

## 머신러닝 기반 스마트폰 파지 자세 탐지 및 구분 모델 개발

권도훈<sup>1</sup>, 최신아<sup>1</sup>, 유희천<sup>1</sup><sup>1</sup>포항공과대학교 산업경영공학과

## The development of a machine learning-based smartphone hand grip posture detection and classification model

Dohoon Kwon<sup>1</sup>, Xin Cui<sup>1</sup>, Heecheon You<sup>1</sup><sup>1</sup>Department of Industrial Management and Engineering, POSTECH, Pohang, Korea

## ABSTRACT

**Objective:** 본 연구는 스마트폰 사용 시의 파지 자세를 손가락 위치에 따라 정량적으로 파악하여 머신러닝 기법을 기반으로 탐지하고 구분하는 것이다. **Background:** 부적절한 스마트폰 physical user interface(PUI)에 의해 유도된 불편한 파지 자세는 스마트폰 사용성을 떨어뜨리는 요인으로, 사용자의 손과 PUI간 상호작용하는 위치와 자세가 사용 빈도에 따라 체계적으로 파악될 필요가 있다. 스마트폰 파지 자세는 사용 손, 그립의 형태 그리고 손가락 위치에 따라 다양하게 분류될 수 있으나, 연구마다 분류방법이 상이하며 분류에 많은 시간이 필요하다. **Method:** 본 연구의 스마트폰 파지 자세 파악 실험에는 다양한 손 크기를 가진 실험참여자 70명이 모집되었다. 실험 참여자들은 9가지 크기의 스마트폰 모형을 활용하여 전화, 음악 청취, 문자 전송 그리고 웹서핑 작업을 수행하였으며, 실험 참여자의 상/하단에 위치한 카메라를 통해 사용 작업이 녹화되었다. 녹화된 영상으로부터 2091개의 파지 이미지가 추출되었으며, 추출된 이미지는 색깔 기반 탐지 모델을 사용하여 전처리 되었다. 전처리된 파지 자세 이미지 데이터는 스마트폰의 각 위치별 손가락 개수를 기반으로 분류되었다. 분류에는 convolutional neural network(CNN)와 random forest(RF) 기법이 분류 모델로 사용되었다. **Results:** 스마트폰 PUI 사용 시 주요한 파지 자세는 Left-3 & Right-1 & Back 1 (L3-R1-K1), Left-2 & Right-1 & Top-1 & Bottom-1 (L2-R1-T1-B1), L4-R1, L3-R1-T1, L2-R1-K2, L2-R1-B1-K1 그리고 L3-R1-B1의 7가지로 도출되었다. 도출된 대표 파지 자세를 기반으로 분류를 수행한 결과, CNN 기반 분류 모델은 94.4%의 정확도를 보였으며, RF 기반 분류 모델은 85.7%의 정확도를 보였다. **Conclusion & application:** 본 연구에서 파악된 스마트폰 파지 자세 탐지 및 분류 결과는 스마트폰 사용에 따른 주요한 파지 자세 파악에 사용될 수 있으며, 나아가 사용성이 높은 스마트폰 PUI 위치 설계에 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

**Keywords:** grip posture, smartphone, physical user interface, image recognition

**Corresponding author:** Heecheon You (hcyou@postech.ac.kr)

**Acknowledgements :** 본 연구는 산업통상자원부의 “미래첨단 사용자편의서비스 기반조성사업”의 지원을 받아 수행된 연구결과임. (R0004840, 2020)