

터널 내 정차 및 역주행 차량 인식을 위한 전조등과 후미등 검출 알고리즘

김규영* · 도진규* · 박장식** · 김현태* · 유운식*

*동의대학교 부산IT융합부품연구소, **경성대학교 전자공학과

Head/Rear Lamp Detection for Stop and Wrong Way Vehicle in the Tunnel

Gyu-Yeong Kim* · Jin-Kyu Do* · Jang-Sik Park** · Hyun-Tae Kim* · Yun-Sik Yu*

*Convergence of IT Devices Institute Busan, Donggeui University

**Division of Electronics Engineering, Kyungsung University

E-mail : nz90nz@deu.ac.kr, jsipark@ks.ac.kr, htaekim@deu.ac.kr

요 약

본 논문에서는 터널 내 유고 상황에서 심각한 사고의 원인이 되는 정지 차량, 역주행 차량 인식을 위한 전조등, 후미등 검출 알고리즘을 제안한다. 제안 알고리즘은 차량등 컬러 정보의 실험적 분석을 통하여 효과적으로 정차 및 역주행 차량을 검출하도록 하였다. 모의 실험 결과는 HD (High Definition) 터널 비디오 영상에 대하여 정지 차량 검출율이 95% 이상이고 역주행 차량 검출율이 96% 이상임을 보여준다.

ABSTRACT

In this paper, we propose head/rear lamp detection algorithm for stopped and wrong way vehicle recognition. It is shown that our algorithm detected vehicles based on the experimental analysis about the color information of vehicle's lamps. The simulation results show the detection rate about stopped and wrong way vehicles is achieved over 94% and 96% in the tunnel HD (High Definition) video image.

키워드

Head/Rear Lamp, Detection, Wrong Way, Stopped Vehicle

I. 서 론

최근 차량의 수가 급속히 증가함에 따라 고속 도로, 일반 도로, 그리고 터널에서 차량의 정체 현상 및 그에 따라 발생되어지는 여러 가지 차량 사고들이 발생되어지고 있다. 그에 따라 차량 사고에 대한 조기 대응 및 관리에 대한 관심이 급증하고 있다. 저렴하고 안전한 교통 환경을 확보하고 운영의 효율화를 위해 지능형 교통정보 시스템 (ITS), 영상유고감지시스템 등이 많이 도입되고 있다.

객체를 검출하는 알고리즘에 대한 연구는 학습 알고리즘[1], 배경 추정, 객체들의 에지와 같은 특징점 기반 알고리즘, 칼라 정보를 이용한 알고리즘 [2]등이 있다. 대부분의 알고리즘들은 많은 계

산량과 메모리 사용 등의 문제점들은 가진다.

본 논문에서는 간단한 배경추정 방법을 통하여 객체를 분리하고 추출된 객체들의 조명등의 분포 값 정보를 분석하여 정지차량 및 역주행 차량을 검출하도록 한다.

II. 본 론

제안하는 터널 영상에서 정차 차량 및 역주행 차량 알고리즘은 그림 1과 같이 구성되어진다. 비디오 영상으로부터 입력 받아 Background Subtraction 방법에 의해 객체를 검출하고 추출된 객체들을 후보 영역으로 위치정보 및 Luv 칼라 분포값 정보를 분석하여 정지 차량 및 역주행 차량을 검출한다.

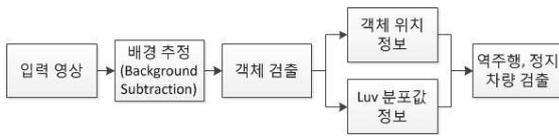


그림 1. 제안하는 정지차량 검출 구성도

터널내 영상에서 RGB 및 Luv 칼라공간에서 분포값들을 비교 분석한다. 그림 2는 칼라공간에서 차량등 분포값을 나타내며, 전조등은 여러 칼라공간에서도 분포 값들이 compaction 하게 보이거나 후면등 (Rear Lamp)에서는 그렇지 않아 정확하게 분리하기 힘들다는 것을 알 수 있다.

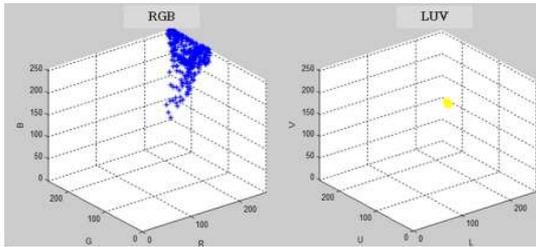


그림 2 칼라공간에서 차량등 분포값 비교

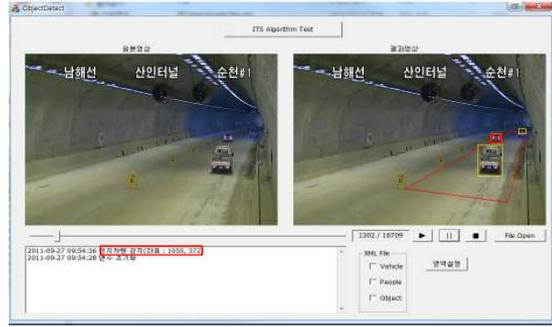
본 논문에서는 터널 차량들 중에서 정지차량 및 역주행 차량을 Luv 분포값을 이용하여 정확하게 검출하였다. 그림 3은 객체를 분리하고 차량등을 검출한 영상이다.



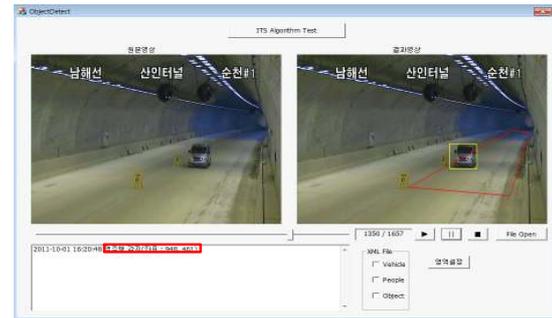
그림 3 객체 추출 영상 및 Luv 칼라분포값을 분석한 방법에 의한 차량등 추출 영상

III. 실험 및 결과

모의실험은 Intel Core2 Quad Q9300 2.5GHz CPU에서 Visual Studio 2010과 영상처리용 오픈소스 라이브러리인 OpenCV를 사용하였다. 1280x720p 영상에서 제안한 알고리즘을 사용해서 총 1000장의 정지 차량 영상에서 95.1%의 검출율을 보였으며 500장의 역주행 차량 영상에서 96.2%의 검출율을 보였다. 오검출은 검지 거리가 먼 경우에 후보 객체를 찾아 내지 못한 경우에 발생했다.



(a) 차량영상에서 정지 차량 검출



(b) 차량영상에서 역주행 차량 검출
그림 4. 정지차량 검출 결과

IV. 결론

본 논문에서는 RGA 방법과 Luv 칼라 분포값을 이용하여 정지차량 및 역주행 차량을 검출하였다. 정주행하는 차량과 역주행 차량이 교차하는 지점에서 오검출이 발생함을 알 수 있고 이에 대한 연구가 추가로 필요하다.

감사의 글

본 연구는 지식경제부 (정보통신산업진흥원), 부산광역시 및 동의대학교의 지원을 받아 수행된 연구결과임. (KI002044, IT특화연구소:“부산IT융합부품연구소” 설립 및 운영)

참고문헌

- [1] Paul Viola and M. Jones, "Robust real-time object detection" International Conference on Computer Vision, 2001.
- [2] M.G. Keller, "Matching Algorithms and Feature Match Quality Measures for Model-based Object Recognition with Application to Automatic Target Recognition"; Ph. D. thesis, Graduate School of Art and Science, New York Univ. 1999