

Thesis Title	Timing Improvement of Forward Collision Warning Systems
Thesis Credits	36
Candidate	Miss Peachanika Thammakaroon
Thesis Advisor	Assoc. Prof. Poj Tangamchit, Ph.D.
Program	Doctor of Philosophy
Field of Study	Electrical and Computer Engineering
Department	Computer Engineering
Faculty	Engineering
Academic Year	2014

Abstract

We propose a systematic method for improving the response time of forward collision warning (FCW) on vehicles. First, a performance indicator of FCW, called the warning lag time, is introduced to use instead of the pre-warning time. The warning lag time is a time period between an actual brake of the driver and a warning signal and this period is calculated based on the cross-correlation method. We use the warning lag time because its measurement is practical in real driving situations. Next, we discuss two ideas, which are a systematic method to improve this warning lag time of FCW system, vertical approach and horizontal approach. The vertical approach is developed in an individual vehicle by providing an additional warning, derived from the cause of a car crash, to a typical FCW system. For the experiment, we selected the location-based warning (LW) system to combine with the FCW system. The result shows that it can improve the warning lag time by an average of 0.31 sec. compared with a traditional FCW system. The horizontal approach uses distributed sensing among vehicles to expand the range of sensing. We used the Supported Vector Machine (SVM) to create unbiased warning rules with the aim to compare two FCW setups: FCW of a single host vehicle (FCW_{HV}) and FCW of the host vehicle with data from the preceding (FCW_{HV+PV}). The results show that the horizontal approach can also improve the warning lag time by an average of 1.08 sec. compared with a single host vehicle FCW.

Keywords : Active Safety in Vehicles / Cooperative Vehicles / Forward Collision Warning / Intelligent Vehicle

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การปรับปรุงประสิทธิภาพเชิงเวลาของระบบเตือนการชนในรถยนต์
หน่วยกิต	36
ผู้เขียน	นางสาวพีชานิกา ธรรมการุณ
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ. ดร.พจน์ ตั้งงามจิตต์
หลักสูตร	ปรัชญาคุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์
ภาควิชา	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์
ปีการศึกษา	2557

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้นำเสนอวิธีการปรับปรุงประสิทธิภาพเชิงเวลาอย่างเป็นระบบสำหรับของระบบเตือนภัยการชนรถคันหน้า และนำเสนอวิธีการวัดประสิทธิภาพเชิงเวลาแบบใหม่เพื่อใช้แทนวิธีการแบบเดิมที่วัดระยะเวลาเมื่อเกิดการชนเท่านั้น ซึ่งประสิทธิภาพเชิงเวลาแบบใหม่คือช่วงระยะเวลาระหว่างการใช้เบรกของผู้ขับกับการเตือนซึ่งเป็นเอาท์พุทจากระบบเตือนการชนโดยใช้วิธีการหา Cross-correlation ระหว่างการใช้เบรกของผู้ขับกับการเตือนของระบบ ในแง่การปรับปรุงประสิทธิภาพเชิงเวลาในระบบเตือนภัยการชนรถคันหน้า ได้นำเสนอ 2 วิธีการ วิธีการแรกคือวิธี Vertical เป็นวิธีที่ใช้ในรถยนต์คันเดียว โดยวิธีการนี้ปรับปรุงระบบด้วยการใส่ระบบการเตือนอุบัติเหตุเพิ่มเข้าไปทำงานร่วมกับระบบเตือนภัยการชนรถคันหน้าแบบเดิม โดยได้ทดลองเพิ่มระบบเตือนสถานที่อันตราย จากผลการทดลองพบว่าเมื่อปรับปรุงระบบด้วยวิธีดังกล่าวมีผลให้ประสิทธิภาพเชิงเวลาดีขึ้น โดยระบบเตือนภัยแก่ผู้ขับเร็วขึ้น 0.31 วินาที ส่วนวิธีที่สองคือวิธี Horizontal เป็นวิธีปรับปรุงระบบเตือนภัยการชนรถคันข้างหน้าด้วยการเพิ่มขอบเขตของเซ็นเซอร์โดยอาศัยข้อมูลจากรถยนต์คันอื่นร่วมกับข้อมูลจากเซ็นเซอร์ในรถโฮสต์ผ่านเครือข่ายสื่อสารไร้สาย ในการทดลองได้สร้างระบบเตือนภัยการชนรถคันข้างหน้าขึ้นมา 2 ระบบคือระบบเตือนภัยการชนรถคันข้างหน้าที่ใช้ข้อมูลจากรถโฮสต์คันเดียวและระบบที่ใช้ข้อมูลจากรถโฮสต์ร่วมกับข้อมูลจากรถคันข้างหน้า ซึ่งทั้งสองระบบใช้เทคนิค Supported Vector Machine (SVM) ในการจำแนกผลการเตือนภัยการชน ผลการทดลองพบว่าวิธี Horizontal สามารถเพิ่มประสิทธิภาพเชิงเวลาจากระบบเตือนภัยการชนรถคันหน้าใช้ข้อมูลจากรถโฮสต์คันเดียวได้ โดยทำให้ระบบสามารถเตือนการชนได้เร็วขึ้น 1.08 วินาที

คำสำคัญ : รถยนต์อัจฉริยะ / ระบบความปลอดภัยในรถยนต์เชิงป้องกันก่อนเกิดเหตุ / ระบบเครือข่ายระหว่างรถยนต์ / ระบบเตือนภัยการชนรถคันหน้า