

AI기반 손동작 구조 요청 시스템-프론트엔드 관점

김민기¹, 김현성²

¹경일대학교 컴퓨터공학과 학부생
²(교신저자)경일대학교 컴퓨터공학과 교수
loopang5954@naver.com, kim@kiu.ac.kr

AI-based Hand Gesture Rescue Request System-Focused on Front End

Min-gi Kim¹, Hyunsung Kim¹

¹Computer Engineering, Smart Engineering, Kyungil University

요약

인공지능 기반 손동작 인식 시스템은 레벨별 위협 상황을 3단계로 나누어 자동으로 대응하는 시스템을 개발한다. 본 논문에서 개발한 구조요청시스템은 귀가 시 묻지마 범죄에 대응할 수 있는 효과적인 시스템으로 활용될 수 있다. 위협 상황에 따라 119, 가족, 지인에게 연락하고, 사이렌 및 경고음을 송출할 수 있다. 제안한 시스템을 통해 사회적 취약계층을 포함한 다양한 사용자가 위협상황에서 신속하게 도움을 받을 수 있고 효과적인 대응이 가능할 수 있다.

1. 서론

안전사회 구축에 있어서 보안 모니터링과 실시간 알림 시스템 등의 활용이 중요해지고 있다. 기존 CCTV (Closed circuit television) 시스템은 단순히 영상 관제에 초점을 두고 있고, 위협 상황을 감지하고 대응을 수행하는 기능이 부족하다. 특히 기존 시스템은 누군가의 지속적인 관찰이 필요하며, 긴급 상황 발생 시 자동화 대응이 불가능하다[1-3]. 클라우드 기반 시스템들은 실시간 영상 분석 기능은 제공하나, 대응 기능이 제시되지 못해 사고 발생 시 문제가 된다. 기존 경보 시스템은 사용자의 수동적인 개입이 필요하고 위급 상황 시 즉각적인 대응이 불가하다.

본 논문에서는 인공지능 기반 손동작을 인식하여 자동으로 구조요청 제시하는 시스템을 제안한다. 제안하는 시스템은 미리 설정된 구조 손동작을 인공지능을 통해 자동으로 상황을 레벨별 인식하여 구조요청을 제시한다. 프론트 엔드 관점의 시스템을 제시한다.

2. 배경지식

일반적인 CCTV 시스템은 단순한 영상 녹화 및 저장 기능을 제공하지만, 실시간 데이터 처리를 제시하지 못한다.

본 논문에서는 Twilio 기반 메시징 시스템

API(Application Programming Interface)를 통해 SMS(Short Message System) 및 음성 알림 기능을 제공하여 긴급 상황 발생 시 실시간 대응한다. Twilio API는 클라우드 기반의 서비스로, 개발자가 SMS, 음성 통화, 영상 통화 등을 애플리케이션에 쉽게 통합할 수 있도록 지원한다. 이를 활용하면서 서버에서 특정 이벤트 발생 시 자동으로 메시지를 전송할 수 있으며, 본 시스템에서는 손동작 인식 후 즉각적인 구조 요청을 보내는 데 활용된다.

3. AI기반 손동작 구조요청시스템-프론트엔드

제안된 시스템은 집 입구에 설치된 CCTV의 영상에서 미리 지정된 손동작을 인공지능 모듈이 인식하여 구조 요청을 자동으로 수행한다. 그림 1은 제안한 시스템의 개요를 보여준다.



프론트엔드는 위험에 대한 레벨에 따른 구조요청을 어떻게 제시할지에 대한 설정 기능을 제공한다. 프론트엔드에서 설정할 레벨별 대처방법의 구체적인 레벨별 추천 방안은 다음과 같다.

[레벨 1] 즉각적인 구조 필요(강제로 끌려가는 경우)

- 손동작: 손을 위로 올리고 손바닥을 펼치기
- 긴급 연락 방법: 즉시 119와 가족들에게 SMS 전송, 전화를 통하여 긴급 구조 요청
- 대응 방법: 미리 저장된 경찰 사이렌 소리 재생

[레벨 2] 중간 위협(도움이 필요하나 구조 불필요)

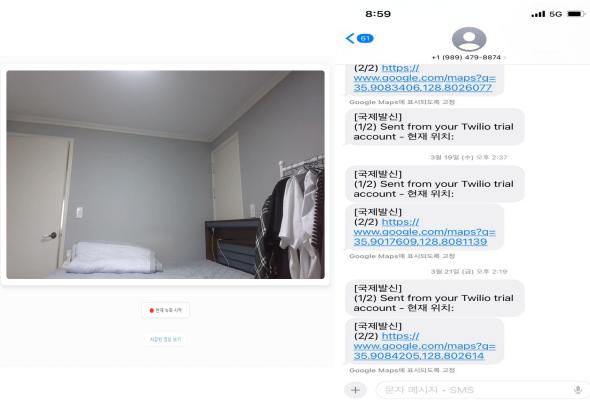
- 손동작: 양손을 가슴 높이에서 교차하기
- 긴급 연락 방법: 112 또는 지역 긴급 서비스에 전화하여 상황을 설명하고 도움 요청
- 대응 방법: 미리 녹음된 경고 메시지 송출

[레벨 3] 경미한 위협(불안상황 발생, 도움 불필요)

- 손동작: 한 손을 좌우로 흔들기
- 긴급 연락 방법: 주변 사람들에게 상황을 알리고, 필요시 가까운 친구나 가족에게 연락
- 대응 방법: 사용자가 추가적인 보호 조치 선택권 제공.

4. 시뮬레이션

구현 시스템은 크게 백엔드, 프론트엔드, 메시징 시스템으로 구성된다. Node.js, Express, React 등의 기술 스택을 활용하여 개발하였다. 본 장에서는 그림 2의 프론트엔드와 메시징 시스템에 초점을 맞춘 설명을 제시한다.



(가) 영상 제어

(나) 메시지 시스템

(그림 2) 프론트엔드 구현 화면.

프론트엔드는 React를 사용하여 개발되었고, react-webcam 라이브러리를 통해 CCTV 영상을 녹화한다. MediaRecorder API를 활용하여 녹화하고,

녹화된 영상은 Blob 형태로 백엔드 서버에 저장된다. 직관적인 사용자 인터페이스를 통해 사용자가 손쉽게 영상 관련 기능을 사용할 수 있도록 사용자 인터페이스를 제공한다.

레벨에 따른 이벤트 발생 시 프론트엔드는 Axios를 통해 백엔드의 /send-sms 엔드포인트로 요청을 보내고, 백엔드는 Twilio API를 활용해 레벨에 따른 대응을 제시한다. 이를 통해 긴급 대응 시간을 단축하고, 실시간 모니터링을 강화하여 보다 안전한 귀가를 제공한다.

5. 결론

본 논문에서는 인공지능 기반 손동작 구조요청 시스템을 개발하였다. 웹 플랫폼을 통해 레벨에 따른 안전한 대응을 제시함으로서 귀가 시 묻지마 범죄에 대한 해결책으로 활용할 수 있을 것이다. 다양한 손동작을 추가함으로서 본 시스템을 고도화 할 수 있을 것이다. 이를 통해 보다 사회적 안전망을 강화하는데 기여할 수 있을 것이다.

참고문헌

- [1] 배재권, “인공지능과 빅데이터 분석 기반 통합보안 관제 시스템 구축방안에 관한 연구,” 한국로고스 경영연구, Vol. 18, No. 1, pp. 151-165, 2020.
- [2] M. Sheeraz, M. A. Paracha, M. U. Haque, M. H. Durad, S. M. Mohsin, S. S. Band, A. Mosavi, “Effective Security Monitoring Using Efficient SIEM Architecture”, Human-centric Computing and Information Sciences, Vol. 13, No. 23, pp. 1-18, 2023.
- [3] J. Hong, B. Y. Lee, “Artificial Intelligence-based Security Control Construction and Countermeasures”, Journal of The Korea Contents Association, Vol. 21, No. 1, pp. 531-540, 2021.
- [4] 장세인, 박은영, A. Nasridinov, 박영호, “CCTV를 활용한 실시간 위험 상황 감지 시스템”, 2018 한국정보기술학회/한국디지털콘텐츠학회 학제공동 학술대회 논문집, pp. 465-467, 2018.
- [5] Twilio, “Twilio’s Success in API Architecture: Building a scalable and reliable communication platform”, Twilio Blog, 2021.