

다중 영상을 이용한 생체모방형 물체 접근 감지 센서

최명훈* · 김민* · 정재훈* · 박원현* · 이동현* · 변기식* · 김관형**

*부경대학교 · **동명대학교

Biomimetic approach object detection sensors using multiple imaging

Myoung Hoon-Choi* · Min Kim* · Jae-Hoon Jeong* · Won-Hyeon Park* · Dong Heon-Lee* · Gi-Sik

Byun* · Gwan-Hyung Kim**

*Pukyong National University · **Dongmyung University

E-mail : carak89@naver.com

요약

2차원 영상으로부터 3차원 정보를 추출하는 과정은 매우 중요한 단계로서 하나의 카메라를 이용하는 단안시법과 두 개의 카메라를 이용하는 양안 시법이 있는 후자를 일반적으로 “스테레오 비전”이라고 한다. 요즘 많이 CCTV나 여러 매체에서 사용되고 있는 자동 물체추적 시스템에서 인간의 두 눈을 모방한 스테레오 카메라를 이용하여 현장의 상황이나 작업 전개를 보다 명확하게 알 수 있어 회피/제어 기동 및 여러 작업의 효율을 극대화할 수 있다. 기존의 2D 영상에서의 물체 추적시스템은 거리를 인식할 수 없어 전이를 인식할 수 없었으나 스테레오 영상의 시차를 이용하고 객체를 표시하여 관측자가 보다 효과적으로 제어할 수 있을 것이다.

ABSTRACT

From the 2-D image extracting three-dimensional information as the latter is in the bilateral sibeop using two camera method and when using a monocular camera as a very important step generally as “stereo vision“. There in today’s CCTV and automatic object tracking system used in many medium much to know the site conditions or work developed more clearly by using a stereo camera that mimics the eyes of humans to maximize the efficiency of avoidance / control start and multiple jobs can do. Object tracking system of the existing 2D image will have but can not recognize the distance to the transition could not be recognized by the observer display using a parallax of a stereo image, and the object can be more effectively controlled.

키워드

물체감지, 스테레오 카메라, 생체모방형, 3차원, 이미지 검출

1. 서론

2010년대 초반 거대 물류·IT기업의 활용계획 발표로 급속히 주목받게 된 무인기 드론은 때마침 진행된 급속한 기술진보로 경량화·소형화·고성능화·저가격화가 실현되어 종래의 군사용에서 상업용으로 급속히 전환되고 있는 상태이다. 드론 시장규모는 군사용이 95%로 압도적이지만, 2022년에는 민용을 포함하여 114억 달러로 전망되는 등 새로운 성장산업으로 등장하고 있다. 2012년 기준 미국이 세계시장의 70%이상 차지하고 있으며 유럽 업체의 점유율은 4%이하이나 향후 점유

율을 지속적으로 확대할 것으로 전망되고 있다. 국내에서는 해양 분야에 있어서 다양한 관측과 조사 중 상당수는 선박을 통해 행해지고 있고, 일부가 유인항공기로 행해지고 있으나, 드론이용은 극히 미미한 상태이다. 유인항공기로 이루어지고 있는 관측·조사 대상은 전국적 단위의 해안선 측량, 연안침식 모니터링, 연안양식 관측사업, 적조 발생 예찰 정도에 불과하다. 이러한 관측·조사 업무의 일부는 종래 위성으로 이루어졌으나, 낮은 해상도와 고 비용구조, 항공레이더의 보급으로 인해 2000년대 초반에 들어와 비로소 항공기이용으로 전환되었다.

II. 본 론

본 연구에서는 무선 영상 전송에 관한 연구의 일환으로서 HSDPA에 기반한 실시간 영상 전송 및 위치 인식 장치를 사용한다. HSDPA는 기존의 WCDMA Release 99 및 Release 4와 동일한 주파수 대역에서 사용 가능한 고속의 하향 패킷 데이터 접속(HSDPA, high-speed downlink packet access) 시스템이다. HSDPA는 WCDMA 시스템에 비해 세 배 이상의 주파수 효율 성능을 보이기 때문에 IP 기반의 실시간 무선 통신을 제공하는데 유리하다. HSDPA는 운행 중인 드론이 촬영한 영상을 실시간으로 육상에 있는 수신부에 효율적으로 영상을 전송할 수 있는 장점이 있다. 이 시스템은 또한 GPS를 활용한 실시간 위치 정보 표시 모듈도 부착하고 있기 때문에 원격지에 있는 관리자가 전송 영상과 더불어 위치 정보를 바탕으로 현장의 상황을 명확하게 파악할 수 있도록 한다. 그림 1은 실시간 영상 전송 및 위치 인식 시스템의 개념도이다.

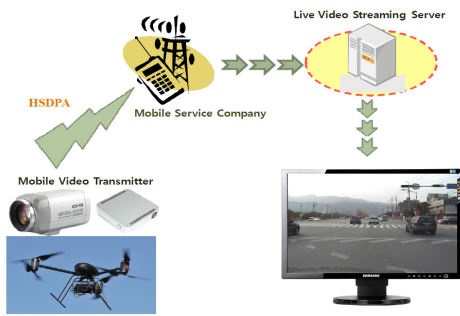


그림 1. 개념도

III. 객체 인식 방법

3D 입체영상의 원리는 인간의 눈이 양안에 의해 시차가 발생하고, 이에 따라 입체감이 형성되는 원리에 기반을 두고 있다. 여기서 바라보는 시점의 차이가 발생하고 이를 뇌에서 인지하는 과정에서 입체감을 느끼게 되는것이다. “인간의 눈은 양쪽 사이가 약 6.5cm 떨어져 있기 때문에 서로 다른 영상을 인식하고, 이 두가지 영상이 인간의 뇌로 들어가 사물에 대한 거리, 입체감 등을 보여 주는데 이것이 바로 양안시차로 인한 입체감이다” [1] 스테레오 카메라를 사용하기 앞서 다양한 이미지와 영상을 이용하여 객체 추적시스템을 MATLAB 프로그램의 vision.CascadeObjectDetector 도구를 사용하였고 이 도구를 이용하여 사람의 안면은 검출할 수 있도록 프로그램을 설정하면 그림.2와 같이 검출이 가능해진다.

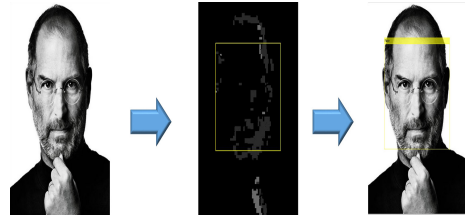


그림 2. 사람 안면 이미지 검출

그밖에도 MATLAB의 검출 도구를 이용하여 사람의 안면이 아닌 다수의 객체를 검출하기 위한 bwboundaries function 도구를 이용하여 아래와 같이 검출되었다.

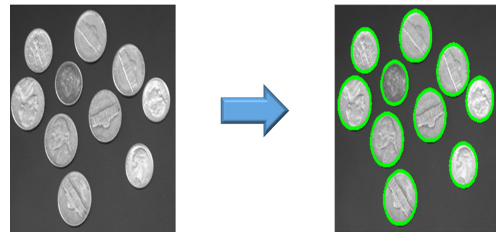


그림 3. 다중 객체 인식

정지된 이미지의 2차원적인 요소에서 실제로 움직이는 동적 이미지의 움직임을 감지하기 위한 MATLAB을 사용하여 비디오 시퀀스에서 차를 감지하고 계산하는 진경 검출기 및 BLOB 분석을 사용하는 방법을 사용한다. MATLAB에서 검출기는 가우시안 혼합 모델을 초기화하기 위해 비디오 프레임의 특정 수를 요구한다.

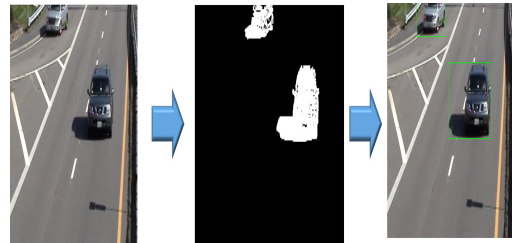


그림 4. 움직이는 차량 객체 추적

IV. 촬영 시스템

본 연구에서 사용된 스테레오 카메라는 STEREO LAB회사의 ZED Camera 이며 이 카메라는 현재 3D화면과 깊이감을 표시해주는 Depth뷰를 이용하여 객체와의 거리감을 알 수 있도록 해준다.

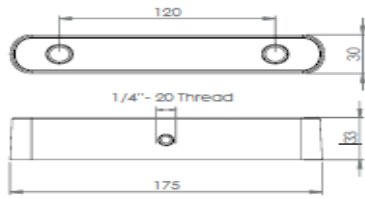


그림 5. 카메라 외형 구조

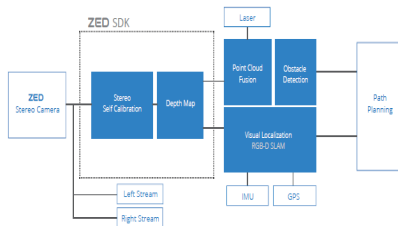


그림 6. 스테레오 카메라 출력구성

스테레오 카메라는 평행한 두 렌즈를 통하여 출력되는 화면을 이용하여 3D화면을 표현하며 앞서 개요에서 설명한 것과 같이 동일한 영상 카메라와 동일한 광학 렌즈를 사용하게 되면 사람이 양안을 통하여 일반 사물을 보는 것과 같이 동일한 특성의 좌우 영상을 전달할 수 있다.

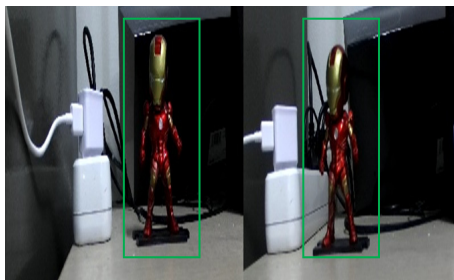


그림 7. 객체 추적 화면

이와같은 카메라를 이용하여 거리의 변화에 따른 입체영상의 차이점을 분석해 보았고 수평식 카메라로 촬영된 좌우 영상을 그대로 합성하여 조합하면 동일한 물체의 수평위치의 차이로 인하여 입체감의 깊이를 제공하는 수평시차가 생기지만 과도한 수평시차는 사람이 수용할 수 없는 시각적 피로를 유발하기 때문에 입체감을 제한하고, 디스플레이에 나오는 입체감을 제한하는 깊이총량을 분석한다.



그림 8. 3D VR 착용 모습

두 개로 나뉘어진 화면을 입체적으로 관측자가 확인이 가능하도록 시중에서 판매되고있는 3D VR을 사용하였으며 이러한 화면을 스마트폰에도 보이도록 공유하여 관측자가 입체적으로 객체의 움직임등의 문제점을 파악한다.

V. 결 론

이와 같은 입체영상 획득, 합성 및 분석 실험을 통하여 변화되는 disparity값을 이용하여 화면에서 나타나는 피사체의 변화량을 추적하여 회피기능이 가능하게 설계가 가능하고 또한 이러한 수치를 감지하여 관측자에게 표시되도록 한다면 관측자가 그것을 확인하고 그에 따른 조치를 취할 수 있도록 도움을 줄 것이며 동적 시스템 설계가 가능하다.

참고문헌

- [1] 최원호, 김치용 3D입체 라이더영상의 촬영 기법에 관한 연구
- [2] 이승현, 3D영상의 이해, 진샘미디어, 서울, 2010
- [3] 성찬경, 정진현, "입체영상에서 입체감 극대화를 위한 연출 구도 및 시각적 효과 연구,"조형미디어학, 제13권, 제2호, p. 110, 2010.