

주행 차선검출을 위한 영상처리 고속화 방법

*장규태, 정차근

호서대학교 정보제어공학과

e-mail : dk0dark@nate.com, cheong@office.hoseo.ac.kr

A scheme on high speed image processing for road lane detection

*Kue-Tae Jang, Cha-Keon Cheong

School of Information and Control Engineering

Hoseo University

Abstract

There had been much technological development in car Performance along with fast increase of vehicles. Specially, improvement of safety and convenience is field that drivers have the most interest and became one of vert important element in a car. According as interest about a car which have safety and convenience increase, is studied vigorously about an intelligence vehicle.

I. 서론

자동차의 전자제어화가 급속히 진전됨에 따라 운전자의 편의성과 안전을 보다 극대화시키려는 업체들의 움직임이 활발하다. 일부 고급 승용차에는 이미 안전시스템 중 영상처리를 이용한 차선검출을 통한 시스템이 개발 및 시판되고 있다. 하지만 영상처리를 통한 이미지 프로세싱에는 처리속도에 제약을 받는다.

본 논문에서는 차량 안전 시스템 중 차선검출에 있어서 영상처리의 시간을 단축시키는 방법에 대하여 기술하고자 한다. 또한 이 시스템의 장점을 얘기하고 그에 따른 실험 결과를 보인다.

II. 본론

1. Hough 변환

도로상에서 존재하는 차선을 추출하는 가장 일반적인 방법으로써 두 개 이상의 점이 모여서 이루는 직선들의 기하학 적인 특징을 추출하는 것으로 하나의 점으로 누적될 수 있는 경우에 대비하여 매개 변수로 표현하면 다음과 같은 식으로 표현할 수 있다.

$$x\cos\theta + y\sin\theta = \rho$$

2. Interest Zone

영상내의 차선의 정보를 추출하는데 Hough 변환을 이용하였다. 하지만 영상 전체 이미지를 처리하는 과정에서는 많은 시간을 소모하게 된다. 따라서 Interest Zone을 형성하고 이 영역에서만 Hough 변환을 실행하고 다음 스텝의 차선 인식을 위한 Interest Zone의 위치와 크기를 설정하고 위의 순서를 반복한다.

Interest Zone을 결정하고 차선을 검출해 나가기 위한 과정은 다음과 같다.

- ① 초기 Interest Zone을 결정하기 위하여 차선의 시작점을 검출한다. (영상의 하단 중심에서 좌·우로 검색하여 처음 검색되는 점을 차선의 시작점으로 결정)

- ② 시작점을 중심으로 초기 Interest Zone을 설정한다.
- ③ 설정된 Interest Zone 영역에 대하여 Hough 변환을 수행하여 영역내의 직선을 검출하고, 패턴 정보를 추출한다.
- ④ 검출한 직선의 패턴 정보(방향성, 좌표 등)를 이용하여 다음 step의 Interest Zone을 결정한다.
- ⑤ 새로 결정된 Interest Zone에 대하여 Hough 변환을 수행하여 영역내의 차선을 검출한다. 이와 같은 방법을 반복함으로 차선의 끝까지 검출한다.

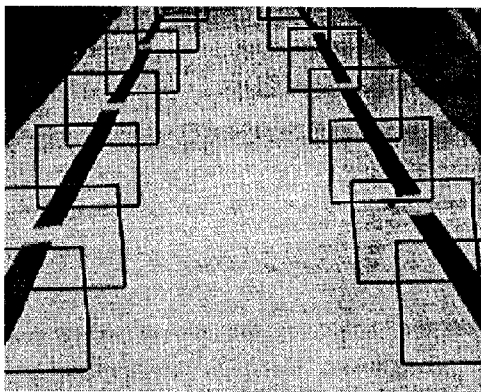


그림1. 초기 Interest Zone과 다음 스텝 Interest Zone

III. 구현

초기 Interest Zone설정 후 다음 스텝 영상을 처리한 결과 그림 2와 같이 기존 방법에 비하여 약 1/3~1/4의 처리시간으로 줄일 수 있었다.



(a)기존방법(211초)



(b)알고리즘 적용(48)초

그림2. 기존 방법과 알고리즘 적용시의 처리시간

IV. 결론 및 향후 연구 방향

본 논문에서는 도로형상에 가까운 실험 영상을 직접 제작하여, 실험을 하였다. 이 실험영상으로 실험한 결과, 처음 Interest Zone을 정하고 다음 스텝의 Interest Zone에 대한 Hough 변환을 하여 차선을 검출한 결과 많은 시간적인 단축을 얻을 수 있었다. 하지만, 이것은 실제 도로에서 주위 환경에 따른 악영향을 배제하고, 차선의 중심 검출에 중점을 두었기 때문이다. 실제 환경에서는 차선뿐만 아니라, 기둥에 의한 그림자 같은 직선성분으로 존재할 수 있는 것들이 존재한다. 이럴 때는 비전 센서뿐 만아니라, Radar, laser센서등과 같은 센서를 이용하여, 주변상황에 맞추어 더욱 복잡한 상황에서도 적응적으로 차선을 검출 할 수 있도록 고려해야 할 것이다.

참고문헌

- [1] Romuald A, Chrestoph M, Charles T, "Multiple Sensor Fusion for Detecting Location of Curbs, Walls, and Barriers", Proceedings of the IEEE intelligent Vehcles Symposium, June 2003
- [2] Parag H, Batavial. Dean A. Pomerleau, Charles E. Thorpe, "Predicting Lane Position for Roadway Dparture Prevention", Proceedings of the IEEE Intelligent Vehicles Symposium, Oct, 1998
- [3] Axel G, Uwe F, "Advanced Lane Recognition-Fusing Vision and Radar", Proceedings of the IEEE Intelligent Vehicle Symposium, Oct, 2000
- [4] A O Djekoune, K Achour, "Visual Guidance Control Based on the Hough Transform", Proceedings of the IEEE Intelligent Vehicle Symposium, Oct 2000
- [5] 이상영, 박래홍, "Hough Transform을 이용한 지식 기반 차선검출", 2003년도 대한전자공학회 하계종합학술대회 논문집 IV, 제26권 제1호, 1988-1991쪽, 휘닉스파크, 2003년 7월
- [6] 장동혁, "Visual C++을 이용한 디지털 영상처리의 구현", 정보게이트