

에지 검출에 의한 차량 식별

신성윤*, 김도관**, 이창우*, 이현창**, 이태욱***, 박기홍*

*군산대학교 컴퓨터정보통신공학부

**원광대학교 정보전자상거래학부

***한국교원대학교 컴퓨터교육과

Identification of Vehicle Using Edge Detection

S-Y Shin*, D-K Kim**, C-W Lee*, H-C Lee**, T-W Lee***, K-H Park*

*School of Comp. Info. & Comm. Eng., Kunsan National University

**School of Info. & Elec. Comm., Wonkwang University

***Dept. of Comp. Edu., Korea National University of Education

E-mail : {s3397220, cwlee, spacepark}@kunsan.ac.kr, {kimdg, hclglory}wku.ac.kr, twlee@knue.ac.kr

요 약

영상의 캐니 에지 검출은 영상의 가우시안 필터, 기울기(gradient)의 계산, 비최대억제법(Non-maximum suppression), 그리고 이력 임계값(Hypothesis Thresholding)의 4가지로 구성된다. 특징은 에지 영상에서 얻어진 차체, 창문들, 그리고 바퀴들 사이의 비율이 된다. 차량의 이러한 특징이 되는 비율들은 차종마다 각기 다르다. 우리는 여기서 소형 차량에만 본 알고리즘을 적용하여 식별하였다.

ABSTRACT

Canny edge detection of the image is composed of four kinds of Gaussian filter, gradient calculation, Non-maximum suppression, and Hypothesis Thresholding. Feature is the ratio between the vehicle body, the windows, and the wheels obtained from the edge image. Features that make the proportion of these vehicles are different for each respective model. We have identified by application of this algorithm where only a small vehicle.

키워드

가우시안 필터(gaussian filter), 기울기(gradient), 비최대억제법(Non-maximum suppression), 이력 임계값(Hypothesis Thresholding)

I. 서 론

최근 자동차 산업 분야에서 주요 이슈 사항으로 연비 향상, 안전 증대, 쾌적성 향상을 들 수 있다. 또한 자동차 산업계 관점에서의 자동차 인간공학 분야의 주요 개발 동향과 향후 과제에 대하여 살펴보았다[1].

차선의 인식과 각종 차량 및 보행자 등의 도로상에 등장하는 객체 및 물체의 인식은 지능형 자동차를 구현하기 위하여 필수적인 기능이다. 특히 이와 관련하여 컴퓨터 시각 장치를 활용한 연구

가 활발하게 수행되고 있다. [2-4]

II. 캐니 에지 검출

(1) 가우시안 필터

가우시안 필터링은 가우시안 분포를 영상처리에 적용한 것이다. 이는 정규분포 및 확률분포에 의해 생성된 잡음을 제거하기 위한 필터를 말한다.

(2) 기울기 계산

기울기의 크기를 계산하기 위해서는 x , y 축 Sobel 연산자를 사용한다. 기울기의 방향 또한 Sobel 연산자에 의해 구해진 x , y 축 vector로 구해질 수 있다.

(3) 비역제최대법

여러 개의 픽셀에 의해 하나의 엣지가 표현되는 현상을 없애기 위하여 그래디언트 크기가 국지적 최대(local maximum)인 픽셀만을 엣지 픽셀로 설정하는 기법이다.

(4) 이력 임계값

두 개의 임계값 T_{high} 와 T_{low} 를 사용하여 거짓 긍정을 줄이는 방법이다.

III. 차량 식별

차량의 식별은 Fig. 1과 같이 Canny Edge Detection을 통해 얻어 에지 영상을 가지고 수행한다. 먼저 차량의 앞바퀴의 차체 바닥면을 찾는다. 그리고 바닥면에서 앞창문 사이의 거리를 측정한다. 이 거리는 바닥면에서 일직선의 거리이다. 그리고 앞창문에서 맨위쪽 외곽선까지의 거리를 측정한다. 다시 말해서 앞바퀴 끝쪽에서 일직선으로 차량 상부 끝까지 선을 그어 측정하고, 차체와 창문의 크기를 측정한다. 이렇게 측정하면 기아의 Ray의 경우 Fig. 1과 같이 창문과 차체의 비율이 1:1.2가 나오는 것을 알 수 있다.

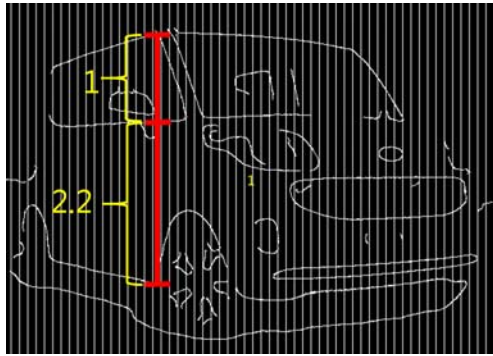


Fig. 1. Ray의 비율

측정한 결과 기아의 Soul은 1:2가 나왔고, 기아의 Morning은 1:3이 나오는 것을 알아냈다.

IV. 실험

실험은 Window 7에서 Visual C++ 2013으로 수행하였다. 입력 데이터로는 소형차량의 사진 각각 50장씩을 입력하였으며, 이를 대상으로 Canny Edge Detection과 차량 식별을 수행하도록 하였다. 아래의 Fig. 4는 Ray에 대하여 Edge Canny Edge Detection을 이용하여 에지를 추출한 영상

이며, 크기를 이용한 비율 측정 영상(우측)이다.

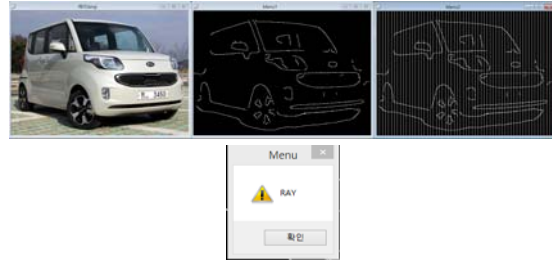


Fig. 2. Extracted Ray Image

다음 Table 1은 전체적인 결과를 나타낸다.

Table 1. Overall Results

차량	식별	식별 불량	식별률
Ray(50)	44	6	88%
Soul(50)	45	5	90%
Morning(50)	43	7	86%

V. 결 론

본 논문에서는 입력된 자동차 영상에서 캐니 에지 검출을 이용하여 에지를 추출하였다. 에지 영상에서 크기를 수직으로 측정하여 창문과 차체를 따로 측정하였다. 차량의 앞바퀴 뒤쪽에서부터 수직선분이 시작되는 사실을 알았다. 따라서 창문과 차체의 비율이 나오는데, 이 비율이 소형차를 식별의 표준이 된다.

참고문헌

[1] Cheehwan Jang, Sung-Hyun Lim, "Current Trends and Future Issues of Automotive Ergonomics," Journal of the Ergonomics Society of Korea, Vol. 29, No. 1 pp.1-5, February 2010

[2] D. Balcones et al., Real-time Vision-Based Vehicle Detection for Rear-End Collision Mitigation Systems," LNCS 5717, pp. 320-325, 2009.

[3] Wei Liu, XueZhi Wen, Bobo Duan, Huai Yuan and Nan Wang, "Rear Vehicle Detection and Tracking for Lane Change Assist," 2007 IEEE Intelligent Vehicle Symposium, Istanbul, Turkey, pp. 252-257, June 2007.

[4] P. Kelly, N. E. O' Cornnor and A. F. Smeaton, "A Framework for Evaluating Stereo-Based Pedestrian Detection Techniques," IEEE Trans. on Circuits and Systems for Video Technology, Vol. 18, No. 8, pp. 1163-1167, Aug. 2008