

วิทยานิพนธ์นี้เป็นการศึกษาหาวิธีการตรวจจับสัญญาณไฟจราจร โดยจะทำการตรวจหาตำแหน่ง, สถานะ และทิศทางของสัญญาณไฟจราจรที่เกิดขึ้นในภาพ โดยได้นำเสนอวิธีการตรวจหาตำแหน่งของสัญญาณไฟจราจรจากลักษณะเด่นของหลอดสัญญาณไฟจราจรที่สว่างขึ้น ซึ่งจะทำการวิเคราะห์แต่ละสถานะของสัญญาณไฟจราจรจากโมเดลสีแบบ RGB ร่วมกับค่าความสว่าง (I) เพื่อหาตำแหน่งของวัตถุที่อยู่ในระนาบของแต่ละสถานะซึ่งก็คือ แดง, เหลือง และเขียว จากนั้นทำการประมาณพื้นที่ที่น่าจะเป็นหัวสัญญาณไฟจราจร ขั้นตอนต่อมาเป็นการพิสูจน์ว่าบริเวณดังกล่าวเป็นบริเวณของหัวสัญญาณไฟจราจรหรือไม่ โดยใช้วิธีการประมวลผลภาพ และขั้นตอนสุดท้ายเป็นการระบุทิศทางของสัญญาณไฟจราจร ซึ่งในงานวิจัยนี้มีอยู่ 4 รูปแบบคือ ทิศทางตรง, ทิศทางซ้าย, ทิศทางขวา และไม่ระบุทิศทาง (วงกลม) จากการทดลองระบบที่นำเสนอ ในส่วนแรกทำการทดลองกับภาพนิ่งที่ได้จากกล้องดิจิทัล จากสภาพแวดล้อมบนถนนจริงที่ได้จากระยะที่แตกต่างกัน ผลการทดลองได้ว่า ในระยะใกล้จะให้ความถูกต้องสูงกว่าระยะไกล คือความถูกต้องในการตรวจหาตำแหน่ง, สถานะและระบุทิศทางร้อยละ 84.61 และความถูกต้องในระยะไกลร้อยละ 76.47 ในส่วนที่สองเป็นการทดลองกับภาพต่อเนื่องที่ได้จากกล้องวิดีโอดิจิทัล เพื่อทดสอบระบบให้มีการทำงานใกล้เคียงกับลักษณะงานจริงและเพื่อทดสอบความเร็วของระบบ สำหรับการทำงานในส่วนนี้ได้ลดเวลาในการประมวลผลลงโดยใช้เทคนิคการ tracking เพื่อลดพื้นที่ในการประมวลผลลง ซึ่งทำให้ลดเวลาในการประมวลผลลงได้ครึ่งหนึ่ง

The purpose of this research is to study traffic light detection by searching the position, status and direction of a traffic light from a captured image. The proposed method is composed of the following steps, first analyzing the illumination on the captured image to identify the areas which are likely to be the "Traffic Light". Then, the RGB components of these areas were analyzed to identify the areas which is possible to be "Red-Light, Yellow-Light, and Green-Light" of the traffic light. After that, the boundary's shapes of these areas were analyzed to verify that they are the "traffic light", or other lightings on the roads. At the final step, the areas which are known to be traffic light were analyzed to find the current direction of the active light. In this research, there are four patterns to be classified; "Straight Direction Arrow", "Left Direction Arrow", "Right Direction Arrow" and "No Arrow (Circle Image)". The proposed method was firstly tested with still images of an actual crossroad by using a digital camera and varying the distance between the traffic light and the digital camera. The result revealed that the accuracy of the shorter distance was 84.61 percent, which is better than 76.47 percent accuracy of the farther distance. Secondly, this method was tested with continuative images retrieved from a digital video camera for testing the system which is similar to a real situation. In this section, the image tracking technique was applied to reduce the processing time. From the test, the processing time can be reduced by 50 percent.