

회귀직선검출에서의 전처리과정에 관한 연구

*강민석, 정차근
호서대학교 메카트로닉스공학과
e-mail : *kielly@nate.com, cheong@hoseo.edu*

Research of Lane Recognition Algorithm Using Linear Regression Analysis for an Preprocess

*Min-Seok Kang, Cha-Keon Cheong
Mechatronics Technology
Hoseo University

Abstract

In this paper the performance of lane recognition algorithm using linear regression analysis for raises the accuracy of sampling. It is required to have a raises the accuracy of sampling that is Lane Recognition .

I. 서론

운전 보조 시스템에 관한 관심이 집중되면서 이를 구현하기위한 많은 연구가 진행되고 있다.[1] 안전운전 보조시스템 구현을 위한 핵심 기술이 차선의 검출 및 인식이다. 직선차선검출에 많이 사용되는 호프변환은 2차원 영상 좌표에서 직선의 방정식을 파라미터 공간으로 변환하는 알고리즘이다.[2][3]

호프변환은 파라미터 공간에서 사용할 축적 배열의 크기가 크면 미세한 변화까지 반영 할 수 있지만 프로그램의 연산시간이 방대하게 증가한다. 배열의 크기를 작게 잡으면, 수행시간은 빨라지지만 정확도가 떨어진 다.[2]

직선회귀모형은 계산시간이 적지만 영상전체에서 적용할 경우 검출하려는 직선과 관계없는 비선형일 경우가 발생한다. 본 논문은 블록단위직선검출에서의 정확도를 높이기 위하여 차선검출의 전처리 단계를 검토하여 최적화된 방법을 제안하고 그 유효성을 검증한다.

II. 전처리 단계

2.1 경계선 검출

단일 카메라에 의한 영상으로부터 차선을 검출하기 위해 중간값 차이 방법을 이용한 경계선 검출이 일반적으로 전처리 방법으로 사용되고 있다. 본 논문에서는 로버츠, 프리윗, 소벨 마스크를 사용한다.[2]

2.2 이진화

영상의 이진화는 영상처리의 가장 기본적인 기법이다. 영상의 이진화는 식(1)과 같이 임계값 T 에 의해 결정된다.

$$g(x,y) = \begin{cases} 1 & \text{if } f(x,y) > T \\ 0 & \text{if } f(x,y) \leq T \end{cases} \quad \text{식(1)}$$

임계값 T 는 다양한 영상을 사용한 실험으로부터 영상픽셀의 전체 값을 계산한 후 영상 전체의 픽셀값의 1.5배 값을 설정하여 계산하였다. 임계치를 구하는 식은 다음과 같다.

$$T = 1.5 \frac{1}{N} \sum_{x=0}^{N-1} \sum_{y=0}^{N-1} f(x,y) \quad \text{식(2)}$$

2.3 세선화

이진화를 거친 영상을 세선화하여 차선검출에 최적의 특징정보를 추출할 수 있게 한다. 세선화 알고리즘은 여러 가지 방법이 제안되고 있지만, Zhang Suen이 발표한 병렬적 처리(parallel processing)방법[6]과 순차적(sequential processing)을 사용하였다.[6]

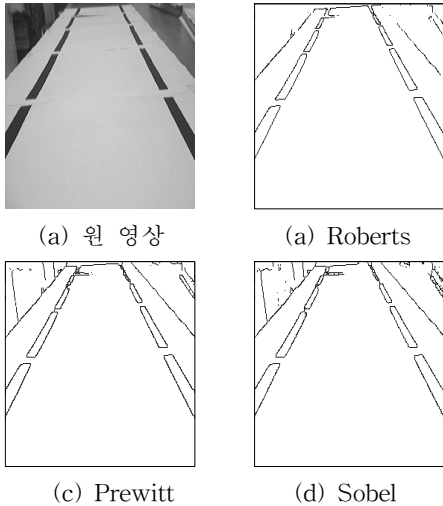


그림 1. 전처리 과정을 거친 영상의 결과

그림 1은 본 논문에서 사용한 3가지의 경계선 검출 마스크를 사용하여 이진화를 거친 후 세선화한 영상의 결과이다.

III. 실험

실험은 그림 2와 같이 예상 검출 블록이 정해져 있는 영상을 전처리과정을 수행하여 실제 검출 블록을 구하였다.

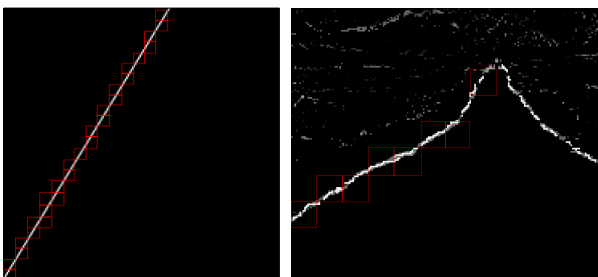


그림 2. 예상블록이 정해진 영상

정확도는 실제검출블록을 예상검출블록수로 나눈값의 백분율이며 결과는 다음과 같다.

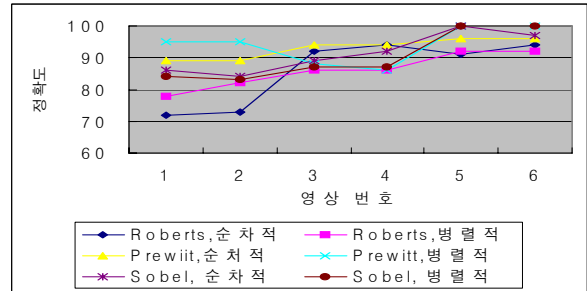


그림 3. 각 영상의 블록 검출결과

IV. 결론 및 향후 연구 방향

본 논문에서는 블록단위 직선회귀검출에서의 정확도를 높이고자 전처리단계를 검토하여 최적의 값을 찾아내고자 하였다. 소벨 마스크, 병렬적 세선화에서 비교적 높은 정확도를 보였다. 영상에 따라서 다른 처리방법이 뛰어날 경우도 있었다. 따라서 향후 영상에 따라 유동적으로 전처리 단계를 수행하는 알고리즘의 개발이 필요하다.

감사의 글

본 연구는 2008년도 교육부 BK21 사업의 지원으로 수행되었습니다.

참고문헌

- [1] 신영근, 전현치, 최광모, 박상성, 장동식, “고안전도 차량을 위한 자율주행 시스템”, 한국콘텐츠학회논문지, Vol. 7, No. 2, pp.30-39, 2007
- [2] Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods, Digital Image Processing second edition, 2001.
- [3] 황선규, IT Expert 영상처리 프로그래밍, 한빛 미디어, 2007.
- [4] Yi-Min Tsai, Yu-Lin Chang, and Liang-Gee Chen “Block-Based Vanishing Line and Vanishing Point Detection for 3D Scene Reconstruction”, 2006 International Symposium on Intelligent Signal Processing and Communication Systems (ISPACS2006), 06, 586-589, 2006
- [5] 강성학, “Machine Vision을 이용한 車線 檢出 알고리즘에 관한 研究”, 호서대학교 대학원, 2004
- [6] <http://cafe.nver.com/opencv>