

다중 객체 탐지를 사용한 관심 특징 추출 시스템

박제한, 신수용

금오공과대학교

qkrwogs7094@kumoh.ac.kr, wdragon@kumoh.ac.kr

Feature of Interest Detection System using Multiple Object Detection

Jae Han Park, Soo Young Shin

Kumoh National Institute of Technology

요약

본 논문은 관심 있는 객체를 탐지하는 방법에 대한 새로운 접근법을 제시한다. 기존의 객체 추적 시스템과 달리, 이 제안은 관심 객체의 여러 가지 특성을 탐지하고, 관심 대상의 범위를 줄이기 위하여 소거 방법을 사용한다. 기존의 방법들은 관심 객체의 전체 특성을 추출하여 추적하거나 관심 대상의 얼굴을 식별하여 추적하는 방법을 사용했다. 내가 제안한 방법은 객체를 추적하기 위한 많은 재식별 방법과는 다르게, 이 방법은 객체를 놓쳤을 때 객체를 다시 감지하는 것이 훨씬 더 간단하다.

I. 서론

최근 우리 사회에서는 실종자나 범죄자 등 사람의 외형에 근거하여 사람을 찾아야 하는 일들이 늘어나고 있다. 일반적으로 우리가 사람을 찾게 될 때 가장 먼저 확인하게 되는 것은 거리의 폐쇄회로 텔레비전(CC TV)이다. 하지만 여러 가지 장소에 설치된 CCTV에서 우리가 관심이 있는 사람을 찾는 것은 매우 어려운 일이다. 이전에도 이런 문제를 해결하기 위한 다양한 방향의 연구가 있었다. 그중 객체 추적 기술은 이런 방향의 문제를 해결하기 위하여 여러 가지 알고리즘이 개발되었다. Fair-MOT[1] 및 Deep-Sort[2]는 이 분야에서는 유명한 객체 추적 알고리즘들이다. 그러나 이러한 알고리즘들은 객체의 특징을 추출하고 추출된 특징을 추적하는 알고리즘으로 ID 스위칭 및 객체 가려짐과 같은 문제를 고려하여야 한다. 그러나 본 논문에서 소개하는 알고리즘의 경우 객체 전체의 특징을 사용하는 것이 아닌, 객체가 착용한 의복과 액세서리에 근거하여 관심 인물을 탐색하기 때문에 ID 스위칭 문제와 객체 가려짐 문제에서 벗어난다.

II. 본론

본 시스템은 크게 2가지로 나누어진다. 객체를 인식하고 어떤 객체인지를 판별하는 객체 인식부와 어떤 사람이 어떤 액세서리를 착용했는지 판단하는 의복 판별 부로 나누어진다.

A. 객체 탐지시스템

본 시스템의 객체 탐지시스템은 Yolo-v3[3]를 사용하여 진행되었으며, 일반 객체 탐지와 다르게 세분된 데이터 세트를 사용한다. 그림 1과 같이 객체의 라벨링 작업은 단순 사람이 아닌, 청색 상의, 베이지색 하의, 안경, 흰색 마스크 등으로 세분된다. 또한 우리는 이것을 주 객체와 주변 객체로 분류하여 생각한다. 이러한 분류 방법으로 우리는 어떤 사람이 어떤 옷을 착용했는지 판단한다. 이러한 방법은 기존에 객체를 추적하기 위하여 객체 전체 혹은 일부분의 특징을 추출하고 그것을 추적하는 것과는 다른 접근방식이다. 또한 관심 객체가 특별한 액세서리를

착용하였을 때 우리는 특별한 액세서리를 개별적으로 학습하여 객체를 탐색하는 성능을 높일 수 있다.

B. 관심 객체 검색 방법

본 시스템은 관심 객체의 큰 특징을 먼저 분류하고 이후 세부 객체를 탐색하는 방법을 사용한다.

B - 1. 사람의 성별 분류

우리는 가장 처음 사람이라는 객체를 확인하고 나면, 사람의 성별을 가장 먼저 분류한다. 찾고자 하는 대상의 성별을 모두 탐지 대상에서 제외한다면, 탐지 대상은 약 50%가 줄어든다.

B - 2. 대상의 상의와 하의

상의와 하의는 사람의 옷차림 중 가장 높은 비율을 가지는 착용 물품이다. 일반적으로 실종자 찾기는 실종될 때의 의복이 주요 단서 중 하나이며 우리는 그 의복을 사용한 데이터 세트를 제작하고 별개로 학습하여 우리가 찾는 대상과 다른 의복을 착용한 사람을 탐지 대상에서 제외할 수 있다.

B - 3. 대상의 특별한 액세서리

관심 대상이 착용한 물품 중 크기는 작지만 다른 사람들과 차별화되는 특별한 액세서리가 있을 수 있다. 우리는 이런 액세서리를 데이터 세트로 수집하여 관심 대상의 범위를 좁혀나갈 수 있습니다. 이 방법을 사용하여 탐지 대상의 숫자를 줄일 수 있습니다.

C. 관심 대상 검색 순서

우리는 위의 B 방법을 사용하여 실종자, 혹은 범죄자와 같은 관심 대상을 탐색할 수 있습니다. 또한, 우리가 원하는 관심 대상의 특징이 더 존재한다면 그것을 추가로 학습하여 관심 대상 검색의 성능을 개선할 수 있습니다. 만약 관심 대상을 특정하는 정보 중 정확하지 않은 부분이 있다면 우리는 위의 과정을 바꾸어 진행할 수 있습니다.

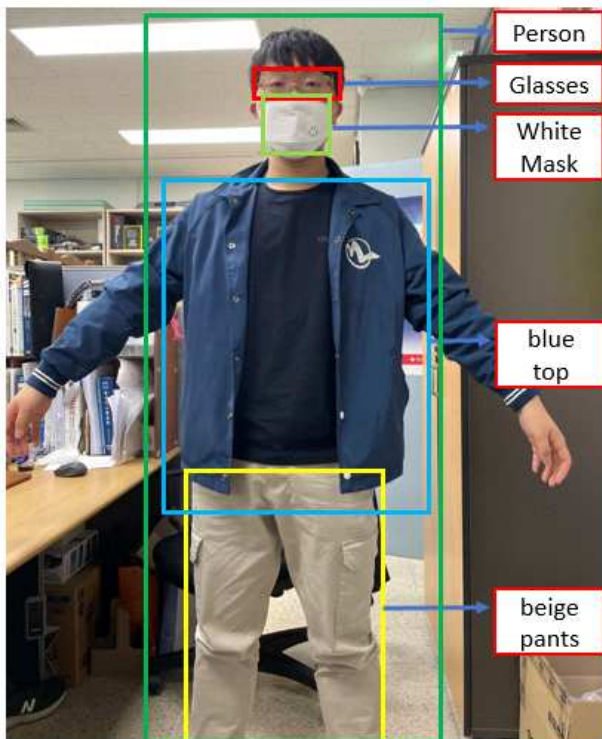


그림 1 라벨링 세분화

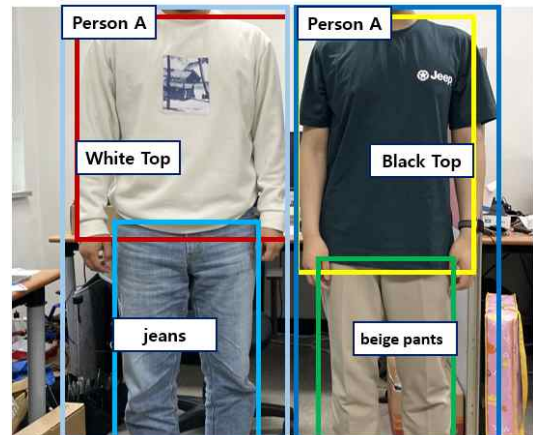


그림 2 의상 착용 구별 방법

문제의 해결을 위하여 객체의 특징이 될 수 있는 액세서리 탐지를 추가하였지만, CCTV의 특성상 저화질의 영상이 많고 그에 따라 크기가 작은 액세서리를 탐지하지 못할 경우가 존재한다. 추후 이 문제를 해결하기 위하여 부분적으로 초 해상도 기법을 사용하여 대상의 액세서리를 파악해보고자 한다.

D. 관심 대상 판단 방법

본 시스템은 대상이 어떤 의복을 착용하였는지에 따라서 관심 대상인지 아닌지를 판단한다. 그러므로 우리는 대상이 의복을 착용한 것인지, 단순히 다른 의복을 착용한 사람 가까이 있는 것인지를 판단하여야 한다. 대상이 의복을 착용했다고 판단하는 기준은 주 객체와 주변 객체의 IOU Score를 사용하여 판단한다. IOU Score는 두 영역이 얼마나 겹쳐져 있는지 판단할 수 있으며, 우리는 일정 이상 영역이 겹쳐져 있다고 할 때 대상이 의복을 착용하였다고 판단할 수 있다. 그림 2에서 Person A와 검정 티셔츠의 IOU는 1이고, Person B와 검정 티셔츠의 IOU는 0이므로 우리는 Person A가 검정 티셔츠를 입었다고 판단할 수 있다.

E. 객체 가려짐 문제에서의 판단 방법

우리의 탐지 방법은 객체가 가려진 상태일 때 잠시 혼란이 일어날 수 있다. 하지만 기존처럼 다수의 객체를 동시에 추적하고 ID를 할당해야 하는 기존의 알고리즘들과 달리, 우리가 입력한 주변 객체를 착용한 대상을 찾는 것이므로, 우리의 관심 대상이 잠시 다른 객체에 가려지는 것은 중요한 문제가 아니다. 객체가 가려진 상태에서 벗어나게 된다면 우리는 다시 객체를 탐지할 수 있다.

III. 결론

본 논문에서는 관심 인물 탐지를 위한 객체 인식 알고리즘을 제안하였다. 제안된 시스템은 기존의 CCTV 전체의 인물들을 추적하는 대신, 관심이 있다고 생각되는 인물의 인상착의를 사용하여 관심 인물 전체를 탐색하였다. 본 시스템에서는 매 프레임 새롭게 객체 탐지를 시행하기 때문에 기존의 객체 추적과 달리 여러 가지 문제점에서 벗어날 수 있지만, 대상의 인상착의를 사용하여 탐지하는 만큼, 유행하는 옷차림이나 유니폼 등의 의상을 착용한 대상은 탐지가 매우 어려운 단점이 있다. 우리는 본

ACKNOWLEDGMENT

이 논문은 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No. 2019R1A2C1089542). - 과제고유번호: 1711111411 - 지원부처: 과학기술정보통신부 - 지원기관명: 한국연구재단 - 연구사업명: 이공계개인기초연구사업 - 연구과제명: B5G를 위한 mMIMO, 비직교 다중 접속 및 인덱스 변조 기법 기반 새로운 무선 접속 기술 연구 - 주관기관명: 금오공과대학교 - 총연구기간: 2019.09.01 ~ 2022.02.28

참 고 문 헌

- [1] Y. Zhang, C. Wang, X. Wang, W. Zeng, and W. Liu, "Fairmot: On the fairness of detection and re-identification in multiple object tracking," 2020.
- [2] N. Wojke, A. Bewley, and D. Paulus, "Simple online and realtime tracking with a deep association metric," 2017.
- [3] J. Redmon and A. Farhadi, "Yolov3: An incremental improvement," 2018.