

# 디지털 휴먼 모델의 Skinning Weight 도출 방법 비교 분석

정성욱, 정하영, 홍영기, 유희천

포항공과대학교 산업경영공학과

## Comparison of Skinning Weight Derivation Methods of Digital Human Model

Sunguk Jung, Hayoung Jung, Younggi Hong, and Heecheon You

Department of Industrial and Management Engineering, POSTECH

### ABSTRACT

**Objective:** 본 연구는 realistic digital human model deformation에 활용될 수 있는 다양한 skinning weight 도출 방법을 비교하였다. **Background:** 3D scanning을 활용한 digital human modeling 기술은 컴퓨터 비전, 인간공학 등의 분야에서 활발하게 이용되고 있다. 실제 형상에 가까운 realistic human model을 생성하기 위해서는 bone structure와 mesh point의 관계를 나타내는 skinning weight 도출과 mesh deformation을 구현하는 skinning method 선정이 중요하다. 일반적으로 활용되는 skinning method로는 weight의 일차 결합을 이용하는 Linear Blend Skinning (LBS)와 translation과 rotation을 분리하여 고려하는 Dual Quaternions Skinning (DQS)이 있다. 동일한 skinning method를 활용하더라도 다른 값의 skinning weight를 적용하면 digital human model의 skin deformation 결과가 달라질 수 있다. **Method:** 본 연구에서는 Scopus를 대상으로 skinning weight, hand mesh, hand skinning 등의 keyword들을 조합하여 공학 및 컴퓨터 분야의 최근 15년 이내 논문을 검색하여 21편의 문헌을 선정 및 정리하였다. **Results:** Skinning weight의 연산은 모델에 대하여 다양한 example poses를 기반으로 MSE를 최소화하는 최적화 방법이 주로 사용되어 수행된다. Skinning weight 연산 알고리즘 성능 향상은 (1) 연산 시간 단축과 (2) 동일한 연산 시간 내 오차를 감소시킨 경우로 구분되었다. **Conclusion:** Skinning weight를 계산하는 최적화 문제에서 계산 시간 및 정확도 측면에서 trade-off가 존재하므로 처리 목적과 data 유형에 적합한 방법을 선정하여 skinning weight 연산을 수행할 필요가 있다. Digital human model의 realistic deformation 구현을 위해서는 template model의 형상 및 운동학에 최적화 된 skinning weight를 도출하는 방법의 개발이 필요하다. **Application:** 본 연구에서 소개된 skinning method 및 skinning weight 도출 방법은 digital human modeling 및 deformation 구현 시 활용될 수 있다. Skinning weight는 정밀한 template model을 이용한 자세 분석, 인체 치수 측정 연구에 활용될 수 있다.

**Keywords:** Skinning, Skinning Weight, Digital Human Model, Deformation, Template Model

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

**Acknowledgements :** 본 연구는 한국연구재단(NRF)의 “중견연구자지원사업”의 지원을 받아 수행된 연구결과임 (NRF-2018R1A2A2A0502329)