

아두이노 기반의 구부림센서를 이용한 가상현실 손가락 모델링

문재웅 · 조영복*

대전대학교

Arduino-based Flex Sensor Device for Smart Healthcare

Jae-ung Moon · Young-bok Cho*

Daejeon University

E-mail : vpdzmtm@gmail.com

요 약

의료 IT 기술의 발전으로 스마트헬스케어 사업의 발전을 통해 실버산업시대 개인 맞춤형 의료서비스가 증가하고 있다. 따라서 본 논문에서는 아두이노 환경에서 다양한 센서를 활용해 스마트 헬스케어 개인 맞춤형 서비스를 제공할 수 있는 관절재활 운동이 가능한 손가락 모델링을 구현하였다. 아두이노 기반의 구부림 센서(Flex sensor)를 이용해 개인별 손가락 관절의 활동성을 측정함으로써 향후 스마트 헬스케어 분야에서 개인 맞춤형 재활운동에 활용하고자 한다.

ABSTRACT

With the development of medical IT technology, personalized medical services are increasing in the silver industry era through the development of smart healthcare business. Therefore, in this paper, using various sensors in the Arduino environment, we implemented a finger modeling that can perform joint rehabilitation exercise that can provide personalized smart healthcare services. By measuring the activity of each individual finger joint using an Arduino-based flex sensor, it is intended to be used for personalized rehabilitation exercise in the smart healthcare field in the future.

키워드

Flex sensor, 가상현실, 아두이노, 스마트헬스케어

I. 서 론

급속한 ICT의 발전과 더불어 의료 IT 환경의 발전이 가속화 되고 있다. 다양한 산업분야에서 다양한 센서를 기반으로한 사물인터넷을 기반으로 생활의 편리성을 제공하고 있고 이런 기술을 기반으로 고령화 사회 스마트헬스케어 분야 응용이 활발해지고 있다.

본 논문에서는 스마트헬스케어 분야에 활용가능한 손가락 움직임 측정하고 측정 결과를 기반으로 개인 맞춤형 재활 서비스에 활용해 보고자 한다. 신체적 활동에 따른 관절에 발생할 수 있는 다양한 문제점을 측정하고 재활운동을 통한 비침습적 치료에 활용함으로써 웰니스 구축에 활용한다. 웨어러블 디바이스(Wearable device)는 우리 몸에 밀착되어 지속해서 생체정보를 파악할 수 있으며, 다양한 ICT 기술과 의료 기술 및 빅데이터는 인공지능과 결합하여 헬스케어 산업에서 건강예방 서비스

를 창출하고 있다. 국내는 인구의 고령화가 급속히 진행되고 있으며, 특히 만성질환자의 증가에 따른 의료비 급증은 정부와 가정의 비용 부담으로 작용하며, 스마트 헬스케어가 의료비 및 건강 증진 비용 증가에 대한 해법으로 주목을 받고 있다. 본 논문에서는 스마트헬스케어를 위한 플렉스 센서를 이용해 손가락 움직임을 판독한다.

II. 아두이노 기반 가상현실 손가락 모델링

본 논문에서 구현하고자 하는 스마트 헬스케어 손가락 움직임 측정 시스템은 사용자의 상태를 센싱할 수 있는 센서 유닛, 그리고 이를 컨트롤 할 수 있는 컨트롤 유닛으로 구성한다. 각 손가락마다 구부림 센서를 추가하여 손가락에 있는 관절 3 부위에 대한 관절의 움직임값을 전달받고 다음 손가락이 구부러지는 위치와 수치를 데이터로 전

* corresponding author

달받아 개인별 건강상태를 측정한다. 이렇게 측정된 값을 기준으로 가상현실 환경에서 손가락 구부림 정도를 파악하고 각 수치를 찾아 가상현실 내에서 손가락의 구부러짐을 3차원 형태로 손가락 모양을 구성한다. 힘 센서는 센서 본체를 구부리면 저항값이 변하는 센서로 똑바로 펴진 상태에서의 저항값은 약 10kΩ으로, 구부리면 천천히 저항값이 증가하여 90도일 때 약 30~40kΩ이되어 이 센서는 장갑에 붙여 각 손가락의 구부러진 상태를 감지하는 용도로 사용되고 있습니다.

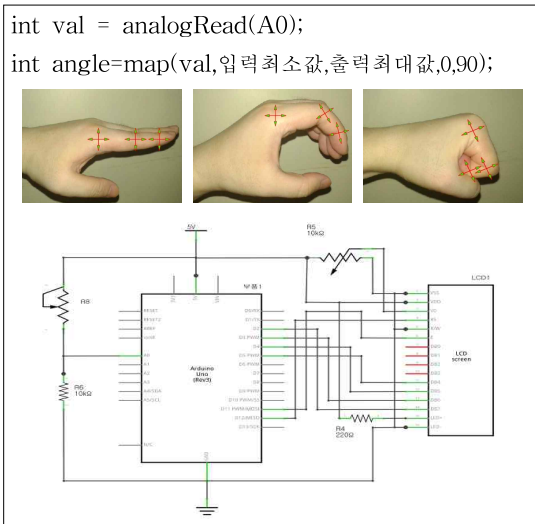


그림 1. Flex 센서를 이용한 손가락 구부림 회로도

구부림(Flex) 센서는 구부림의 정도에 따라서 저항값이 달라집니다. 이 값을 통해서 구부림의 각도를 계산해 낼 수 있습니다. 다음 <그림1>은 Flex 센서 아두이노 회로도를 나타낸 것이다. 회로도에서 47Kohm 저항이 그라운드쪽에 있고 플렉스 센서가 5V 쪽에 있습니다. 이말은 플렉스 센서의 저항이 증가하면 전압A0은 감소한다는 의미입니다. 각 손가락마다 구부림 센서를 추가하고 손가락에 있는 관절 3부위에 대한 3D 형태를 기초로 잡은 다음 손가락이 구부러지는 위치와 수치를 데이터로 삼아 손가락을 움직이면서 VR내에서도 자신의 손가락과 같은 움직임을 흉내낼 수 있도록 모델링한다.

```
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(FLEX_PIN, INPUT);
}

void loop() {
  int flexADC = analogRead(FLEX_PIN);
  float flexV = flexADC * VCC / 1023.0;
  float flexR = R_DIV * (VCC / flexV - 1.0);
  Serial.println("Resistance:"+String(flexR)+" ohms");

  float angle = map(flexR, STRAIGHT_RESISTANCE,
    BEND_RESISTANCE, 0, 90.0);
  Serial.println("Bend: " + String(angle) + " degrees");
  Serial.println();
  delay(500);
}
```

그림2. 아두이노 알고리즘

III. 결 론

본 논문에서는 휘어짐 센서를 이용한 가상현실 내에 손가락 움직임을 모델링 하였고 아두이노를 사용하기에 단순히 처음 이 논문을 보는 사람으로 하여금 따라하기에 매우 쉽다. 그리고 이 움직임 자체를 이용하여 평소에 우리가 만지기 위험했던 물질이나 약물 등의 실험을 가상현실내에서 교육 용으로 이용할 수 있고 기계 쪽을 생각하고 있는 어린 학생들이 안전하게 연습으로 사용할 수 있고 다른 VR 게임 내에서 손가락으로 이루어지는 상호 작용 효과도 만들어 낼 수 있다.

Acknowledgement

본 연구는 2021년 LINC+ 4차 산업혁명 혁신선도대학사업의 비교과 프로그램 지원 결과임 (NTIS1345332568)

References

[1] Dong-Woo Ko, Jung-Jin Yang, "Korean Natural Language Processing ang Analysis", *Korea Information Science Association*, pp. 2140-2142, June. 2018.