

Super Pixel Segmentation 기반 차선 인식 기술

박 상 범 · 신 창 목 · 김 상 국

현대모비스

Lane Detection Method based on Super Pixel Segmentation

Park, Sang Bum* · Shin, Chang Mok · Kim, Sang Kook

HYUNDAI MOBIS

Key words : Super pixel segmentation, Lane Detection, Lane Departure Warning System

* Corresponding Author, E-mail: forcepsb@mobis.co.kr

카메라를 이용한 차량용 안전 시스템의 수요가 늘어감에 따라 영상 내 차선, 차량, 보행자 등을 검출하여 사고 발생을 미연에 방지하는 카메라 기반 능동형 안전 시스템 기술(Active safety)에 대한 관심이 더욱 고조되고 있다. 그 중 가장 기본이 되는 기술로 차선 인식 알고리즘을 꼽을 수 있다. 차선 검출 시스템은 2002년 토요타에서 Cardina, Alphard 차량에 장착한 것을 시발점으로 현재에는 국내외에서 생산되는 대부분의 차량에 적용되고 있다. 현대자동차에서는 2009년 에쿠스에 적용하기 시작하여, 근래에는 트럭과 버스 등 상용차에도 장착되면서 고급 세단만의 전유물이 아닌 안전 주행을 위한 필수 장비로 인정받고 있다. 미 교통국(NHTSA) 보고서에 따르면 고속도로 사고의 약 70% 이상이 주행 중 차선 이탈에 의한 것으로 조사되니만큼 차선 이탈 경고 시스템의 선택은 이제 필수적이 되어가고 있다.

차선 검출 시스템의 역사만큼이나 그 알고리즘에 대한 다양한 연구가 진행되었고, 이들 기술은 기본적으로 차선의 형태학적 특성과 컬러 특성에 기반을 두고 있다. 이준웅 교수가 제안한 방법에 따르면 차선은 기본적으로 아스팔트 도로면보다 밝은 색상을 띄고 있고 수평 에지가 나타나지 않는다는 특징을 이용하여 차선 후보를 결정하는 기법을 적용하였다. 이러한 일반적인 접근 방법은 차선 인식 기술의 기본적인 접근 형태로 차선 후보 검출을 위한 이미지 전처리 단계에서 많이 활용되어지고 있는 기술이다. 특히 차선 검출을 위한 첫 단계에서 차선 후보를 검출하지 못하는 경우 최종 단계에서 차선 결정이 될 수 없기 때문에 차선 후보 검출 로직에서는 차선의 공통적인 특성을 아우르면서 주변 잡음을 걸러낼 수 있는 효과적인 필터를 설계하는 것이 매우 중요하다고 할 수 있다.

본 논문에서 제안하는 Superpixel 기법은 이미 물체 인식 분야에서 널리 사용되고 있는 기술로 기본적으로 각 물체의 컬러 특성을 이용하기 때문에 차선의 흰 색이 바닥의 아스팔트와 대조되어 차선 후보 검출을 위한 기법으로 적절하다고 할 수 있다. 하지만, Superpixel 기법은 재귀적으로 주변 픽셀들의 평균 컬러에 수렴할 때까지 반복적으로 수행되는 알고리즘이기 때문에 처리 시간이 많이 걸리는 단점이 있다. 이를 극복하기 위해서 능동적 관심 영역(ROI; Region Of Interest)을 설정하여 설정된 영역의 거리에 따라 해상도를 달리하여 차선 후보군을 검출할 수 있도록 하였다. 제안하는 기법에 대한 성능 검증을 위해 기존에 에지와 컬러 임계값을 기반으로 후보 검출하는 기법과 다양한 환경에서 비교하였다.



Super pixel segmentation 적용 결과