

키넥트를 이용한 뼈대 휘어짐으로 발생할 수 있는 질병 분석기법

진하연, 아지즈 나스리디노프, 김영균
충북대학교 소프트웨어학과
e-mail: successnow@naver.com

An Analysis Method on Diseases caused by Bones' bending Using Kinect

Ha Yeon Jin, Aziz Nasridinov, YoungGyun Kim
Dept. of Computer Science, Chungbuk National University

요 약

본 연구는 사회적으로 문제가 되는 질병들을 사전에 예방하기 위한 연구로 키넥트라는 장비를 이용하여 사람의 골격을 촬영하여 뼈대의 휘어짐을 분석하여 뼈대의 휘어짐 상태를 사용자에게 알려준다. 또한 그에 따라 유발될 수 있는 질병들을 예측하여 알려주고 사용자가 질병을 예방할 수 있도록 도와주는 시스템에 대해 연구하였다. 본 논문에서 제안한 시스템은 질병 예방으로 건강관리, 생활 습관 개선, 의료비용절감 등에 활용이 가능할 것이다.

1. 서론

인체의 골격 휘어짐은 일상생활과 연속적인 직업에 많은 지장을 초래하고 의료보험 증가의 주요 요인이 된다[1,2]. 따라서 이런 것을 사전에 예측, 예방하기 위한 방법들에 관한 연구는 중요한데, 사회적 질병들에 대해 통계적으로 원인을 분석한 연구가 주로 수행되어 왔다[3,4]. 그러나 IT/SW 기술을 활용하여 원인을 정확하게 분석하여 사전에 질병을 예방하기 위한 기술이나 시스템에 대한 연구는 부족했다[5]. 따라서 본 연구에는 사회적인 문제인 골격 휘어짐으로 인한 질병 발생을 사전에 예방하기 위해 키넥트라는 장비를 사용하여 인체 골격의 휘어짐을 측정하고 질병 예측을 하기 위한 연구를 수행하였다.

뼈의 휘어짐은 아주 미세하기 때문에 타인이 보기에, 자기 자신이 보기에, 알아채기 힘들다. 하지만 이러한 미세한 뼈의 휘어짐을 간과하여 오랜 시간 방치해 두었을 경우, 통증 등이 유발되는 근골격계 질환으로 발전 될 수 있다. 따라서 이 시스템을 통해 사람들이 자신의 골격 휘어짐 정도를 쉽게 살펴 볼

수 있다. 만약 미세한 휘어짐이 보인다면 올바른 자세를 취할 수 있도록 노력하게 될 것이다. 즉, 이 시스템을 통해 뼈대의 휘어짐으로 인한 질병을 예방할 수 있으며 반드시 병원을 가지 않아도 자신의 골격 형태를 수시로 확인하며 생활 습관 개선을 통해 골격을 바로 세울 수 있는 기회를 제공할 수 있다. 다른 한편으로 심각한 질병으로 이어질 수 있는 뼈의 휘어짐이 발견되면 병원에 가면 되는데 이는 더 심각한 질병으로 키우기 전에 이 시스템을 통해 질병의 위험성을 미리 알 수 있으며 병원에서 더 빠르고 정확하게 진료를 받는데 도움이 된다. 이 점은 향후 사용자가 지불해야하는 의료 비용과 치료에 소요되는 시간을 절감할 수 있다.

2. 본론

2.1 시스템의 요구사항

2.1.1 사용자 요구사항

인간은 나이가 많아지면 자연스레 뼈의 나이도 많아지게 된다. 이는 자연의 흐름이므로 이에 따른 뼈

대의 휘어짐도 당연하다. 즉, 사용자의 나이에 따라 뼈대의 휘어짐 정도는 다르기 때문에 사용자의 연령별 뼈대 데이터가 충분히 있어야 한다. 따라서 사용자 인터페이스에 사용자의 나이를 기록하는 부분이 필요하다.

2.1.2 키넥트 요구사항

키넥트 V2의 버전으로 연구하였으며 연구 시스템의 운영체제는 Windows10을 사용하였으며 이 시스템 개발시 사용되는 개발환경은 Microsoft Visualstudio 2015, Kinect for SDK를 활용한다.

키넥트의 기본 사용 조건은 실내이다. 그리고 키넥트의 측정 오차는 0.0006%이하이므로 사용자는 사용자의 전체적인 뼈대를 촬영하기 위해 키넥트 센서 앞 1.4m 안에 서 있어야한다[6]. 또한 뼈대를 분석하기 위해서 키넥트 SDK의 Skeleton 라이브러리를 사용한다.

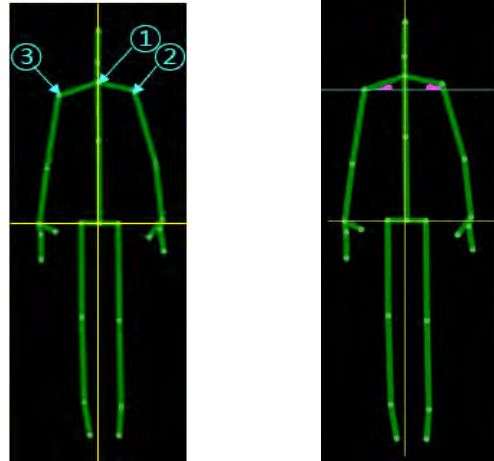
2.3 예측 가능한 질병

사용자로부터 얻어낸 뼈대에 대해 예측 할 수 있는 질병은 크게 사소한 질병과 심각한 질병으로 나눌 수 있다. 사소한 질병은 어깨 높이 차이, 골반 높이 차이, 척추의 휘어짐, 다리 길이 차이 등을 쉽게 측정할 수 있다. 심각한 질병으로는, 어깨 높이 차이로 인한 척추측만증, 다리 길이 차이로 인한 골반 틀어짐, 척추 휘어짐으로 인한 디스크 등을 예측할 수 있다. 이는 정확한 질병을 측정하는 것이 목적이 아니라 사용자의 뼈대 분석을 통해 사용자에게 발병할 수 있는 질병에 대해 경고해 주는 것이다.

2.4 제안한 시스템의 구성

키넥트를 이용하여 사용자의 모습(뼈대)을 촬영하면 키넥트 라이브러리 함수 안에 있는 Skeleton을 통해 사용자의 뼈대가 컴퓨터 모니터에 나타난다. 여기에 나타나는 모든 Joint를 연결하는 관절들의 각도와 길이의 크기를 계산하여 척추를 기준으로 좌우가 대

칭인지를 비교한다.



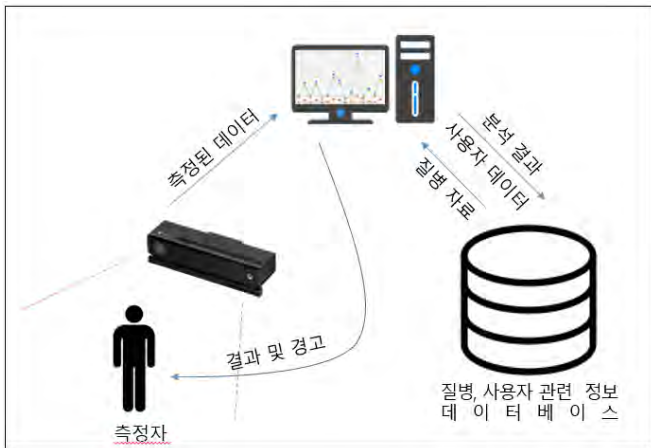
(a) 어깨 길이 차이 (b) 어깨 각도 차이

(그림 1) 인체의 키넥트 측정 화면

즉, 측정 순서로 나타내면 다음과 같다.

- (1) 사용자의 인적사항을 입력한다.
- (2) 키넥트 측정 화면을 실행시킨다.
- (3) 키넥트 1.4m안에서 사용자가 키넥트를 마주보고 선다.
- (4) 키넥트가 사용자의 뼈대를 측정한다.
- (5-1) (그림 1)의 (a)에서처럼 ①(SPINESHOULDER라는 명칭으로 척추의 시작부분에 위치함)에서 ②까지의 길이와 ①에서 ③까지의 길이를 측정하여 길이의 차이를 확인한다.
- (5-2) (그림 1)의 (b)에서처럼 분홍색으로 칠해진 부분의 각도를 측정하여 좌우의 각도를 비교한다.
- (6) (5-1)과 (5-2)의 측정결과(어깨의 높이가 다르다, 척추가 바르다)를 통해 유발될 수 있는 질병(어깨 높이의 차이는 척추측만증을 유발할 수 있으므로 교정 필요)을 예측한다.
- (7) 예측한 질병을 사용자에게 알려준다.

각 분석에는 사용자의 연령대 별 뼈대의 휘어짐 정도와 쉽게 유발될 수 있는 질병들의 데이터를 참고하여 사용자에게 알려준다.



(그림 3) 제안한 시스템의 구성도

이 시스템은 ‘사용자, 키넥트, 컴퓨터, 데이터베이스’로 구성되며 키넥트로 받아들여진 사용자 정보(이름, 나이, 뼈대구조)를 컴퓨터에 전달되고 이를 바탕으로 분석한다. 이때 데이터베이스를 통해 연령대 별 뼈대 휘어짐과 쉽게 유발될 수 있는 질병 데이터를 참고하여 분석한 내용은 다시 데이터베이스에 저장하고 분석결과를 사용자에게 알려준다.

3. 결론

본 연구는 사회적으로 문제가 되는 뼈대 휘어짐으로 유발된 질병들을 저렴하고 손쉽게 예측하고 예방할 수 있는 시스템에 대한 연구이다. 이 시스템의 또 다른 중요한 용도는 한 사용자의 다년간 이상의 기간을 꾸준히 측정하여 그 사용자의 생활패턴을 확인하여 올바른 자세지도를 통해 질병 예측 정보를 제공하여 예방할 수 있는 데에 사용될 수 있다. 이러한 자료는 뼈대의 휘어짐 정도에 따른 통증의 유발시기와 강도를 예상할 수 있게 된다.

본 연구를 통해 만들어진 시스템을 활용하여 연령대 별 뼈대 구조 데이터와 연령대 별 쉽게 유발될 수 있는 질병에 관한 데이터를 축적하면 한 사람의 일생동안의 뼈대의 바뀜을 알 수 있다. 이는 현대 사람들의 뼈대 관련 연구 및 이로 인해 유발될 수 있는 질병들, 특히 근골격계 질환들의 예방에 도움이 될 것이라 생각된다.

Acknowledgement

본 논문은 교육부가 지원하고 충북대학교가 수행하는 지역선도대학육성사업의 지원을 받아서 수행되었습니다.

참고문헌

- [1] 윤훈용, 송미진, “산업현장에서의 한국과 미국의 근골격계질환 현황분석”, 2006.10, 대한인간공학회 학술대회논문집, pp. 468-472
- [2] 권부현, 박기혁, 김욱, 김영미, 최홍구, “우리나라의 근골격계질환자 발생 추이 분석(1998-2007)”, 2008.5, 대한인간공학회 학술대회논문집, pp. 28-33
- [3] 윤현경, 김도숙, 박미정, “간호대학생의 근골격계 질환에 대한 지식 및 태도와 잘못된 생활습관자세와의 관계”, 2014.2, 한국콘텐츠학회논문지 14(2), pp. 430-441
- [4] 김현호, 박기혁, 김욱, 이현우, 백종혁, 조성현, 강성규, “2007년도 산업재해 중 근골격계질환 특성 분석”, 2008.10, 대한인간공학회 학술대회논문집, pp. 1-7
- [5] 박건우, 김창훈, “키넥트를 활용한 재활치료 콘텐츠에 관한 연구”, 2015, 한국통신학회 2015년도 추계 종합학술발표회, pp. 446-448
- [6] 오복진, 최두현, “키넥트를 활용한 거리 측정 및 오차 분석”, 2016.4, Asia-pacific Journal of Multimedia Services Convergent with Art, Humanities, and Sociology Vol6, pp. 21-29