키넥트를 이용한 사용자 자세 교정 어플리케이션 구현

김현우 · 노윤홍 · 정도운*

동서대학교

Implementation of User Posture Correction Application using Kinect

Hyeon-Woo Kim · Yun-Hong Noh · Do-Un Jeong*

*Dongseo University

E-mail : f4hyeonwoo@nate.com, dujeong@dongseo.ac.kr*

요 약

본 논문에서는 무구속적으로 사용자의 잘못된 자세를 인지하여 바른 자세로 유도하기 위한 자세 교정 어플리케이션을 구현하였다. 구현된 시스템은 사용자의 자세 정보를 인식하기 위하여 키넥트 센서를 사용하였으며, 바른자세 및 잘못된 자세 4가지를 판단할 수 있는 자세 판별 알고리즘을 개발하였다. 또한 사용자 편의성 및 접근성을 향상시키기 위하여 PC 뿐만 아니라 스마트폰에서도 사용자 자세를 확인할 수 있는 실시간 모니터링 어플리케이션을 구현하였다. 시스템의 성능평가를 위하여 대학생 5명을 대상으로 자세 판별 실험을 진행하였으며, 실험결과 민감도는 0.88, 특이도는 0.98로 자세 판별 성능이 우수한 것으로 나타났다.

ABSTRACT

In this paper, we were implemented the application to induce correct posture by recognizing the incorrect posture of the user. Implemented system uses kinect sensors to determine the user's position information, it has been developed posture determination algorithm that can determine the four wrong posture and correct posture. In addition to PC in order to improve the user convenience and accessibility, to implement real-time monitoring application that can determine the user's position in the smartphone. For the system of performance evaluation of and promote the attitude determination experiment to target the five college students, the experimental results sensitivity and specificity of it it was found that the attitude determination performance is excellent at 0.956.

키워드

키넥트, 자세변화, 생체신호, 어플리케이션, 무구속

Ⅰ. 서 론

최근 현대인들은 좌식생활의 비중이 증가하고 있으며, 착석 시 잘못된 자세로 인한 근골격계 질환에 노출되어 있다. 특히 PC와 스마트폰 사용이 잦은 청소년에게서 근골격계 관련 질환 중 하나인 척추측만증 발생 빈도가 높아지고 있다. 건강보험심사평가원에 따르면 10대 청소년 척추측만증 환자가 10년 전보다 4배 이상이 늘었고 최근 5년간 45.6%로 높은 비율을 차지하고 있다[1].

이러한 근골격계질환은 통증이 지속되기 때문에 직장인들에게는 일의 만족도가 떨어지게 되고 성장과 학업이 중요한 청소년기의 학생들에게는 비뚤어진 체형 형성, 학습능력 저하와 같은 큰 영향을 미칠 수 있다. 따라서, 조기에 잘못된 자세에서 발생할 수 있는 질환들을 예방하는 것이 중요하다.

본 논문에서는 무구속적으로 사용자의 잘못된 자세를 인지하여 바른 자세로 유도하기 위한 자세 교정 어플리케이션을 구현하였다.

Ⅱ. 본 론

본 논문에서는 키넥트 센서를 이용하여 사용자의 잘못된 자세를 판단하고 실시간으로 모니터링하기 위한 자세교정 어플리케이션을 구현하였으며, 전체 시스템 구성도를 그림 1에 나타내었다.

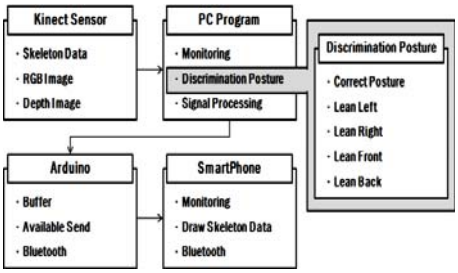

그림 1. 전체 시스템 구성도

키넥트 센서에서 제공되는 Skeleton API[2],[3]를 이용하여 사용자의 상체 골격 정보를 추출하였으며, 추출된 데이터를 이용하여 바른자세 및 잘못된 자세 4가지의 판단이 가능한 자세 판단 알고리즘을 구현하였다. 또한 사용자의 자세 정보를 PC 뿐만 아니라 스마트폰에서 모니터링하기 위하여 안드로이드 기반의 모니터링 어플리케이션을 구현하였다.

본 논문에서 구현된 자세 판단 알고리즘은 사용자 착석 유무에 따라 사용자를 인식하고, 골격 정보를 추출하여 사용자의 자세를 그림 2와 같이 바른 자세 및 잘못된 자세(왼쪽 치우침, 오른쪽 치우침, 앞쪽 치우침, 뒤쪽 치우침)를 판단한다.

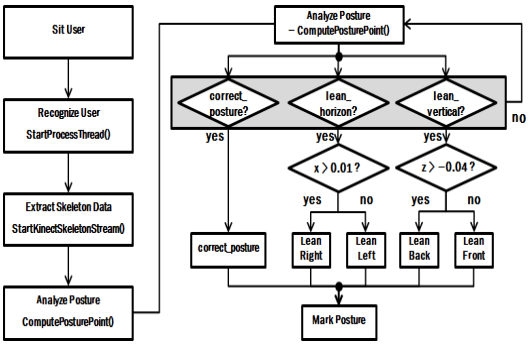

그림 2. 자세 판단 알고리즘

또한 사용자 편의성 및 접근성을 향상시키기 위하여 PC 뿐만 아니라 스마트폰에서도 사용자 자세를 확인할 수 있는 실시간 모니터링 어플리케이션을 구현하였다. 구현된 PC 모니터링 및 자세교정 어플리케이션은 사용자의 실시간 자세 정보를 모니터링하며, 잘못된 자세로 판단될 경우, 사용자 스스로 잘못된 자세를 인지할 수 있도록 경고 메시지를 전달함으로써 바른자세로 유도할 수 있다.

그림 3. PC 프로그램 및 스마트폰 어플리케이션

Ⅲ. 실험 및 결과

본 논문에서는 구현된 시스템의 성능평가를 위하여 대학생 5명을 대상으로 자세 판별 실험을 진행하였다. 피실험대상은 바른 자세 및 잘못된 자세(왼쪽 치우침, 오른쪽 치우침, 앞쪽 치우침, 뒤쪽 치우침)를 각 10회씩 반복하였으며, 각 자세에 따른 판단 결과를 표 1에 나타내었다. 또한 자세 판별 성능평가 결과를 표 2에 나타내었으며, 이에 따른 민감도는 0.88, 특이도는 0.98이다.

판단 결과에서 나타난 오류는 앞, 뒤 자세를 결정하는 Z축과 Z축에 영향을 미치는 카메라의 각도에 의한 것으로 판단된다.

표 1. 각 자세별 판단 결과

		착석 자세 (각 자세별 50회)				
		1	2	3	4	5
자세판단정보	1	44				
	2		50			
	3			50		
	4	2			47	2
	5	4			3	48

(1- 바른 자세, 2- 왼쪽 치우침, 3- 오른쪽 치우침, 4- 앞쪽 치우침, 5- 뒤쪽 치우침)

표 2. 자세 판별 성능평가 결과

		실제 자세	
		True	False
자세판단 결과	Positve	44	5
	Negative	6	195

Ⅳ. 결 론

본 논문에서는 무구속적으로 사용자의 잘못된 자세를 인지하여 바른 자세로 유도하기 위한 자세 교정 어플리케이션을 구현하였다. 구현된 시스템은 사용자의 자세를 실시간으로 PC와 스마트폰으로 확인할 수 있으며, 잘못된 자세로 판단될 경우, 사용자 스스로 잘못된 자세를 인지할 수 있도록 경고 메시지를 전달함으로써 바른자세로 유도할 수 있다. 향후 연구에서는 잘못된 자세의 판단 기준 범위를 지속적으로 수정하여 자세 판단 알고리즘을 향상시키고자 한다.

감사의 글

본 논문은2015년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업(No.2013R1A1A2011905, 2015R1D1A1A01061131의 결과물임을 밝힙니다.

참 고 문 헌

[1] 연도별 척추측만증 입원 환자 수, 건강보험심사평가원, 2010
[2] Jarrett Webb., 이제 시작이야! 키넥트 프로그래밍, BJ퍼블릭, 2012
[3] 이혁수, Hello! 키넥트 : 예제 중심 프로그래밍, 홍릉과학출판사, 2015