

드론을 통한 실종자 얼굴 인식 인공지능

김민성¹, 고민지², 정성규³, 김단호⁴, 강하리⁵, 유상오⁶
^{1 2 3 4 5}서울과학기술대학교 인공지능응용학과
⁶㈜우리카드 정보보호부

ideagalaxy@seoultech.ac.kr, della1971@seoultech.ac.kr, jsk030125@seoultech.ac.kr, stkdh267@seoultech.ac.kr,
gkfl856@seoultech.ac.kr, SangOh@gmail.com

Artificial intelligence for face recognition of missing people using Drone

Min-Sung Kim¹, Min-Ji Koh², Sung-Kyu Jeong³, Dan-Ho Kim⁴, Ha-Ri Kang⁵, Sang-Oh Yoo⁶
^{1 2 3 4 5}Dept. of Application AI, Seoul National University of Science and Technology
⁶Inc. Wooricard

요 약

실종자를 찾는 빈번한 안전재난문자로 인해 피로도가 높아짐에 따라 본 연구에서는 실종자 탐색 문자 발송량을 줄이기 위해 드론과 인공지능을 활용하여 도시에서의 실종자 탐색의 가능성을 제시한다. 실시간으로 얼굴을 인식하여 실종자를 탐색하는 접근 방식을 사용하여 구현해 실종자 탐색이 가능함을 보였고 이를 통해 인구 밀집 지역에서의 실종자 탐색이 효율적일 것으로 기대한다.

1. 서론

최근 안전재난문자 시스템을 통한 실종자 탐색 문자 발송이 증가하고 있다. 해당 제도 도입일 이후 2년간 발송된 실종자 탐색 문자는 2,932건으로 나타났으며, 이 중 문자 제보를 통해 해결된 경우는 795건 정도로 약 27%의 성과를 보였다.[1] 그러나 빈번한 문자발송으로 인해 국민들의 피로도는 더욱 높아졌다.[2]

드론은 빠른 탐색속도와 넓은 범위를 경제적으로 탐색할 수 있다는 장점이 있다. 김경목 외(2022)[3]는 비전 인공지능을 사용한 객체인식 기술을 드론과 접목시켜 여러 객체사이에서 실종자로 추정되는 사람을 탐지하는 연구를 진행하였다. 이러한 드론의 장점을 활용하여 실종자 탐색에 적용함으로써, 실종자를 탐색하는 안전재난문자 시스템을 보완할 가능성이 있다고 판단했다. 따라서 본 연구의 목적은 드론을 활용하여 실종자 탐색 기능을 구현하고, 실종자 탐지 가능성을 평가하는 것이다.

본 연구에서는 저가 소형 드론인 텔로를 활용하여 연구를 수행하였으며, 웹 인터페이스를 통해 드론을 웹에서 조종할 수 있도록 구현했다. 또한, 실시간 스트리밍 기능, 주기적으로 스냅샷을 촬영하는 기능, 촬영된 스냅샷을 통해 실종자를 탐색하는 기능을 구현했다. 이를 통해 드론을 활용한 실종자 탐색의 가능성을 탐구하였다. 실종자를 탐색할 때에 human class에 대한 탐색을 진행하는 기존의 방식과는 달리 개개인의 얼굴을 인식하여 실종자를 탐색하는 접근 방식을 사용하였다. 이는 도심지와 같은 인구 밀집 지역에서 효율적인 실종자 탐색이 가능할 것으로 기대된다.

2. 연구방법

텔로 드론은 관제사의 제어 혹은 사전 입력된 명령에 따라 비행하며, 내부에 탑재된 카메라의 촬영 데이터를 노트북 서버로 전송 후 사전에 학습된 얼굴인식 모델을 통해 실종자 프로필 사진과 유사도를 비교하며 실종자를 탐색한다.

1) 웹페이지 텔로 컨트롤러

텔로의 SDK(Software Development Kit)에서 제공하는 명령어를 사용하였고, 드론과 컴퓨터 사이 연결은 와이파와 파이썬 socket 라이브러리를 활용하였다. 웹페이지는 Flask를 이용하여 구현되었으며, 이를 통해 컨트롤러와 실시간 스트리밍, 스냅샷 기능을 구현했다.

2) 실시간 얼굴인식 기능

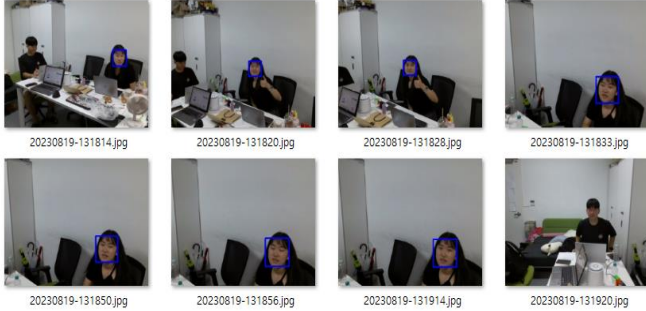
드론의 비행 영상을 실시간으로 받아오는 스트리밍 기능 내에 내장된 얼굴 인식 기능이다. 사용된 Haar 알고리즘은 빠른 처리 속도와 가벼운 특성을 가져 실시간으로 처리하기 적합하기 때문에 해당 알고리즘을 사용하였다.[4]

3) 실종자 얼굴 유사도 검출

주기적으로 스냅샷을 촬영하여 이를 기반으로 실종자의 얼굴을 인식하고, 얼굴 유사도를 검출한다. 얼굴 인식 및 유사도 비교를 위해 face-recognition 라이브러리를 활용했다. 이 라이브러리는 얼굴 이미지를 128차원의 벡터로 만들 수 있다. 이를 통해 실종자 프로필 사진과 드론이 촬영한 이미지의 벡터 거리를 L2-Norm으로 계산하고, 이 거리값과 비교해 설정한 유사도 임계값인 0.45보다 작으면 두 이미지 속 인물이 닮았다고 판단하여 해당 이미지에 실종자가 포함되어 있을 가능성이 있다고 판단한다.

3. 결과

본 연구에서는 연구자의 얼굴 사진을 미리 입력하고 드론을 사용하여 실험한 결과, 얼굴 인식이 가능함을 확인했다. 실종자 프로필에 등록되지 않은 사람이 인식되었을 경우 임계값인 0.45보다 높은 유사도가 측정되었음을 확인할 수 있었다.


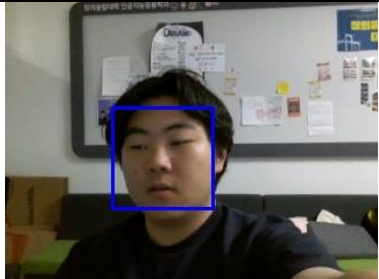




(그림 1) 실시간으로 얼굴인식하고 주기적으로 스냅샷 저장.



(그림 2) 실종자 프로필 1,2 와 실종자 탐색 결과로 실종자 프로필 1 을 찾아 Find.jpg 로 저장된 모습.

<표 1> 얼굴 인식을 시행한 이미지와 (그림 2)의 실종자 프로필 2 에 대한 유사도 측정결과.

이미지	유사도 비교
	0.310799097 < 0.45
	0.337110328 < 0.45

	0.402140058 < 0.45
	0.510633262 > 0.45

4. 결론

본 연구에서는 기존의 드론을 활용한 실종자 탐색 인공지능 연구를 실종자 안전안내문자 상황에 맞추어 도시에서의 실종자 탐색을 수행하였다. 이를 통해 비교적 저렴한 소형 장치를 이용하여 도심 지역에서 실종자를 탐지하는 방법의 가능성을 보였다.

실종자 얼굴 유사도 검출에 사용되었던 (dlib) face-recognition 모델은 전체적으로 정확도가 낮은 편인 모델이고, 측면 얼굴에 대해서 인식률이 낮았다. 최근 얼굴 인식 분야에서 CNN과 Transformer를 사용한 연구가 많고 그에 따른 성능이 입증되었기에 추후 연구에서 보완할 필요가 있다.[5]

최근 개인정보보호법이 개정됨에 따라 드론의 카메라로 획득한 영상 활용에 주의할 필요가 있다.

※ 본 프로젝트는 과학기술정보통신부 정보통신망의 인재양성사업의 지원을 통해 수행한 ICT멘토링 프로젝트 결과물입니다.

참고문헌

[1] 김민지. 「“○○씨를 찾습니다”...실종정보 문자 ‘실종자 발견 시간’ 7배 줄였다」, 서울신문 (2023)

[2] 오승희, 강현주, 주상임. (2023). 실종정보 서비스를 위한 재난문자 고도화 방안에 대한 연구. 한국통신학회 학술대회논문집.

[3] 김경목, 전호범, 임건선. (2022). 드론과 인공지능을 활용한 실종자 탐색에 관한 연구. 보건의료생명과학논문지, 10(2), 361-367.

[4] P. Viola and M. Jones, "Rapid object detection using a boosted cascade of simple features," Proceedings of the 2001 IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition. CVPR 2001, Kauai, HI, USA, 2001, pp. I-I, doi: 10.1109/CVPR.2001.990517.

[5] Guo, Jianyuan, et al. "Cmt: Convolutional neural networks meet vision transformers." Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition. 2022.