

압력 센서 기반 좌식생활 모니터링 시스템

조운현, 김하영, 김상대

순천향대학교, 의료IT공학과

yoonyuncho123@naver.com, dkgk2233@gmail.com, sdkim.mie@sch.ac.kr

Pressure sensor-based sedentary lifestyle monitoring system

Yoonhyun Cho, Hayoung Kim, Sangdae Kim

Dept. of Medical IT Engineering, Soonchunhyang University

요약

오랜 시간 좌식생활은 혈당 수치나 심장병 위험을 높이고 잘못된 자세는 근골격과 건강에 치명적인 악영향을 미친다. 우리나라 성인의 경우, 하루에 앉아서 보내는 시간은 하루 평균 8.9시간으로 점차 늘어나고 있다. 연구에 따르면 30분마다 5분씩 걷기 습관은 혈당 상승 폭을 58% 줄일 수 있다. 또한, 혈압의 경우 1시간마다 1분만 걸어도 효과가 있다. 따라서 본 논문에서는 사용자의 좌식 생활에 따른 부정적인 영향을 개선하기 위해 좌식생활 모니터링 시스템을 제안한다. 제안된 시스템은 사용자가 앉아있는 시간을 기준으로 1시간마다 한 번씩 알림을 주고 잘못된 자세로 있을 시 알림을 주어 올바른 자세를 유지하도록 유도한다.

I. 서론

현대인의 일상 속에는 앉기가 생활화되어 있다. 최근 연구에 따르면 2020년 19세 이상 성인은 하루 평균 앉아있는 시간이 8.6시간에서 2021년은 평균 8.9로 점차 늘어나는 것을 볼 수 있다. 2021년 통계에 따르면 19세부터 29세까지 8시간에서 12시간 미만 평균 42.4%로 최고 높은 통계를 보여준다. [1] 신체적 활동 없이 오랜 시간 동안 앉아있는 것은 심장병, 당뇨, 체중증가 등 부정적인 영향이 있다. 또한, 올바르지 않은 자세로 오래 앉아있는 경우, 특정 신체 부위에 부담을 주어 근골격계 질환의 직접적인 원인이 된다. 즉, 척추 및 관절의 경직을 야기하고 피로도를 증가시켜 근골격계 질환 발병 확률도 높아진다. [2] 이에 대한 예방법으로는 30분마다 5분간 걷기를 하면 혈당 상승 폭이 58% 줄며 근육이 제 역할을 할 수 있게 한다. 또한, 혈압은 1시간마다 1분만 걸어도 효과가 있는 것으로 나타났다. [3]

앞서 언급하였듯이, 앉아있는 시간과 올바른 자세는 현대인의 건강에 있어 중요한 요소이다. 그러나 이러한 예방법이 있음에도, 올바른 자세와 앉아있는 시간을 같이 보조하는 시스템이 부족하다. 기존 애플리케이션은 타이머를 이용한 알림을 통해 사용자의 자세와 오래 앉은 좌식시간을 인식하게 한다. 하지만 사용자가 앉아있지 않아도 지정된 시간마다 알림을 준다. 따라서 본 논문에서는 압력센서를 이용하여 앉아있는 시간과 잘못된 자세를 교정하는 좌식생활 모니터링 시스템을 제안한다. 제안 방안은 1시간 단위로 알림을 보내주고 만약 사용자가 의자에 벗어나면 타이머 시간을 초기화한다. 또한, 뻣뻣해진 자세를 취하면 교정하라는 알림을 통하여 사용자가 잘못된 자세와 오래 앉아있음을 인식시켜, 사용자가 올바른 좌식 생활을 할 수 있도록 유도한다.

II. 본론

본 장에서는 기존 시스템과 달리 올바른 자세와 앉아있는 시간을 모니터링하는 시스템을 제안한다.

2.1. 시스템 구성요소

본 절에서는 압력센서 기반 좌식생활 모니터링 시스템의 구성요소에 대해 설명한다. 본 시스템은 다음과 같은 구성요소로 구성된다.

- 압력 센서(FSR-406)
- 블루투스 모듈 (HC-06)

2.2. 시스템 동작 과정

본 절에서는 압력센서 기반 좌식생활 모니터링 시스템의 동작 과정에 대해 설명한다. 먼저, 동작 과정은 그림 1과 같이 간략히 표현될 수 있다.

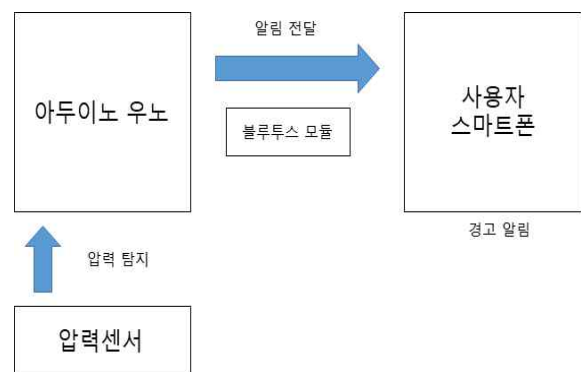


그림 1. 시스템 동작 과정

본 시스템은 압력센서를 이용하여 압력을 탐지, 결과에 따라 사용자의 착석 여부를 판단하며, 블루투스에 기반을 둔 스마트폰을 통해 1시간을 주기로 알림을 부분으로 나뉜다. 또한, 3개의 센서를 통해 잘못된 자세를 취하면 경고를 통해 현재 자세가 올바르지 않음을 사용자에게 알린다.



그림 2. 앉아있는 상태

그림 3. 서 있는 상태

먼저, 압력센서를 통해 사용자가 앉아있는 상태인지 아닌지를 판단한다. 그림 2와 같이 모든 압력센서에 값이 있다면 “You are sitting”을 통하여 좋은 자세에 있음을 알려준다. 좌식 타이머를 통해 1시간이 지나면 알람 메시지를 앱을 통하여 전달한다. 서 있는 상태에는 압력센서에 값이 없으며 타이머가 0으로 초기화된다. 그림 3처럼 서 있는 상태일 때는 센서에 값이 없으므로 모든 영역에서 기울어져 있다 표기되고 입식 상태임을 알려주는 “You are not sitting”을 통하여 좌식생활이 아님을 표기하였다.

만약, 여러 개의 센서 중 하나의 압력센서에 값이 있다면 앉아있다는 것으로 판단 되기에 타이머를 초기화하지 않는다. 또한, 사용자가 올바른 자세가아닌 몸이 좌측, 우측, 앞으로 기울어져 있다면 “Your body is leaning left, right, forward”로 어느 방향으로 잘못 앉아 있는지 인식 시킨다. 좌식인 상태에서 1시간을 주기로 알람을 주는데 일차적으로 소리 알람을 통하여 청각적으로 인식하게 한다. 직장 또는 학교생활을 하면 무음인 상태가 대부분이기 때문에 이차적으로 경고 메시지 알람을 통하여 오랜 좌식 상태를 인식하고 걷기를 통하여 만성질환을 예방한다.

3. 테스트베드 구축 결과

본 장에서는 제안 방안에 대한 성능평가 결과를 나타낸다. 압력센서는 각각 left gluteal region, right gluteal region, back에 부착하여 신호를 측정하였다.



그림 4. 압력센서 배치



그림 5. 앞으로 기울어진 상태



그림 6. 오른쪽으로 기울어진 상태



그림 7. 왼쪽으로 기울어진 상태

그림 4와 같이 센서를 부착하였으며, 각각 압력이 정상적인 경우와 정

상적이지 않은 경우를 보여주고 있다. 그림 5, 6, 7과 같이 잘못된 자세로 앉게 된다면 어느 자세로 몸이 기울어져 있는지 확인할 수 있으며 올바른 자세로 앉아있다면 그림 2와 같이 보여준다.



그림 8. 압력이 없는 상태



그림 9. 1시간이 지난 상태

그림 8은 사용자가 입식인 상태를 나타내며 센서값이 없으며 타이머 또한 가동되지 않는다. 그림 9는 한 개의 센서라도 값이 있다면 “압력인지” 상태로 진입하며 1시간이 지나면 타이머는 0으로 초기화된다.

위 실험을 통하여 자세로 인한 문제와 오랜 좌식생활을 하는 경우, 사용자에게 인식시켜, 상황에 맞게 대처를 할 수 있도록 함을 확인할 수 있다.

III. 결론

본 논문에서는 좌식생활이 미치는 악영향과 올바르지 않은 자세로 인한 부정적인 영향을 개선하고자 좌식생활 모니터링 시스템을 제안한다. 제안 방안은 압력센서를 이용하여 올바르지 않은 자세와 좌식생활 시간을 측정하는 경우와 이에 따른 알람 부분으로 나뉜다. 잘못된 자세를 할 때 다양한 경고 메시지를 통해 인식시킨다. 오래 앉아있는 경우 일차적으로 소리 알람을 통하여 청각적으로 인식시키고, 이차적으로 경고 메시지 알람을 통해 사용자에게 오랜 좌식생활을 알린다. 테스트베드 구축 결과, 다양한 상황에서 사용자가 인식하여 대응할 수 있도록 확인하였다.

ACKNOWLEDGMENT

본 연구는 2021년 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 SW중심대학사업의 연구 결과로 수행되었음 (2021-0-01399)

참고 문헌

[1] 질병관리청_국민건강통계
https://knhanes.kdca.go.kr/knhanes/sub04/sub04_04_01.do, 2020~2021

[2] Ya-Wen Hsu, Chia-Chang Liu, Yen-Jung Chang, Yi-Ju Tsai, Wan-Chi Tsai & You Fu, Comparisons of Subjective and Objective Measures of Free-Living Daily Physical Activity and Sedentary Behavior in College Students, 3, 186-194, 2021.5

[3] Heun Keung Yoon, Do Suk Kim, Mijeong Park. (2014). Relationship between Knowledge of and Attitude towards Musculoskeletal Disorder and Bad Postural Habits in Nursing Students. JOURNAL OF THE KOREA CONTENTS ASSOCIATION, 14(2), 430-441.