

프라이빗 건물의 딥러닝을 활용한 언택트 기반 엘리베이터 운영시스템 설계

이민혜¹ · 강선경¹ · 신성윤³ · 문형진^{4*}

^{1,2}원광대학교 · ³군산대학교 · ⁴성결대학교

Untact-based elevator operating system design using deep learning of private buildings

Min-hye Lee¹ · Sun-kyoung Kang¹ · Seong-yoon Shin³ · Hyung-jin Mun^{4,*}

^{1,2}Wonkyang University · ³Kunsan National University · ⁴Sungkyul University

E-mail : lmh3322@wku.ac.kr / doctor10@wku.ac.kr / s3397220@kunsan.ac.kr / jinmun@gmail.com

요 약

아파트나 프라이빗 건물에서 사용자가 양손에 짐을 들고 있거나 비슷한 상황에서 엘리베이터의 버튼을 조작하기는 어렵다. 코로나 19과 같은 전염성 높은 바이러스로 인해 사람 간의 접촉이 최소화되어야 하는 환경에서의 부득이하게 언택트 기반으로 엘리베이터 조작이 필요하다. 본 논문은 엘리베이터 버튼을 누르지 않고도 사용자의 얼굴을 통한 영상처리 및 사용자의 음성을 이용하여 엘리베이터의 조작이 가능한 운영 시스템을 제안한다. 엘리베이터 안에 설치된 카메라로부터 출입자의 얼굴을 감지하고, 사전에 등록된 정보와 매칭하여 버튼을 누르지 않아도 지정된 층으로 엘리베이터가 운영이 가능하다. 출입자의 얼굴 인식이 어려운 경우에는 2차적으로 마이크를 통해 사용자의 음성을 이용하여 엘리베이터의 층을 제어하고 출입 정보를 자동으로 기록하여 언택트 환경에서의 엘리베이터 사용의 편의성을 높이고자 한다.

ABSTRACT

In an apartment or private building, it is difficult for the user to operate the elevator button in a similar situation with luggage in both hands. In an environment where human contact must be minimized due to a highly infectious virus such as COVID-19, it is inevitable to operate an elevator based on untact. This paper proposes an operating system capable of operating the elevator by using the user's voice and image processing through the user's face without pressing the elevator button. The elevator can be operated to a designated floor without pressing a button by detecting the face of a person entering the elevator by detecting the person's face from the camera installed in the elevator, matching the information registered in advance. When it is difficult to recognize a person's face, it is intended to enhance the convenience of elevator use in an untouch environment by controlling the floor of the elevator using the user's voice through a microphone and automatically recording access information.

키워드

Untact, access, face recognition, voice recognition, elevator

1. 서 론

최근 큰 이슈가 되고 있는 코로나 19 사태는 우리 사회에 많은 변화를 가져왔다. 그 중에서 가장

대표적인 변화 중 하나가 디지털 언택트(Untact) 기술 시장의 활성화이다. 다양한 분야에서 이루어지고 있는 언택트 기술 중에서 최근 가장 많은 발전과 수요를 보이는 기술은 안면 인식을 적용한 출입 시스템 분야이다.

* corresponding author

한국정보보호산업협회의 2019년 정보 보호 실태 조사 자료에 따르면 국내 얼굴인식 시장 규모는 2015년 869억원에서 2019년 1398억원으로 추산됨에 따라 지속적으로 시장 규모가 증가할 것으로 전망하였다[1, 2]. 안면인식 기술은 다양한 분야에 적용되고 있으며 최근 코로나 19의 확산을 예방하기 위한 방법으로 접촉식 출입 시스템에서 안면인식을 이용한 비접촉식 출입 시스템으로 교체되고 있다. 건물의 출입 시, 안면인식 기능이 있는 열화상 카메라를 이용하여 발열을 체크하거나 지문인식 대신 얼굴을 이용한 본인 인증용으로도 적용이 되고 있다.

본 논문에서는 건물 출입 시, 사용자가 양손에 짐을 들고 있는 상황에서 층 버튼을 누르지 않고도 엘리베이터를 운용할 수 있는 안면 인식 알고리즘 기반의 엘리베이터 운영 시스템을 제안한다.

II. 관련 연구

얼굴 인식은 얼굴의 특징을 찾고 기존에 주어진 데이터와 비교하여 누구인지 판별하는 영상처리의 한 분야이다. 얼굴인식 알고리즘은 얼굴의 검출, 랜드마크 검출과 특징 추출로 구분된다. 기존에 얼굴을 검출하기 위한 방법으로 수작업으로 특징을 직접 설계하는 방법인 HOG(Histogram of Oriented Gradients), LBP(Local binary pattern), Haar-like Feature 등이 대표적으로 사용되었다. 최근에는 주어진 데이터셋을 이용하여 스스로 학습을 할 수 있는 딥러닝 기술이 제안됨에 따라 전통적인 검출 방법에서 데이터셋을 학습하여 자동으로 객체를 검출하는 딥러닝 기반의 방식으로 변화하고 있다. 가장 대표적인 객체 검출 딥러닝 모델로는 R-CNN(Region-based CNN)과 YOLO(You Only Look Once)가 있다. 얼굴 랜드마크 검출 방법(facial landmark detection)은 사람의 주요 특징으로 볼 수 있는 이마라인, 눈썹, 눈, 코, 턱선과 같은 특징점들 간의 거리를 계산하여 특정된 얼굴들을 찾고 구분 할 수 있다[3-5].

III. 시스템 설계

본 논문에서는 그림 1과 같이 입주자를 특정할 수 있는 아파트나 프라이빗 건물에서 엘리베이터 버튼을 누르기 어려운 상황에 사용자의 얼굴을 인식하여 자동으로 사용자가 있는 층까지 자동으로 운행하는 시스템을 제안한다. 먼저, 출입 시스템에 거주자의 얼굴과 음성, 거주 층에 대한 정보를 사전에 저장한다. 다음으로 그림 2와 같이 카메라로 입력받은 얼굴을 안면 검출 알고리즘을 이용하여 대상을 인식한다. 인식 대상이 출입 구성원에 해당되면 거주 층으로 엘리베이터가 자동으로 이동하

고, 얼굴이 인식되지 않을 경우 음성을 별도로 입력받아 방문기록을 남기고 해당 층으로 이동한다. 추가 기능으로 카메라 인식이 제대로 되지 않을 시, 얼굴과 이동한 층의 정보를 저장하여 엘리베이터에 일어날 수 있는 사건 사고를 방지할 수 있도록 한다.

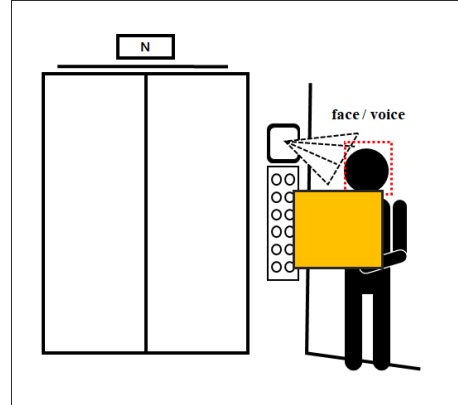


그림 1. 동작 예시도

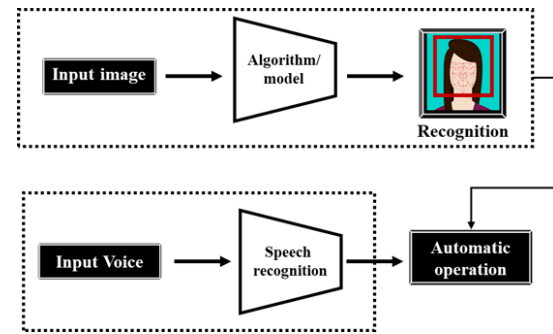


그림 2. 시스템 예시도

IV. 결 론

본 논문에서는 엘리베이터 버튼을 누르기 어려운 상황에서 얼굴을 인식하여 자동으로 주거 층까지 운행이 가능한 언택트 기반의 엘리베이터 운영 시스템 설계를 제안하였다. 향후 과제로, 입주민의 동의를 통한 사전 정보 등록 과정, 얼굴 인지 알고리즘에 대한 보완과 결과 처리에 대한 부분을 보완하여 구현한다면 엘리베이터 출입인이 제한적인 프라이빗 건물이나 언택트 시스템을 필요로 하는 코로나19 환경에서 유용하게 적용될 수 있을 것으로 기대된다.

References

[1] Eduinnews. The biometric authentication market

- also pays attention to “Untact” and “Speedgate” for S1 face recognition. [Internet]. Available : <http://www.eduinnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=35321>
- [2] D. H. Jeon, 2019 Domestic Information Security Industry Survey, *Face Recognition System Trend and Prospect*, Seoul, Korea. Kisia, pp.237-242, 2019.
- [3] W. J. Hwang, “Deep Learning-based Face Detection, Landmark Detection, and Face Recognition Technology Research Trends”, *Broadcasting and Media*, Vol. 22, No. 4, pp. 41-49, October, 2017
- [4] Github(codeniko), 81 Facial Landmarks Shape Predictor. [Internet]. Available : https://github.com/codeniko/shape_predictor_81_face_landmarks
- [5]M. Lee and H. Mun, "Comparison Analysis and Case Study for Deep Learning-based Object Detection Algorithm," *International Journal of Advanced Science and Convergence*, vol. 2, no. 4, pp. 7-16, 2020.