

차량 조수석 탑승자 인식에 대한 연구

김태우*

*한양사이버대학교 정보통신공학과
e-mail:twkim2@hycu.ac.kr

A Study on Passenger Recognition on a Passenger Seat

Tae-Woo Kim*

*Dept of Information and Communication Engineering,
Hanyang Cyber University

요약

본 논문은 영상 처리 기법을 이용한 차량 조수석 탑승자 인식 방법을 제안하였다. 이 방법은 차량 내에 장착된 카메라로부터 실시간으로 동영상을 획득하여 조수석의 탑승자를 모니터링 하여, 조수석에 탑승자의 존재 유무와 탑승자의 자세 등을 인식한다. 본 논문의 방법은 조수석 영역의 불변 특징을 추출하고 움직임 검출하여 탑승자의 상태를 인식한다. 실험에서 제안한 방법이 차량의 움직임과 밝기 변화와 같은 환경 변화에 강인한 인식 방법임을 보였다.

1. 서론

자동차의 조수석은 성인, 어린이, 노약자 등이 탑승할 수 있으며, 탑승자의 자세는 다양하게 변화될 수 있다. 영상을 이용한 조수석에 탑승자의 유무, 유형, 자세 등에 대한 인식에 대한 연구는 능동 조명, 스테레오 카메라 등[2]을 이용한 방법과 단일 카메라를 이용하여 얼굴인식[1][2]을 이용한 방법이 있다. [1]은 칼라정보를 이용하는 머리특징맵(head saliency map)을 사용하였고, [2]는 칼라정보와 표준 인체모델을 이용하였다.

본 논문에서는 단일 카메라를 이용한 조수석 탑승자의 인식 방법을 제안한다. 이 방법은 탑승자 유무를 먼저 결정하고, 움직임 검출과 얼굴검출 방법을 사용하여 탑승자를 인식한다. 이 방법은 움직임 검출을 사용하고 조명 등 환경변화에 강인한 특징기반 인식을 사용한다.

2. 조수석 탑승자 인식

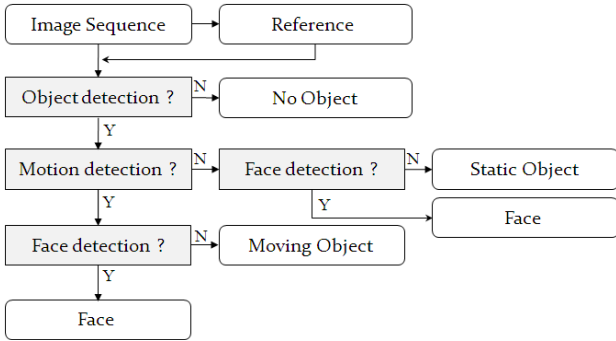
조수석 탑승자 인식을 위해 자동차 안에 카메라

한 대를 설치하여 실시간으로 영상을 획득한다. 획득된 영상은 실시간으로 처리하여 탑승자를 인식한다. 인식 알고리즘은 그림 1과 같은 순서로 진행된다.

먼저, 객체검출은 데이터베이스에 저장된 참조영상(Reference)과 비교하여 그 차이가 크면 조수석에 객체가 존재하는 것으로 인식한다. 이때 사용하는 알고리즘은 불변특징 기반[3]의 인식 알고리즘을 사용한다. 그림 2와 같이 참조영상과 입력영상에 대해 불변특징들을 추출하여 정합하고 정합 정도가 작으면 객체가 존재하는 것으로 인식한다.

객체가 검출되면, 검출된 객체에 대해 움직임 검출을 시도한다. 움직임 검출은 [4]의 방법을 사용한다. 그림 3은 움직임 검출의 예를 보여준다. 입력영상 시퀀스에서 움직임을 검출한 결과에 대해 최종적으로 얼굴인식을 진행한다. 얼굴인식은 [4]와 같이 얼굴의 칼라정보와 불변특징을 이용한다. 그림 4는 얼굴인식의 예를 보여준다. 얼굴이 검출되지

않으면 탑승자가 아니라 짐과 같은 다른 객체로 인식된다.



[그림 1] 조수석 탑승자 인식 알고리즘.

3. 실험결과 및 토의

조수석 탑승자 인식을 위해 차량에 카메라를 설치하고 그림 2와 같이 영상을 획득하였다. 획득된 영상은 동영상이며, 각 영상들을 연속적으로 처리하여 결과를 얻었다. 그림 2는 객체검출의 예를 보여준다. 불변특징을 이용하므로 조명의 변화와 움직임이 생겨도 비교적 좋은 결과를 보여준다. 그림 3은 움직임 검출 결과를 보여주며, 그림 4는 얼굴검출 결과를 보여준다. 얼굴검출은 얼굴색상과 불변특징을 이용하므로 검출 오류가 줄어드는 결과를 얻었다.

4. 결론

본 논문에서는 단일 카메라를 이용한 조수석 탑승자의 인식 방법을 제안하였다. 움직임 검출과 불변특징을 이용하므로 조명과 움직임과 같은 주변 환경의 변화에 강인함을 보였다. 추후 다양한 환경에서 탑승자 인식을 진행할 것이다.

참고문헌

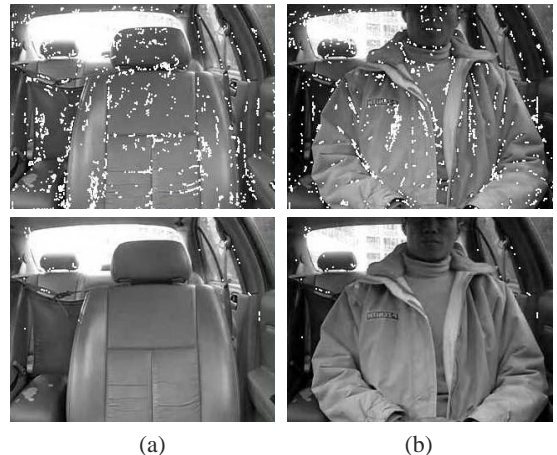
[1] Woong Jae Won, Man-Ho Kim, and Joon-Woo Son, "Driver's head detection model in color image for driver's status monitoring", *Proc. of the 11th International IEEE conf. on Intelligent Transportation Systems*, Beijing, pp. 1161-1166, 2008.

[2] Ying Yang, Jing Sheng, Wei Zhou, "Detecting arithmetic of passenger's location based on image processing", *Eighth ACIS Int. Conf. on Software engineering, Artificial*

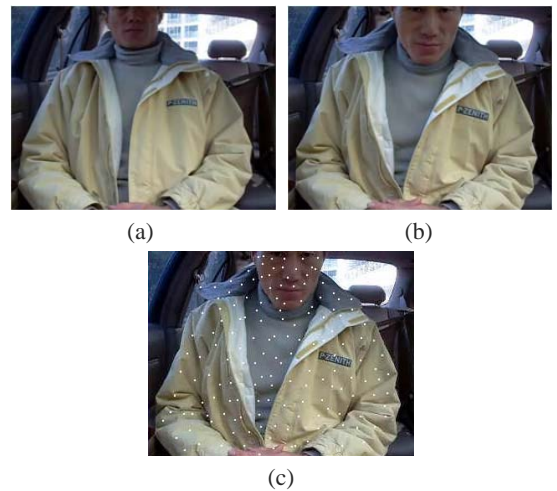
Intelligence, Networking, and Parallel/Distributed Computing, pp. 728-731, 2007.

[3] D. Lowe, "Object Recognition from Local Scale-Invariant Features", *Proceedings of the International Conference on Computer Vision*, pp. 1150-1157, 1999.

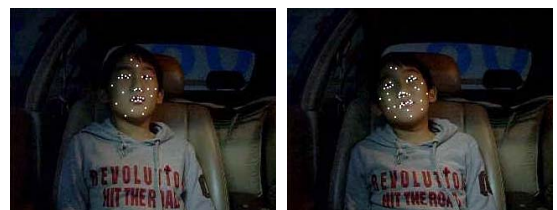
[4] Alexis M. Tourapis, Oscar C. Au, and Ming L. Liou, "Predictive motion vector field adaptive search technique (PMVFAST) –enhancing block based motion estimation", *Proc. SPIE Visual Commun. Image Process.*, San Jose, CA, Jan. 2001.



[그림 2] 객체 검출: (a) 참조영상과 (b) 입력영상에 대해 추출된 불변특징(상)과 검출된 객체영역(정합되지 않은 부분).



[그림 3] 움직임 검출: (a) 참조영상, (b) 입력영상, (c) 움직임이 검출된 영역.



[그림 4] 얼굴 검출: 얼굴의 색상정보와 불변특징을 이용하여 검출함.