

역기구학을 이용한 손 템플릿 모델 자세 정렬

정하영¹, 홍영기¹, 정성욱¹, 이원섭², 유희천¹¹포항공과대학교 산업경영공학과²한동대학교 창업ICT융합학부

Pose Alignment of a Hand Template Model Using Inverse Kinematics

Hayoung Jung¹, Younggi Hong¹, Sunguk Jung¹, Wonsup Lee², and Heecheon You¹¹Department of Industrial and Management Engineering, POSTECH²Department of ICT Entrepreneurship, Handong Global University, Pohang, South Korea

ABSTRACT

Objective: 본 연구는 hand template model의 target scan 정렬 시 처리 속도 및 정합성 향상을 위해 역기구학 (inverse kinematics)을 이용한 hand template model의 자세 정렬 방법을 제안하였다. **Background:** 3차원 human body template model 정렬 기술은 3차원으로 scan된 인체 형상 데이터에 human template model을 정렬시키며 낮은 품질로 scan된 부위의 형상 보강, 정렬된 인체 참조점(landmark)을 이용한 인체 변수 자동 치수 측정, template model 상에 정의된 관절 및 골격 구조를 이용한 자세 분석 등을 수행하는데 활용될 수 있다. 3D human template model과 target scan 간의 유의한 자세 차이는 template model 정렬 성능을 저하시킬 수 있는데, 특히 손과 같이 복잡한 구조 및 형태의 articulated model 일수록 자세 차이로 인한 성능 저하가 심화될 수 있다. **Method:** 본 연구는 문헌조사를 수행하여 digits 1~5의 손가락 관절별 동작의 자유도(21-DoF) 및 동작 범위(deg.)를 선정하고, 평균 크기의 hand template model을 이용하여 자세 변형이 가능한 hand posture control model을 개발하였다. Target hand scan의 자세는 손가락별 metacarpophalangeal (MCP) joint, finger tip 부위에 측정된 10개의 landmark의 3차원 좌표 정보와 neuro-fuzzy network 기반의 학습 알고리즘을 이용한 역기구학 방법을 이용하여 추정되었다. Straight neutral, half-grasping, power grip의 3가지 손 자세가 motion capture system, 3D scanning system을 이용하여 측정되고 분석되었다. **Results:** Motion capture data 기반의 손 자세와 3D scan data 및 역기구학 분석기반의 손 자세는 3가지 grip posture 측면에서 유사한 것으로 파악되었다. **Conclusion:** 본 연구는 neuro-fuzzy network 기반의 손 자세 추정 모델을 개발하였고, 이를 평균 크기의 hand template model에 적용하여 target scan과 유사한 자세로 hand template model의 자세를 정렬하는 방법을 제안하였다. **Application:** 본 연구에서 제안된 역기구학 기반 hand template model 자세 정렬 방법은 template 정렬 기술 적용 시 전처리 과정에서 활용될 수 있다. 본 연구에서 개발된 hand template posture control model은 다양한 손 자세의 구현 및 형상 분석 시 활용될 수 있다.

Keywords: Hand Template Model, Digital Human Model, Posture Alignment, Inverse Kinematics

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

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