

비전 기술을 활용한 의료용 침대 낙상 방지 기법

김찬호, 김은지, 하재현, 문채원, 김동균*
경북대학교 컴퓨터학부

coolho123@knu.ac.kr, now0104@knu.ac.kr, mini0950@knu.ac.kr, moonchaewon2@knu.ac.kr,
*dongkyun@knu.ac.kr

Fall Prevention Techniques for Medical Beds Using Vision Technology

Chan-Ho Kim, Eunji Kim, Jaehyeon Ha, Chaewon Moon, *Dongkyun Kim
School of Computer Science and Engineering, Kyungpook National University

요약

본 논문은 컴퓨터 비전 기술을 활용하여 의료용 침대 낙상사고를 효과적으로 예방할 수 있는 새로운 방법을 소개한다. 특히, 낙상 위험 자세를 탐지하는 데 초점을 두고 사람 자세 추정 기술인 OpenPose를 이용하여 안전 자세와 낙상 위험 자세를 식별할 수 있는 주요 특징을 추출한다. 추출된 특징을 활용하여 낙상 위험이 높은 자세를 식별할 수 있는 기계학습 기반 기법을 제안한다. 이 기법을 통해 의료용 침대에서 발생하는 다양한 낙상사고를 예방할 수 있을 것으로 기대된다.

I. 서론

최근 고령화가 가속화되면서, 의료 시설 및 복지 요양 시설의 수요가 증가하고 있다. 이러한 추세 속에서 복지 요양 시설 내의 다양한 안전사고가 발생하고 있으며, 특히 의료용 침대 안전사고는 3년 연속 증가하고 있다. 그중 약 90 퍼센트는 낙상사고에 해당하며 이를 예방하는 방법론이 중요한 사안으로 대두되고 있다. [1] 따라서, 본 논문에서는 컴퓨터 비전 기술인 객체 검출(Object Detection)과 인간 자세 추정(Human Pose Estimation)을 활용하여 낙상 위험 자세를 인식하는 방법을 제안한다.

II. 본론

본 논문에서 제안하는 의료용 침대 낙상 방지 시스템의 전체 프로세스는 그림 1과 같다. 먼저 침대 영역을 감지하고 이미지를 잘라 침대 영역에 집중한다. 그 후, 자세 추정 기술을 사용하여 침대와 사람의 좌표 데이터를 추출하고 추출한 좌표 데이터를 기반으로 기계학습 모델을 이용하여 위험한 자세와 안전한 자세를 구분 및 분류한다. 요양병원 등 의료 시설에서는 개인정보 보호법에 따라 환자의 사진이나 영상을 외부에 노출할 수 없다. 이로 인해 실제 환자 데이터셋을 확보하기 어려운 것이 현실이다. 따라서 직접 데이터를 수집하고 가공하여 학습 및 테스트 데이터를 구축하였다. 또한, 학습 데이터의 부족을 고려하여 딥러닝이 아닌 기계학습 기반 구조를 선택하였다.

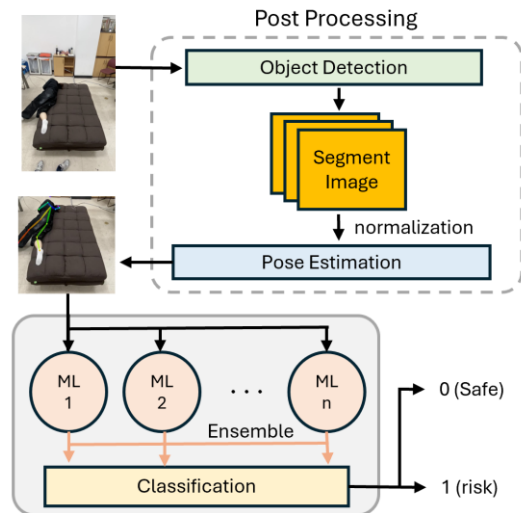


그림 1 의료용 침대 낙상 방지 프로세스

1. 데이터셋

본 연구에서 데이터셋은 침대에 누워있는 모습을 직접 촬영한 데이터를 활용하였다. 데이터의 레이블은 그림 2.1과 같이 대상이 침대의 중앙에 안전하게 위치한 자세는 0으로 정의하였고, 그림 2.2와 같이 주요 관절이 침대 밖으로 나오거나 침대 외곽에 위치하여 낙상 위험이 있는 자세는 1로 정의하였다. 훈련과 테스트 데이터를 8:2 비율로 나누고, 훈련 과정에서 K-Fold 교차 검증을 사용하여 모델을 학습하고 성능을 평가하였다.

