

영상 변형을 통한 보행자 재 검출 알고리즘

*권기범 **조남익

서울대학교 전기정보공학부 및 뉴미디어통신공동연구소

*kibumbb@ispl.snu.ac.kr **nicho@snu.ac.kr

Person Re-Identification Method using Image Adaption

*Kibum Kwon **Nam Ik Cho

Department of Electrical and Computer Engineering
Seoul National University & INMC

요약

보행자 재 검출 알고리즘, 즉 person Re-Identification 알고리즘은 주어진 영상 내에 존재하는 보행자들 중 특정 보행자를 검출해내는 방법이다. 최근까지 보행자 재 검출 알고리즘에 대한 여러 연구가 진행되어 오고 있지만 기존의 CNN 네트워크를 이용한 보행자 재 검출 알고리즘의 경우, 실제 영상 데이터를 이용하여 보행자 재 검출을 할 경우 주변 환경 조건이나 조명의 조건, 보행자를 촬영한 방향 등에 따라 정확도가 떨어지는 현상이 발현한다. 이에 따라, 보행자 재 검출 알고리즘을 수행하는데 있어서, 조명 등의 조건에 구애 받지 않고 정확한 검출을 할 수 있도록 style transfer를 이용하여 영상을 변형하여 보행자 재 검출을 수행하는 연구를 진행한다.

1. 서론

Re-Identification[1]-[4]으로도 알려진 객체 재 검출 알고리즘은 특정 객체를 이전의 다른 시간대나 공간, 다른 상황 속에서 찾았던 목표 객체와 새롭게 검출해 낸 새로운 객체 간의 특징 비교를 통해 동일한 객체를 검출해 내는 것을 의미한다. 특히, 보행자에 한하여 재 검출을 하는 경우를 Person Re-Id라고 한다. CCTV와 같은 감시 및 보안용 카메라 네트워크가 많은 환경에서 보안의 목적 및 특정 보행자를 빠르게 인식하는 것은 중요한 문제이기 때문에 최근 Re-Id에 대한 딥러닝 연구가 다양하게 진행되고 있다.

기존 Re-Id 알고리즘을 이용하여 보행자 재 검출을 할 경우 목표 보행자 영상의 주변 환경 조건이나 조명조건, 촬영 방향 등이 바뀔 경우 실제 영상 데이터에서의 검출 정확도가 떨어지는 것을 확인할 수 있다. 기존 보행자 재 검출을 위한 네트워크 학습에 자주 사용되는 데이터 셋들의 경우 위의 조건들에 따라서 다양한 조건의 영상데이터를 가지고 있는 경우가 거의 없다. 실험용 데이터 셋의 경우 대부분 비슷한 배경에 존재하는 비슷한 방향에서 촬영한 동일인에 대한 데이터로 구성되어 있어, 실제 데이터에서 이와 같은 조건들이 변하게 될 경우, 영향을 받아 검출이 부정확해 지는 것으로 보인다.

본 논문에서는 보행자 재 검출 네트워크의 성능을 증가시키기 위하여 동일 인물을 여러 대의 카메라에서 촬영한 영상 데이터인 Market-1501 데이터 셋의 영상들을 Style Transfer를 적용하여 보행자 재 검출을 수행하는 연구를 진행한다.

2. 본론

2.1 Market-1501 데이터 셋 및 실험 조건

데이터로는 기존의 보행자 재 검출 네트워크[5]를 위한 데이터로 사용하던 iLIDS, CUHK01, CUHK03, VIPeR, PRID대신, Market1501 데이터 셋을 이용하여 연구를 진행하였다. 기존에 사용하던 데이터 셋들이 하나의 카메라에서 촬영한 것과 달리, Market-1501 데이터 셋은 6대의 카메라에서 촬영한 인물의 사진으로 구성된 데이터 셋으로, 동일 인물에 대한 사진이더라도, 촬영한 카메라에 따라 조명 조건, 인물의 촬영 방향 등이 달라지는 특징이 있다.



그림 1. Market-1501 데이터 셋

해당 보행자 재 검출용 데이터 셋으로 학습한 네트워크를 이용하여 실험을 위해 촬영한 3개의 1920*1080 크기의 영상에 대하여 보행자 재 검출을 수행하여 검출 정확도를 계산하였다. 각 영상은 300프레임 내외이며, 프레임 별로 10명 이하의 보행자가 나타나는 영상에 대하여, 목표 보행자를 설정한 후 보행자 재 검출을 통하여 검출한 결과가 실제 동일

인인지 확인하는 방식으로 정확도를 계산하였다.

2.2 Style Transfer

Style Transfer[6]를 적용하여 여러 카메라에서 찍힌 영상 데이터의 스타일을 하나의 카메라에서 찍힌 것처럼 변환한 후, 보행자 재 검출 네트워크를 수행하여, 기존의 서로 다른 카메라에서의 검출 정확도가 떨어지게 하는 인물의 방향, 배경 조건 등에 의한 영향을 최소화 할 수 있도록 하였다. Style Transfer의 결과로 그림2와 같은 결과를 얻게 된다.



그림 2. Style Transfer의 결과

3. 실험 결과

전체 영상에 대하여 딥 러닝 모델 구현을 위해 120,000번 Iteration 하였다. 표1은 각 영상에 대하여 실험을 진행하였을 때 실험결과를 나타낸다. 실험 결과, 목표 보행자 영상을 취득하지 않은 영상에서의 검출 정확도가 올라가는 것을 확인할 수 있다. 그림3은 실제 영상 데이터에서 목표 보행자를 검출해낸 결과이다.



그림 3. 실제 영상에서의 보행자 재 검출 결과

Track	기존 Re-id		Re-id + 영상 변형	
	Precision	Recall	Precision	Recall
1	0.9597	0.9704	0.8556	0.9121
2	0.6703	0.7657	0.7540	0.7612
3	0.6687	0.7500	0.7843	0.7146

4. 결론 및 향후 연구 방향

본 논문은 여러 대의 카메라가 있는 카메라 네트워크에서 보행자 재 검출 알고리즘이 카메라가 변환에 따라 검출정확도가 떨어지는 것을 Style transfer를 이용하여 하나의 카메라에서 촬영된 것과 비슷한 영상을 얻어, 검출 정확도를 얻기 위한 연구를 진행하였다. 그 결과 기존에 사용하던 방법보다, 타겟 보행자 영상과 다른 카메라에서 촬영된 영상에서 검출 정확도가 올라가는 것을 확인할 수 있었다.

참고문헌

- [1] T. D’Orazio and G. Cicirelli, “People re-identification and tracking from multiple cameras: a review,” in 2012 19th IEEE International Conference on Image Processing. IEEE, 2012, pp. 1601-1604.
- [2] A. Bedagkar-Gala and S. K. Shah, “A survey of approaches and trends in person re-identification,” Image and Vision Computing, vol. 32, no. 4, pp. 270-286, 2014.
- [3] S. Gong, M. Cristani, S. Yan, and C. C. Loy, Person re-identification. Springer, 2014, vol. 1.
- [4] R. Satta, “Appearance descriptors for person re-identification: a comprehensive review,” arXiv preprint arXiv:1307.5748, 2013.
- [5] T. Xiao, H. Li, W. Ouyang, and X. Wang. Learning deep feature representations with domain guided dropout for person re-identification. In CVPR, 2016.
- [6] Zhong, Zhun, et al. "Camera style adaptation for person re-identification." Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition. 2018.