**자세교정 의자**

이재환 고동환 박준식 신현식 이진한

한밭대학교 전자제어 공학과

담당 교수 : 김광수

email : \*\*\*

**Abstract**

해당 의자는 의자에 부착된 압력 센서값을 Arduino

로 받아들여 그 값을 Python으로 보낸다. Python

에서는 실시간으로 값을 그래프로 보여주고 인공지능 모델을 통해 6가지 자세로 분류하여 30초마다 어떤 자세로 많이 앉았는지를 표시하도록 하였다. 본인이 어떤 자세로 앉고 있는지 실시간으로 확인하여 스스로 바른 자세를 유지하게 하는 것을 최종 목표로 두었다.

1. **서론**

보건복지부 기준 자리에 앉아서 보내는 시간은 2014년 평균 7.5시간, 2016년에는 8시간으로 측정되었다. 이는 하루 중 3분의 1에 해당하며 고작 2년 만에 30분이나 증가한 셈이다. 앉아서 근무하는 환경이 증가한 것과 컴퓨터 사용 증가 등의 사회 변화상이 반영된 것으로, 앞으로도 계속 증가할 것으로 보인다. 이러한 변화에 따라 앉는 자세에 대한 중요성도 높아지고 있다. 바르지 못한 자세로 지속해서 앉을 경우, 신체 불균형 및 척추, 허리 건강에 악영향을 끼친다. 실제로 건강보험 심사평가원 통계에 따르면 척추 관련 질환자의 수는 2015년 808만 명에서 2019년 920만 명으로 가파르게 증가하고 있다. 이러한 문제점과 바른 자세의 중요성은 대부분 알고 있지만, 의자를 앉다 보면 무의식적으로 바르지 못한 자세를 취하게 된다. 이에 실시간으로 자세의 문제점을 알려주고 바른 자세를 유지하게 하는 의자를 고안하게 되었다.

의자를 통해 유지 시키려는 바른 자세는 허리 및 신체 건강에 가장 좋은 자세로 MRI 촬영 실험, 세브란스 병원, YTN 건강 life의 자료를 참고하여 선정하였다.

먼저 한쪽으로 치우쳐 앉으면 골반이 틀어지고 척추의 변위뿐 아니라 어깨, 팔, 손목 등의 불균형까지 발생

하게 된다. 또한 서 있는 경우의 디스크 압력을 100%로 놓았을 때 80도 수그리면 190%, 90도로 세우면 115%, 뒤로 110도 기댔을 때는 105%로 약간 뒤로 기댔을 때 디스크가 가장 작은 압력을 받게 된다. 따라서 엉덩이를 의자 끝까지 깊숙이 넣고 10도 정도 기울고 가벼운 S자 곡선 등받이에 기대 무릎을 90도 유지하며 한쪽으로 치우치지 않고 균형 있게 앉는 자세를 바른 자세의 기준으로 선정하였다.

**2. 관련 연구**

2.1 Keras

Keras는 파이선으로 딥 러닝 모델을 개발하고 활용할 수 있도록 구현된 라이브러리이다. CSV 형식의 데이터 세트를 인공지능 모델에 학습시키고 인공지능 모델을 구상하였다.

인공지능으로 다중 분류를 하기 위해 모델의 활성화 함수로 softmax와 relu를 사용했다. softmax는 3개 이상으로 출력을 구분할 때 각각의 확률을 구해 예측하는 함수로 압력 센서값들을 입력으로 받아 각 자세의 확률을 구한다. Relu는 복잡한 다중 분류를 돕기 위한 함수로 모델의 입력층과 출력층 사이에서 복잡한 자세 분류의 정확도를 높이도록 사용하였다.

2.2 Numpy, Pandas, Matplotlib

캡스톤디자인 조원 5명이 다양한 자세를 취하며 10,000줄이 넘는 txt 파일을 기록하였고 해당 파일을 CSV 형식으로 불러와 인공지능의 학습 데이터로 사용하였다. 해당 데이터를 분석하고 처리하는 데에 Numpy를 통해 데이터를 다차원 배열로 다루었고 Pandas를 통해 데이터 처리를 하였다. 데이터 분석과 인공지능 모델의 결과를 그래프로 시각화하기 위해 Matplotlib 패키지를 사용하였다.

**3. 시스템 구상**

압력 센서는 방석 아래에 4개, 등 부분에 4개를 배치하였다. 밑바닥 부분의 압력 센서는 다음과 같은 기준을 거쳐 위치를 정하였다. 신체적 차이에 따른 값 차이가 최소인 점. 잘못된 자세와 바른 자세의 값 차이가 최대인 점. 두 가지 기준을 두어 다양한 위치에서 실험을 진행하였고 가장 부합하는 위치에 배치하였다. 등 부분의 압력 센서는 엉덩이가 의자 깊숙이 끝까지 위치하였는지, 등받이에 허리를 기대었는지 등의 판단을 돕기 위한 조건문으로 활용하였다.

4개의 압력 센서를 입력으로 받아 인공지능이 4가지 출력으로 분류를 하고 추가로 4개의 압력 센서값을 입력으로 받아 총 6가지로 분류한다. 자세는 바른 자세, 왼쪽 자세, 오른쪽 자세, 앞쪽 자세, 뒤쪽 자세, 서 있는 자세 총 6가지 자세이다.

인공지능 모델의 출력은 실시간으로 그래프로 표현하였다. 압력 센서별 값이 표 1~4에서 나오고 인공지능이 판단한 자세가 표 5번에서 그래프를 통해 출력된다. 최종적으로 오른쪽 아래 끝에 30초마다 해당 구간에서 가장 많이 보인 자세를 보여주어 바른 자세를 유지하도록 설계하였다.

**4. 구현 및 성능 분석**

4.1 구현 모습

|  |  |
| --- | --- |
|  | 사진) 오른쪽 자세 결과 출력 |
|  | 사진) 왼쪽 자세 결과 출력 |
|  | 사진) 바른 자세 결과 출력 |
|  | 사진) 앞쪽 자세 결과 출력 |
|  | 사진) 뒤쪽 자세 결과 출력 |

4.2 성능 분석

테이블이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

성능 평가에는 인공지능의 학습 데이터로 사용한 5명이 다양한 자세를 취해 얻은 데이터를 활용하여 데이터 일부만 학습 데이터로 사용하고 나머지를 평가 데이터로 사용했다. 학습 횟수 epoch가 10, 30, 100일 때의 정확도를 측정했으며 10회 측정하여 중간값을 기록하였다. 자세교정 의자의 인공지능 모델은 epoch를 100으로 설정 하였으며 그 기준으로 10%만 학습한 경우에도 87%의 정확도를 보였다.

**5. 결론 및 향후 연구 방향**

현재 사용하는 인공지능 모델은 캡스톤디자인의 조원 5명의 데이터를 활용하였다. 데이터를 분석하고 학습시키는 데에 데이터의 표본이 적어 다양한 데이터를 활용하지 못하였다. 표본이 더 많아 다양한 데이터를 활용할 수 있었다면 좀 더 정확한 인공지능 모델이 가능했을 것으로 보고 있다. 또한, 현재 자세교정 의자의 결과를 출력하는 데에는 컴퓨터가 필수적으로 실생활에서 지속해서 자신의 자세를 확인하기에는 불편함이 있다. 따라서 휴대폰 어플, 또는 임베디드 시스템을 활용한다면 편리성과 접근성을 높일 수 있을 것으로 생각한다.

참고문헌

[1] YTN life 건강 365 [5회] ‘허리디스크’

[2] MBN 엄지의 제왕 [116회] ‘올바른 자세’

[3] 데이터솜 임성희 기자 척추질환 관련 기사

<http://www.datasom.co.kr/news/articleView.html?idxno=104302>

[4] 동아 조건희 기자 앉는 시간 관련 기사

<https://www.donga.com/news/article/all/20180305/88949029/1>

[5] BBC 캐나다 영국 연구진의 자세별 MRI실험

<http://news.bbc.co.uk/2/hi/health/6187080.stm>

[6] 세브란스 병원 건강정보

<http://sev.iseverance.com/health_info/disease_info/disease_symptom/view.asp?con_no=53778&page=1&SearchField=&SearchWord>=

[7] 헬스조선 칼럼 ‘건강을 위해 맑아지는 시간’

<https://m.health.chosun.com/column/column_view_2015.jsp?idx=8044>

[8] 위키독스 ‘딥 러닝을 이용한 자연어 처리 입문’(유원준)

<https://wikidocs.net/35476> ‘소프트맥스 회귀’

<https://wikidocs.net/32829> ‘자연어처리란?’

[11] 김태영의 케라스 이야기

https://tykimos.github.io/lecture/