

키넥트를 이용한 깊이 영상에서 보행자 탐지

조재현*, 문남미*

*호서대학교 컴퓨터정보공학과

e-mail:jaehyeon99@naver.com

Detecting pedestrians from depth images using Kinect

Jae-hyeon Cho*, Nam-me Moon*

*Division of Computer and Information Engineering, Hoseo University

요 약

색상 영상과 이에 상응하는 깊이 영상으로 3차원 비디오를 만드는 방법은 최근 키넥트 깊이 카메라와 같이 저가임에도 불구하고 높은 성능을 보이는 카메라가 시중에 출시되면서 다양한 형태의 응용분야에 많이 사용되기 시작했다[1]. 본 연구는 TOF(Time Of Flight) 카메라와 RGB 카메라가 같이 있는 키넥트를 이용해서 깊이 영상에서 보행자를 탐지한다. 전처리 작업으로 배경 깊이 맵을 미리 저장하고, 깊이의 차이로 보행자 유무를 알아낸다. 보행자를 지속적으로 탐지하기 위해 CAMShift 알고리즘을 사용해 라벨링과 보행자 추적을 하며, 보행자의 진행 방향과 속도를 탐지하기 위해 Dense Optical Flow를 사용해 보행자의 벡터 정보를 저장한다. 보행자가 깊이 맵 밖으로 나가면 해당 보행자에 대한 탐지를 종료한다.

1. 서론

기계의 시각에 해당하는 부분을 연구하는 컴퓨터 비전 분야는 외부요인에 많은 영향을 받는 일반 RGB 카메라의 단점을 보완하고자 여러 가지 시도를 했다[2]. 최근에는 레이저, 적외선, 구조광 등 다양한 종류의 센서를 이용해서 3차원 장면으로부터 깊이 정보를 직접적으로 획득하는 방법으로 보다 높은 정확도의 영상을 획득 할 수 있다. 디스플레이 기기들이 고도화되면서 사용자의 목적에 부합하는 영상이 요구되고 있다[3]. 영상에서 사람이나 자동차 등을 잘 찾을 수 있다면 많은 곳에 유용하게 사용될 수 있을 것이다. 예를 들어 매장을 드나드는 사람의 수를 셀 때, 운전 중 전방의 위험을 알릴 때 중장비와 인부들이 같이 일을 하는 작업장에서 인부들의 안전을 지킬 때 외에도 그 응용은 무궁무진하다.

본 연구는 영상 보행자 인식 기술로서 영상에서 보행자, 즉 서 있는 사람을 찾는 기술이다. 배경 Depth map에서 Depth의 변화량으로 보행자의 유무를 파악하고, CamShift알고리즘을 사용해 보행자를 라벨링하고 탐지하며, Dense Optical Flow로 보행자의 벡터값을 알아낸다. 보행자가 다른 보행자와 겹치는 경우 Dense Optical Flow로 보행자 간의 벡터값 차이를 이용해 보행자를 구분한다. 보행자가 Depth map 밖으로 나갔다면 보행자 탐지를 종료한다.

2. 관련 연구

키넥트는 (그림 1)의 모습으로 컨트롤러 없이 이용자

의 신체를 이용하여 게임과 엔터테인먼트를 경험할 수 있는 XBOX 360과 연결해서 사용하는 주변기기다. 키넥트는 센서를 통해 이용자의 동작을 인식하고, 마이크 모듈로 음성을 인식한다. 키넥트의 센서는 저가의 깊이 카메라로써, 실시간으로 깊이 정보뿐만 아니라 RGB영상과 관절 추적 정보를 제공한다. 키넥트 센서로부터 제공되는 데이터의 사용은 제스처 인식을 위해 필요한 사람/신체부위 검출 및 포즈 추정의 수고를 덜어주고, 게임이나 인간-컴퓨터 상호작용 응용 개발을 쉽게 만들고 있다.



(그림 1) 키넥트 외형

OpenCV는 오픈 소스 컴퓨터 비전 라이브러리 중 하나로 크로스플랫폼과 실시간 이미지 프로세싱에 중점을 둔 라이브러리이다. Windows, Linux, OSX(macOS), iOS, Android 등 다양한 플랫폼을 지원한다. 인텔 CPU에서 사용되는 경우 속도의 향상을 볼 수 있는 IPP를 지원하며, Tensorflow, Torch / PyTorch 및 Caffe의 딥러닝 프레임워크를 지원한다[4][5].

Optical Flow는 물체 또는 카메라의 이동에 의해 발생하는 두 개의 연속적인 프레임 사이의 이미지 물체의 모션 패턴이다. 2D 벡터 필드이며 각 벡터는 첫 번째 프레

향후 연구는 보행자의 행동을 탐지해서 보행자의 유무 뿐만 아니라 보행자의 행동을 분석할 것이다. 보행자의 행동을 분석함으로써 보행자의 패턴을 파악할 수 있다면 많은 분야에서 활용될 수 있을 것이다.

이 논문은 2019년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No. NRF-2017R1A2B4008886).

참고문헌

- [1] 이상범, 호요성 "Kinect 깊이 카메라를 이용한 실감 원격 영상회의의 시선 맞춤 시스템." 한국통신학회논문지, 37.4 (2012.4): 277-282.
- [2] 이준희, 이종욱, 박대희, 정용화 "키넥트 깊이 정보와 컨볼루션 신경망을 이용한 개별 돼지의 탐지." 한국콘텐츠학회논문지, 18.2 (2018.2): 1-10.
- [3] 임재성 "깊이정보 생성을 위한 영상 분할에 관한 연구." 한국산학기술학회 논문지, 18.10 (2017.10): 707-716.
- [4] A. Nasirahmadi, O. Hensel, S. A. Edwards, and B. Sturm, "Automatic Detection of Mounting Behaviours among Pigs using Image Analysis," Computers and Electronics in Agriculture, Vol.124 (2016): pp.295-302,
- [5] Y. Guo, W. Zhu, P. Jiao, and J. Chen, "Foreground Detection of Group-Housed Pigs based on the Combination of Mixture of Gaussians using Prediction Mechanism and Threshold Segmentation," Biosystems Engineering, Vol.125 (2014): pp.98-104
- [6] 윤영지, 진성일, "Kinect 디바이스에서 피부색과 깊이 정보를 융합한 여러 명의 얼굴 검출 알고리즘," 한국콘텐츠학회논문지, 제17권, 제1호 (2017): pp.137-144,
- [7] D. G. Kim, and C. J. Hwang "Change Area Detection using Color and Edge Gradient Covariance Features", Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society, vol 17, no. 1(2016): 717-724
- [8] S. Y. Chung, and M. G. Chung "Histogram Equalization using Gamma Transformation", KIISE Transactions on Computing Practices, vol no. 12(2014): pp. 646-651
- [9] Simonyan, K., Zisserman, A., Two-stream convolutional networks for action recognition in videos, Advances in Neural Information Processing Systems(2014): 568-576
- [10] G. Farneback, "Two-frame motion estimation based on polynomial expansion," SCIA(2003)