# 고령자 낙상 훈련을 위한 랜덤 가중치 기반 맞춤형 추천 알고리즘 연구

## (A Study on Customized Recommendation Algorithm based on Random Weight for Fall Training in Elderly People)

김 성 호†, 이 호 준‡, 석 수 영†, 김 용 훈†, 서 중 현†, 김 현 보†, 한 종 호†, 황 상 호†*
†(재)경북IT융합산업기술원, ‡㈜에이아이트론
(Sungho Kim, Hojun Rhee, Soo-Young Suk, Yong-Hoon Kim, Jung-hyun Seo, Hyeon-Bo Kim, Jong-ho Han, Sang-Ho Hwang)
(†Gyeongbuk Institute of IT Convergence Industry Technology (GITC)., ‡AiTRON)

Abstract : In this paper, we propose a customized recommendation algorithm for fall training in the elderly. The proposed algorithm creates a model through four steps. In the first step, a questionnaire is used, and based on this, the weights are viewed in the second step. In the third step, feature similarity is assigned. In the final step, a model is created using the proposed equation of the proposed algorithm. The proposed algorithm is expected to contribute as a recommendation algorithm to fall training for the elderly.

Keywords : Elder, Fall Training, Random Weight, Recommendation Algorithm, Training

## Ⅰ. 서 론

우리나라의 65세 이상 고령인구는 2024년에 처음으로 1000만 명이상 돌파할 것으로 예측하고 있다. 고령인구 증가에 따라 정부에서는 건강관리 및 사망에 대한 이슈가 증가하고 있다[1]. 특히 65세 이상 고령자는 신체 불균형으로 인해 낙상을 경험한 사람이 1년에 2번 이상 경험한 것으로 조사되고 있으며, 이 중 남성이 14.4%/년 여성이 25.3%/년으로 높은 수치를 기록하고 있다.

낙상이란 의도하지 않게 넘어지거나 떨어져서 다치는 것을 의미한다. 낙상은 연령이 높아짐에 따라 65-69세 노인의 경우 16.2%/년에 반해 85세 이상 노인의 경우 27.7%/년으로 보고되고 있다. 이러한 낙상 사고는 노령자에 대한 입원률을 급격하게 증가하게 만들고, 고령층에 대한 인체 손상 및 생명에 대한 사회 경제적으로 막대한 손실을 초래하게 만든다.

이러한 문제를 해결하기 위해 낙상에 대한 다양한 특성 분석 및 연구가 진행되고 있다[2]. 그러나 이러한 해결방법은 연구 단계에서만 이루어지고 있으며, 현실적인 예방법을 제시하기 어려운 상황이다. 최근에는 낙상에 대한 현실적인 해결책을 제시하기 위해 다양한 훈련 및 운동에 대한 연구 및 제품을 제시하고 있는 상황이다.

본 논문에서는 낙상에 대한 훈련 및 운동 기반으로 낙상 훈련을 진행할 경우 고령자 낙상 훈련에 대한 맞춤형 추천 알고리즘을 제안하고자 한다. 고령자는 일반 성인 대비 낙상과 관련한 훈련 또는 운동을 근력 운동이 아닌 균등하게 진행할 필요가 있다. 또한 낙상 훈련 또는 운동 추천 시 고령자에 대한 특성을 고려할 필요 존재한다. 따라서 제안 추천 알고리즘은 고령자에 대한 특징을 파악할 수 있는 설문지를 활용한 가중치를 부여하여, 이를 기반으로 균등하게 낙상 훈련 및 운동을 추천하고자 한다.

## Ⅱ. 제안 추천 알고리즘

이 장에서는 본 논문에서 제안하는 추천 알고리즘을 설명하고자 한다. 그림 1은 제안하는 추천 알

*Corresponding Author (shhwang@gitc.or.kr)
김성호, 석수영, 김용훈, 서중현, 김현보, 한종호, 황상호: (재)경북IT융합산업기술원
이호준: ㈜에이아이트론
※ 본 연구는 2023년도 중소벤처기업부의 기술개발사업 지원에 의한 연구임 [S3367929]

고리즘의 구조도를 보여주고 있다.

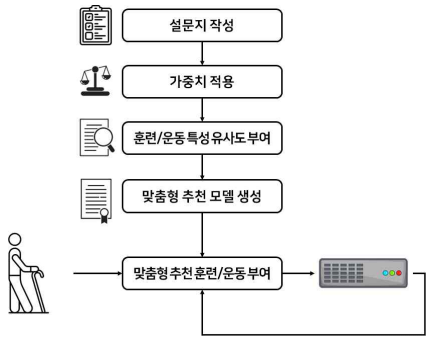


그림 1. 제안 추천 알고리즘의 구조
Fig. 1. The structure of proposed recommendation algorithm

제안하는 알고리즘은 총 네 단계를 통해 추천 모델을 생성한다.

첫 번째, 설문지 작성은 미리 정의한 설문지 문항을 기반으로 고령자 특성을 파악하기 위한 과정이다. 이러한 설문지를 통해 고령자의 특성을 한 눈에 파악할 수 있다. 또한 요양시설이나 특수시설의 경우에는 고령자의 개인특성뿐만 아니라 외부 전문가 판단 정보를 활용할 수 도 있다. 제안 알고리즘에 대한 설문지의 기본은 5가지 문항(매우 좋음, 좋음, 보통, 나쁨, 매우 나쁨)으로 구성한다. 설문지 문항은 매우 좋은 단계에 가까울수록 적합도가 높고 매우 나쁨 단계로 갈수록 적합도가 낮음을 의미한다.

두 번째는 응답 문항에 대한 가중치를 산정하는 과정이다. 가중치 정보는 전문가에 대한 정보를 기반으로 설정할 수 있고, 균등하게 배분할 수 있으며, 세부 정보는 표 1과 같다.

표 1. 응답 문항에 대한 가중치 예시
Table 1. Example of the questionnaire weight

| 매우 좋음 | 좋음 | 보통 | 나쁨 | 매우 나쁨 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.75 | 0.5 | 0.25 | 0 |

세 번째에서는 훈련/운동 특성 유사도를 부여한다. 훈련/운동 유사도 부여는 질문지 문항 별 훈련 또는 운동에 대한 세부 연관성에 대한 지표이다. 유사도 부여는 0~100%단위를 기준이며, 표 2는 훈련/운동 특성 유사도 부여 예시를 보여주고 있다.

표 2. 훈련/운동 특성 유사도 부여 예시
Table 2. Example of assigning similarity to training and exercise characteristics

| 질문 | 훈련 또는 운동 | | |
|---|---|---|---|
| | A | B | C |
| 1 | 100 | 50 | 30 |
| 2 | 100 | 80 | 50 |
| 3 | 40 | 60 | 50 |
| 4 | 0 | 0 | 50 |
| 5 | 80 | 0 | 50 |

마지막으로 위와 같은 단계를 통해 생성한 정보를 기반으로 맞춤형 추천 알고리즘 모델을 생성한다. 표 1과 표 2의 정보를 기반으로 수식 1에서는 응답 문항에 대한 추천 값을 생성한다.

$$value = w \times (\frac{c}{100}) \quad (1)$$

식 1에서 $w$는 응답 문항에 대한 가중치, $c$는 훈련/운동 특성 유사도, $value$는 맞춤형 추천 알고리즘에 대한 값을 의미한다. 이러한 과정을 통해 제안 알고리즘은 고령자 맞춤형 추천 모델을 생성한다.

## Ⅲ. 결 론

본 논문에서는 낙상에 대한 훈련 및 운동 기반으로 낙상 훈련을 진행할 경우 고령자 낙상 훈련에 대한 맞춤형 추천 알고리즘을 제안하였다. 제안 알고리즘의 특성은 네 가지 단계를 통해 모델을 생성하여 응답 문항과 훈련/운동 특성 유사도에 따라 모델을 생성하는 특성이 있다. 해당 알고리즘은 고령자에 대해 낙상 훈련 또는 운동 추천 시 균등하게 분하여 훈련의 효율성을 기대할 것으로 판단된다.

향후 연구에서는 해당연구에 대한 다양한 실험 모델을 기반으로 평가를 진행할 것이며, 이를 산업에 적용할 수 있는 방법론을 제시할 예정이다.

## References

[1] 박정하, 김희주, "국내 노인의 낙상예방 중재의 특성과 효과: 체계적 문헌고찰", 노인간호학회지, 제 24권, 제 1호, 65-84쪽. 2022.

[2] 김현주, 최경원, "간호·간병통합서비스병동 노인 입원환자의 낙상위험지각, 낙상관련 효능감 및

낙상예방행위에 대한 연구", 한국산학기술학회 논문지, 제 24권, 제 4호, 119-132쪽. 2023.