาพรถจากภาพ และมีข้อดีคือข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์เป็นข้อมูลที่มีขนาดเล็ก ทำให้สามารถประมวลผลภาพได้รวดเร็วยิ่งขึ้น ส่วนในขั้นตอนการพิสูจน์ว่าเป็นรถได้ใช้ทฤษฎีเรโซแนนซ์แบบปรับตัวได้แบบฟuzzyซึ่งมีข้อดีคือสามารถปรับค่าของระบบได้ตลอดเวลา ยิ่งข้อมูลที่ป้อนเข้าระบบเพิ่มขึ้นก็จะทำให้ระบบมีความสามารถเพิ่มขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

- 1.2.1 เพื่อศึกษาและพัฒนาระบบการตรวจจับรถบนถนนจากภาพ
- 1.2.2 เพื่อเป็นแนวทางในการนำภาพจากกล้องวงจรปิดมาใช้ในการวิเคราะห์การจราจรแบบชาญฉลาด
- 1.2.3 เพื่อพัฒนาระบบวิศวกรรมต้นแบบที่เหมาะสมต่อการประยุกต์ใช้งานจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

- 1.3.1 พัฒนาระบบการตรวจจับรถจากภาพ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก 2 มิติ
- 1.3.2 พัฒนาระบบการตรวจจับรถจากภาพเพื่อให้สามารถนับจำนวนรถในภาพได้

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 ได้ระบบการตรวจจับรถบนถนนจากภาพ
- 1.4.2 เพื่อเป็นแนวทางในศึกษาการประมวลผลสัญญาณภาพ
- 1.4.3 เพื่อเป็นแนวทางในศึกษาการวิเคราะห์สัญญาณจราจร