스마트폰 기반의 자이로 센서를 이용한 착용형 자세 교정 시스템의 구현

박동진*·김병주*·정도운*
*동서대학교

Implementation of Wearable Posture Correction System using Gyro Sensor based on Smartphone

Dong-Jin Park*·Byeong-Ju Kim*·Do-Un Jeong*
*Dongseo University
E-mail : dujeong@dongseo.ac.kr

요 약

본 연구에서는 사용자 스스로가 바른 자세를 교정 할 수 있도록 도움을 줄 수 있는 스마트폰 기반의 자이로 센서를 이용한 착용형 자세 교정 시스템을 구현하였다. 이를 위하여 2개의 자이로 센서를 Y자 서스펜더 상, 하에 각각 부착하여 신체의 기울기를 측정하였으며, 블루투스 통신을 이용하여 스마트폰으로 데이터를 전송하였다. 전송된 신체의 기울기 정보는 바른 자세에 대한 평균 기울기 정보와 비교하여 바른 자세와 잘못된 자세를 판단하고자 하였으며, 이를 위한 스마트폰 기반의 어플리케이션을 구현하였다. 구현된 어플리케이션은 자세 판별뿐만 아니라 현재의 자세 정보를 직관적으로 표현하기 위한 모니터링 부와 잘못된 자세 검출 시 진동이나 알림 음 또는 팝업 메시지를 통해 사용자에게 전달하는 알림 기능을 구성하였다. 또한 구현된 시스템으로부터 대표적인 잘못된 자세 4가지에 대한 검출 실험을 수행하였으며, 그 결과 100% 검출이 가능함을 확인하였다.

키워드
Gyro Sensor, spondylopathy, Wearable, Posture corretion, Smartphone

I. 서 론

최근 현대인들은 바쁜 업무로 인한 좌식생활이 많아지면서 잘못된 자세로 인해 척추질환에 노출되는 시간이 많아지고 있다. 이렇게 장시간을 앉아서 생활하다 보면 잘못된 자세로 인해 요추측만증, 심부정맥혈전증, 추간판탈출증과 함께 자율신경 및 그 장기들에 이르기까지 광범위한 신체 질병을 일으킬 수 있다[1]. 그래서 조기에 바른 자세로 교정하여 척추가 받는 중력을 적당히 분산한다면 이러한 질환을 예방할 수 있다. 하지만 우리 몸에 장시간 익숙해진 잘못된 자세는 이미 습관이 되어버렸기 때문에 고치기 위해선 오랜 시간이 걸리므로 지속적인 자세 교정이 필요하다[2].

본 연구에서는 일상생활 중에서 사용자 스스로가 바른 자세를 교정 할 수 있도록 도움을 줄 수 있는 스마트폰 기반의 자이로 센서를 이용한 착용형 자세 교정 시스템을 구현하였다. 이를 위해 2개의 자이로센서를 Y자 서스펜더 상, 하에 각각 부착하여 신체의 기울기를 측정하는 자세 검출부를 구현하였으며, 블루투스 통신을 이용하여 스마트폰으로 데이터를 전송하였다. 전송된 신체의 기울기 정보는 바른 자세에 대한 평균 기울기 정보와 비교하여 바른 자세와 잘못된 자세를 판단하고자 하였으며, 이를 위한 스마트폰 기반의 어플리케이션을 구현하였다.

II. 착용형 자세 교정 시스템

본 연구에서 구현한 스마트폰 기반의 자세 교정 시스템은 그림 1과 같이 자세검출부와 스마트폰 어플리케이션부로 구성되어 있다.

자세검출부는 움직임에 방해를 받지 않도록 신축성이 있는 Y자 서스펜더 상, 하부에 2개의 자이로 센서(NT-Gyro300)을 부착하여 신체의 기울기를 검출하며, 검출된 신호는 블루투스 모듈(ESD-200 Ver 1.1)을 통하여 스마트폰 어플리케이션부로 전송한다.

스마트폰 어플리케이션부는 자세검출부로부터 무선으로 전송된 신체의 기울기 정보와 어플리케이션에 저장된 바른 자세에 대한 평균 기울기

정보를 비교하여 바른 자세와 잘못된 자세를 판단하며, 현재 검출된 자세의 표현, 다양한 알림 방식 설정과 같은 기능을 추가하여 사용자가 스스로 자세를 교정하고 척추질환을 예방하도록 어플리케이션을 구현하였다.

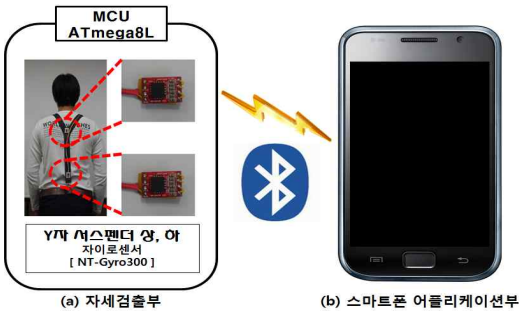
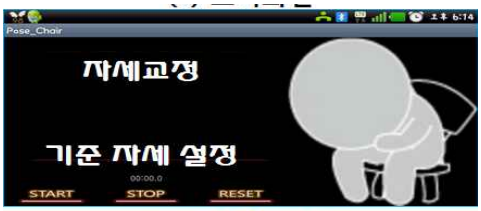


그림 1. 시스템 구성도

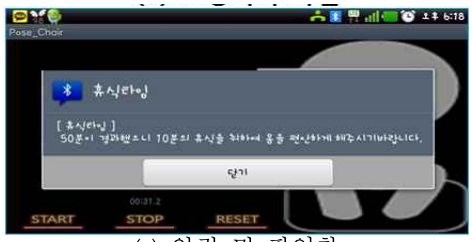
III. 시스템 구현 및 평가

스마트폰 어플리케이션을 동작시키면 그림 2의 (a)와 같이 초기화면을 출력한다. 초기화면의 구성은 시작하기 버튼과 시작 전 바른 자세와 기타 설명을 볼 수 있는 도움말 버튼과 종료버튼으로 구성되어있으며, 시작하기 버튼을 눌러 자세교정을 시작하게 되면 그림 2의 (b)와 같이 애니메이션을 이용하여 현재 어떠한 자세로 있는지를 직관적으로 표현해준다. 그리고 측정 도중 잘못된 자세를 일정시간동안 유지할 경우 그림 2의 (c)와 같이 사용자에게 진동이나 알림 음 또는 팝업 메시지를 통해 사용자가 이를 인지하고 스스로 교정할 수 있도록 알림 기능을 구성하였다.

(a) 초기화면



(b) 자세교정 시작 화면



(c) 알림 및 팝업창

그림 2. 어플리케이션 구동화면

또한 구현된 시스템의 성능을 평가하기 위하여 대학생 5명을 대상으로 대표적인 잘못된 자세 4가지(상체, 하체 앞으로 기울임 자세, 상체 하체 뒤로 기울임 자세, 상체 우측으로 기울임 자세, 상체 하체 복합적 기울임 자세)에 대한 검출 실험을 수행하였으며, 실험 결과 100% 자세 검출이 가능함을 확인하였다.

IV. 결 론

본 논문에서는 현대인들의 장시간 좌식생활로 인한 척추질환의 예방책으로 스마트폰 기반의 자이로 센서를 이용한 착용형 자세 교정 시스템을 구현하였다. 구현된 시스템은 사용자가 잘못된 자세로 앉아있을 경우 현재의 자세를 검출하여 스마트폰 어플리케이션의 알림 음 또는 팝업 메시지를 통해 사용자에게 알려줌으로써 스스로 자세를 교정하도록 가이드라인을 제시한다. 향후 연구에서는 앉은 자세의 모니터링에서 나아가 일상생활 모니터링을 위한 활동 상태 분류 알고리즘과 활동량 모니터링을 구현하여 좀 더 세분화된 자세 변화를 모니터링하기 위한 연구가 필요할 것으로 사료된다.

감사의 글

본 논문은 중소기업청에서 지원하는 2012년도 산학연공동기술개발사업(No. C0035611) 및 2012년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(No. 2012-0002438)

참고문헌

[1] 문승진, 박윤성 “u-WBAN 기반의 센서를 이용한 자세교정 시스템 설계 및 구현”, 한국지능시스템학회 논문지, 제20권 제2호, pp.304-310, 2010

[2] 정종도, 노상철, “장기간의 전신진동, 부적절한 작업자세와 관련된 경추부 추간판탈출증”, 대한직업환경의학회지, 제21권, 제4호, pp.396-405, 2009