

아두이노를 활용한 자세교정 유도 시스템

김동현¹ · 김정민² · 배우진^{3*}

¹대전전민중학교 · ²대전문정중학교 · ³대전전민고등학교

Posture Correction Guidance System using Arduino

Donghyun Kim¹ · Jeongmin Kim² · Woojin Bae^{3,*}

¹ Daejeon Jeonmin Middle school · ²Daejeon Munjeong Middle school · ³Daejeon Jeonmin High school

E-mail : inferno.hyun@gmail.com / kjmin4515@gmail.com / woojinbae503@gmail.com

요 약

요즘 시대에는 사람들이 학업이나 일 때문에 앉아있는 시간이 많아지고 있다. 또한 휴식 시간에도 사람들이 컴퓨터, 스마트폰, 태블릿 PC를 많이 사용하므로 자세가 더 나빠지고 있다. 장시간 동안 이러한 자세를 유지하면 목, 어깨, 척추와 관련된 근골격계에 문제가 발생한다. 또한 육체 피로와 자세 변형 등의 문제는 다양한 연령대로 확대될 것으로 추정된다. 따라서 본 연구에서 개발 중인 시스템의 핵심 기능은 본인의 자세가 올바른지 확인하고 제작된 모바일 애플리케이션을 사용하여 경고 알림을 수신하게 하는 것이다. 이를 위해 힘 센서, 압력 센서, 기울기 센서를 부착하여 활용한다. 힘 센서는 자세의 휘어짐을 감지하여 비교하여 아두이노 우노 보드로 송신한다. 또한 몸의 밸런스, 기울기 등의 정보를 취합하여 지금의 자세가 올바른지 판단한다. 자세가 올바르지 않을 때 경고하는 방법은 모바일 애플리케이션을 통하여 알림을 받으며, 사용자와 보호자의 애플리케이션에 본인의 자세가 올바르지 않는다는 것을 표시한다. 본 연구에서 제안한 시스템을 통하여서 앞으로의 자세관련 연구에 큰 도움이 될것이 기대된다.

ABSTRACT

These days, people spend more time sitting at a desk for studies or work. Also, because people continue to use computers, smartphones, and tablet PCs often during break times, their posture is getting worse. Maintaining a position of bad posture for an extended period of time causes problems with the musculoskeletal system related to the neck, shoulders, and spine. Additionally, problems such as physical fatigue and posture deformation are predicted to expand to a wide range of age groups. Therefore, the core function of the system we are developing is to ensure correct sitting posture and to receive alert notifications via the created mobile application. To create the system, a flex sensor, pressure sensor, and tilt sensor are attached to a chair and utilized. The flex sensor detects and compares the amount of bending in the chair's posture and transmits this value to an Arduino Uno R3 board. Additionally, information such as body balance and incline angle are collected to determine whether or not the current sitting posture is correct. When the posture is incorrect, a notification is sent through the mobile application to indicate to the user and the monitoring app that their posture is not correct. The system proposed in this study is expected to be of great help in future posture-related research.

키워드

Software, Arduino, Postural Correction, Application

I. 서 론

현대 사회에서는 학습이나 근무 등 장시간 앉은 상태가 지속되어 신체활동이 부족하게 된다.

또한 무거운 가방, 맞지 않는 신발 등으로 유발되는 잘못된 신체 동작은 체형의 변화를 일으키는 원인이 된다[1]. 이는 업무 뿐만 아니라 휴식 시에도 컴퓨터와 태블릿 PC, 스마트폰과 같은 기기를 장시간 사용하므로 자세 관련 문제들이 다양하게 발생한다.

* speaker

특히 목과 어깨 부위를 구부리거나 엎드리는 등의 부적절한 자세를 장시간 취함에 따라 머리와 목, 어깨, 척추와 관련된 근골격계 질환이 증가하고 있으며[2] 잘못된 자세로 인한 신체의 피로와 자세 변형 등의 문제는 아동, 청소년, 성인까지 다양한 연령대로 확대되고 있다. 자세교정에 대한 필요성이 증진함에 따라, 자세교정에 관련된 여러 제품이 출시되고 있다. 그러나 전보다 현대인들이 전자기기를 사용하는 시간이, 예전보다 점점 늘어나고 있고, 그에 따라 현대인들의 자세는 점점 더 나빠지고 있는 추세이다.

본 연구에서는 아두이노를 이용하여 현대인들의 불량한 자세를 사전에 방지하기 위한 방안을 마련하고자 한다. 특히 거북목에 관한 사람들의 관심이 집중되고 있지만, 정작 본인의 자세는 어떤지에 대한 인식 미비로 본인 스스로의 자세교정에 대한 미흡이 계속되는 상황을 착안하여, 본인의 제세관리 미흡을 줄이고자 아두이노를 이용한 자세교정 시스템을 구현하고자 한다.

개발 중인 장치의 핵심 기능은 본인의 자세가 올바르지 확인하고 제작된 애플리케이션을 사용하여 경고하는 것이다 이를 위해 힘 센서, 압력 센서, 기울기 센서를 부착하고 힘 센서가 감지한 휘어짐을 비교하여, 몸의 휘어짐 정도를 측정하도록, 아두이노 우노 보드로 통제한다. 또한 몸의 밸런스, 기울기 등의 정보와 합산하여 지금의 자세가 올바르지 판단한다. 자세가 올바르지 않을 때 경고하는 방법은, 애플리케이션을 통해 작동되며 올바르지 않을 경우 본인의 애플리케이션&보호자의 애플리케이션에 본인의 자세가 올바르지 않는다는 것을 표시한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 서론에 이어 2장에서는 자세와 아두이노에 관련하여 탐구하고, 3장에서는 시스템을 설계하며, 4장에서는 시스템을 구현한다. 마지막으로 5장에서는 결론 및 제언으로 맺는다.

II. 관련 연구

2.1 자세 관련

문명의 발달로 인하여 스마트폰과 컴퓨터의 사용이 급증하여 병원으로 내원하는 거북목증후군이 증가되는 추세이며[3], 국내 거북목 증후군 환자 중61%가 10~30대이며 스마트폰과 컴퓨터를 많이 사용하는 청년들에게서 많이 발견된다. 국내 통계에 따르면 거북목 증후군으로 병원 치료를 받는 사람은 2015년 191만명에서 2019년 224만명으로 16% 정도 증가하였다. 목뼈의 올바른 자세는 어느 한쪽으로 치우치지 않고 균형을 유지하는 것을 이야기한다[4]. 거북목 증후군이란 거북이 처럼 목을 앞으로 내밀어 비정상적으로 목의 구조의 변형을 의미한다[5]. 영상 단말기를 장시간

사용하게 되면 전방 머리 자세나 구부정한 자세와 같은 올바르지 못한 자세를 유발할 수 있다[6].

2.2 아두이노 활용

현대 사회를 지식사회라고 한 표현을 아주 쉽게 서적과 언론 등에서 찾을 수 있다. ‘제2 기계시대’, ‘4차 산업혁명’, ‘디지털 변혁(Digital Transformation)’ 등은 현대 사회를 표현하는 용어들이다. 정보처리기술의 발달로 인하여 지식사회를 강화하고 지식사회는 또다시 정보혁명기술을 강화하고 있다. 여전히 학교 현장에서는 산업사회에 필요한 노동자를 양성하기 위한 시스템에 길들여져 있다. 2015 개정 교육과정을 나오게 된 중요한 요인은 창의융합형 인재 양성에 대한 국가와 사회의 요구이다. 이렇게 국가와 사회의 요구를 반영하여 소프트웨어교육을 크게 강화하게 되었으며 2019년부터는 초등학교 교육과정에 소프트웨어교육을 실시하고 있다. 그러나 단순히 소프트웨어교육을 하는 것만으로 창의융합형 인재를 양성할 수 있느냐는 질문들이 많다. 그래서 본 연구에서는 우리 사회가 요구하고 있는 창의융합형 인재를 양성하기 위해서는 소프트웨어교육과 교과를 융합하여 교육할 수 있는 시스템이 필요할 것이라 판단하고 이를 과학 교과에 융합하고자 하였다[7].

III. 시스템 설계

3.1 프로그램 구조와 설계

그림 1은 프로그램 구성도이며 본 그림처럼 프로그램이 작동됨을 알리기 위해 기재하였다. 시작하면 초음파 센서로 사람이 있는지 없는지를 먼저 감지를 한다. 만약 사람이 있다면, 그 사람의 자세가 얼마만큼 휘어져 있는지를 측정하고, 자세가 잘못된 자세라면 보호자에게 메시지를 보낸다.

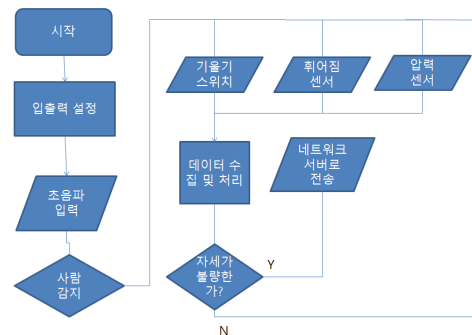


그림 1. 프로그램 구성도

3.2 시스템 디자인 설계

본 시스템은 힘 센서, 블루투스 모듈을 사용하여 휘어진 값을 블루투스로 보낼 수 있는 시스템

이다. 입력과 출력을 사용하여 브레드보드를 활용하여 만들었으며 아두이노 우노를 사용하였다.

힘 센서는 아날로그 1에 연결했고, 입력과 출력은 디지털 2, 3번을 활용하였다.

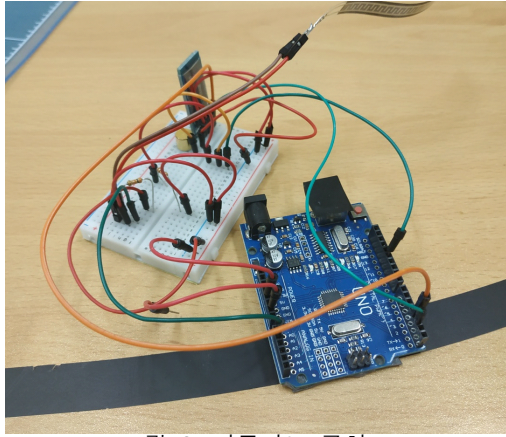


그림 2. 아두이노 구현

IV. 시스템 구현

4.1 프로그램 구현

본 연구에서는 sensor라는 변수를 통해 힘 센서의 휘어짐 값을 받아서 블루투스 통신을 통하여 핸드폰으로 보내는 프로그램을 구현하였다.

컴퓨터의 신호를 스마트폰으로 수신하는 방법은 Appinventor라는 애플리케이션을 사용하여 블루투스를 활용해 만들었다.

```
#include <SoftwareSerial.h>
SoftwareSerial dong(2, 3);
int sensor=0;
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  dong.begin(9600);
}
void loop() {
  sensor=analogRead(A1);
  dong.println(sensor);
  delay(300);

  //while(dong.available()){
  //  Serial.write(dong.read());
  //}
}
```

그림 3. 프로그램 구현

4.2 인터페이스 구현

블루투스 선택 버튼을 누른다면 주변에 있는 통신기기를 감지하여 고를 수 있고 접속, 해제버튼으로 연결할 수 있다.

또한 텍스트 박스에 글씨를 입력한 뒤 버튼 3을 누르면 연결된 기기에 메시지가 보인다. 본 논

문은 이 기능을 사용해 시스템을 구현할 것이다.

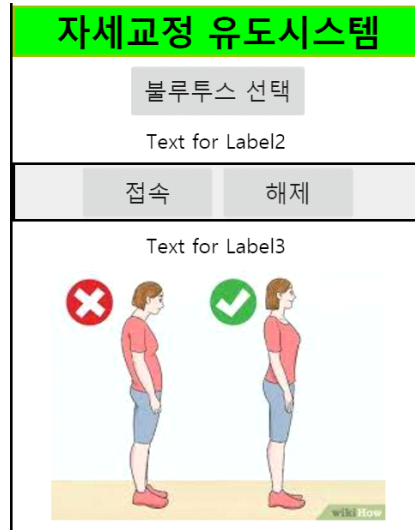


그림 4. 인터페이스 구현

4.3 실험결과

그림 5에서는 자세가 얼마나 휘어져 있는지에 대해 실험한 결과가 보이다시피 그래프가 올라갔다 내려갔다를 반복한다. 올라간다는 뜻은 자세가 휘어지고 있다는 뜻이고 내려간다는 뜻은 자세가 정 자세가 되고 있다는 뜻이다. 그래서 만약 자세가 휘어지면 보호자에게 내가 자세가 휘어지고 있다는 것이 문자가 갈 것이다.

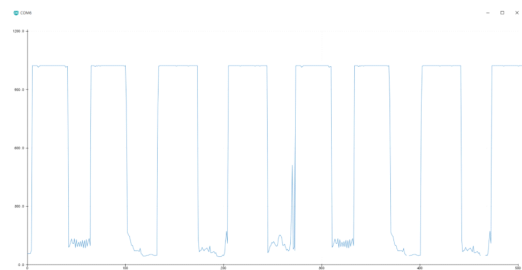


그림5. 실험결과

V. 결론 및 제언

자세가 올바르다면 아무 동작도 하지 않고 자세를 감지하기 위해 사용한 센서 중 하나라도 올바르지 않은 자세가 감지된다면, 애플리케이션을 통해 본인과 보호자에게 이 사실을 전달한다. 이 시스템의 소프트웨어 설계는 아두이노가 이용되었으며 자세를 효율적으로 감지할 수 있도록 프로그래밍 되었다 또한 제안된 시스템은 센서부, 제어부, 알람부 및 구동부로 구성되었는데, 센서부의 경우 휘어짐 센서, 압력 센서, 기울기 센서를

사용하였다.

하지만 몸에 직접 부착하는 방식이기 때문에 쉽게 파손될 우려가 있다. 또한 올바른 자세를 오랫동안 유지할 경우 몸이 조금 불편할 수 있지만, 결국은 건강에 도움이 될 수 있을 것으로 기대된다.

향후 연구과제는 자세가 올바른지 알려주는 것만을 넘어 어떤 자세가 좋은지 알려주는 기능을 추가하려 한다.

References

- [1] H. M. Kwon, *The Application and Design of "Rhombic Core Stretching" for Body Alignment-An Anatomical Aspect*, Master's Thesis, Korea National Sport University, Seoul, Korea, 2019.
- [2] J. H. Kang, R. Y. Park, S. J. Lee, J. Y. Kim, S. R. Yoon, and K. I. Jung, "The effect of the forward head posture on postural balance in long time computer based worker," *Annals of Rehabilitation Medicine*, Vol. 36, No. 1, pp. 98-104, 2012.
- [3] J. H. Kim, *IT Green Light for Technology, Red Light for Neck Health*, Press Release for Health Insurance Review & Assessment Service, 2016.
- [4] F. P. Kendall, E. K. McCreary, P. G. Provance, M. M. Rodgers, & W. A. Romani, *Muscles: Testing and Function, with Posture and Pain*, Baltimore, Lippincott Williams & Wilkins, 2005.
- [5] W. K. Oh, Y. J. Lee & B. C. Shin, "A study on the cervical revelation of turtle neck syndrome," *Effectiveness and Radiologic Evaluation of Bongchoona Therapy and Acupuncture Research Journal of Oriental Medicine*, Vol. 19, No. 1, pp. 113-124, 2009.
- [6] P. Janwantanakul, E. Sitthipornvorakul and A. Paksaichol, "Risk factors for the onset of nonspecific low back pain in office workers: a systematic review of prospective cohort studies," *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, Vol. 35, No. 7, pp. 568-577, 2012.
- [7] H. J. Kim, *Physical Computing-Based Programming Training Using Arduino Effects of students on creative problem solving*, Master's Thesis, Korean National University of Education, Cheongju, Korea, 2016.