

주차선과 차량 인식을 통한 빈 공간 인식 및 증강현실

양지혜, 이상아, 이견혁, 송현철, 최광남*

중앙대학교 컴퓨터공학부

*e-mail : knchoi@cau.ac.kr

Augmented Reality by Parking Line Detection and Empty Space Tracking

Jee Hye Yang, Sang Ah Lee, Gyun Hyuk Lee, Hyun Chul Song, Kwang Nam Choi*

School of Computer Science and Engineering, Chung-Ang University

요약

최근 IT 기술 중 각광받는 분야인 증강현실을 영상처리 기술을 활용하여 실세계에서 실용적으로 사용할 수 있는 기술을 개발하는데 초점을 두었다. 이번 연구의 주제를 주차선과 차량 인식을 통한 빈 공간 인식 및 증강현실로 정하였다. 주차장에서 주차의 유무를 판단하기 위하여 주차선의 인식과 차량의 유무를 구별하는 알고리즘을 제안하였다. 이 알고리즘을 바탕으로 주차장 내에 차량이 있는 공간과 빈 공간을 구별하는 증강현실을 구현하였다.

1. 서론

주차 공간의 부족 문제는 일상 속에서 너무나 자주 느끼는 불편함 중 하나이다. 이러한 주차 부족 문제를 해결하기 위한 방안으로 주차장에 실시간 주차 관리 시스템을 제안한다. 주차 공간이 특히나 부족한 대형 쇼핑몰을 시작으로 모든 주차장에서 빈 주차 공간을 고객들에게 실시간으로 알려줄 수 있다면, 주차 공간 문제를 좀 더 체계적으로 관리할 수 있을 것으로 보인다. 따라서 본 연구는 주차 영상에서 주차선을 인식하고 그에 따라 빈 공간을 추출하는 증강현실을 구현했다.

2. 관련연구

2.1 주차선 인식

주차선을 인식하여 주차장의 빈 공간을 구별하고자 하였다. 주차선의 윤곽선 추출 알고리즘은 현재 다양한 연구가 진행된 Edge Detection으로 진행된다. Edge Detection 알고리즘에는 Gradient를 이용하여 마스크를 적용시킨 Sobel Edge Detection Algorithm, Prewitt Edge Detection Algorithm 등이 존재한다. [1][2] 이후 영상 위에 직선을 그림으로써 위 알고리즘을 적용하여 주차공간을 판별하고자 한다. 따라서 Line drawing Algorithm, Bresenham's line Algorithm 등을 통하여 Edge Detection의 결과를 직선으로 정확하게 나타내기 위한 여러 연구들이 진행되었다. [3][4]

2.2 차량 인식

차량 인식은 인식한 주차 공간 안에 차량을 인식하는 방법으로 Line drawing Algorithm을 통해 사용자가 주차선을 알려주면, 직선 내에 차량이 있음을 감지한다. Gradient를 사용한 Edge Detection에 관한 연구인 Sobel Edge Detection

Algorithm, Prewitt Edge Detection algorithm등이 존재한다.

3. 본론

3.1 주차선 인식

본 연구에서 주차선을 인식하기 위해서는 먼저 윤곽선 검출 방법인 Sobel Edge Detection을 이용하여 주차선을 검출하고, 검출된 주차선을 Line Algorithm을 통해 주차 공간으로 구분하는 방법으로 진행되었다. 주차선 검출을 위한 방법으로 Prewitt Edge Detection Algorithm도 사용할 수 있었지만, 주차된 차량까지 주차선으로 인식하는 등 정확도가 떨어지는 경향이 있었기 때문에 Edge Detection Algorithm에 적합하지 않다고 판단하여 변경하였다. 다음으로 직선을 그리는 Line Algorithm을 사용하여 검출된 주차선을 직선으로 그렸다. 주차 공간의 유무를 시각적인 수치로 실시간으로 빠르게 확인할 수 있도록 정수 단위로만 계산하여 계산 결과가 빠른 Bresenham's line Algorithm[4]을 채택하였다.

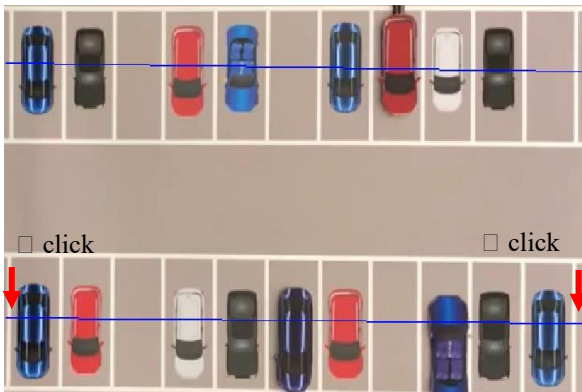


<그림 1> 주차선 인식

3.2 차량 인식

차량 인식은 먼저 사용자가 주차선인식과정을 통해 인식한 주차선을 통해 주차공간을 알려준 후, 미리 설정한 임계 값보다 클 경우 차량이 있다고 판단하도록 구현하였다.

Prewitt Edge Detection Algorithm 을 사용하여 구현한 초기 프로그램의 경우, 주차 선과 차량 인식 모두에 오차가 발생하여 정확도가 떨어지는 경향을 보였다. 이와 같은 오차를 없애고 정확도를 높이고자 Sobel Edge Detection Algorithm 을 채택하여 프로그램을 구현하였다.



<그림 2> 차량 인식

3.3 증강현실

증강현실이란 현실세계에 가상의 물체를 겹쳐 보여주는 기술이다. 본 연구는 OpenCV 라이브러리를 사용하지 않는 조건으로 주차장의 빈 공간을 검출하는 알고리즘을 구현해야 했기 때문에 주차 유무의 구분을 그림 3 과 같이 주차 공간의 오른쪽 부분의 색 표시를 통해 구분하였다. 초록색일 경우에는 비어 있는 주차 공간을 의미하며, 빨간색일



<그림 3> 증강현실 적용

경우에는 주차가 되어 있는 공간을 의미한다.

또한 사용자의 편리함을 도모하기 위하여 전체 주차공간의 수와 비어 있는 주차 공간의 수를 구하고, 이를 통해 주차된 공간을 계산하여 화면 중간에 시각적으로 나타나게 하였다.

4. 결론 및 향후 연구

본 연구에서는 영상을 입력으로 하여 다양한 영상처리 기술을 통해 주차선과 차량을 인식하고, 차량이 움직일 때 실시간으로 비어 있는 주차공간을 검출하고 시각적으로 보여주는 증강현실을 구현하였다. 주차 공간의 상태를 실시간으로 시각적인 형태로 제공함으로써 주차 공간을 보다 체계적으로 관리할 수 있고, 이는 주차 공간과 관련된 문제 해결에 도움이 될 것으로 보인다. 앞으로 차량 및 주차장 인식 기술 및 알고리즘과 증강현실을 확장시켜 위에서만 보는 각도뿐만 아니라 다각도와 예외 사항을 모두 적용할 수 있는 연구를 진행할 것이다.

사 사

"본 연구는과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 SW 중심대학지원사업의 연구결과로 수행되었음"(20170001000031001)

참고문헌

- [1] Lei Yang, Dewei Zhao, Xiaoyu Wu, Hui Li, "An Improved Prewitt Algorithm for Edge Detection Based on Noised Image.", *2011 4th International Congress on Image and Signal Processing*, pp. 1197-1200, 2011.
- [2] O. R. Vincent, O. Folorunso, "A Descriptive Algorithm for Sobel Image Edge Detection." *Proceedings of Informing Science & IT Education Conference (InSITE) 2009*, pp. 97-107, 2009.
- [3] Fundamentals of Computer Graphics, *2nd Edition*, A.K. Peters by Peter Shirley
- [4] Jack Bresenham, "Algorithm for Computer Control of a Digital Plotter.", *IBM Systems, Journal*, Volume 4, Number 1, 1965, pp.25 -30.