

# 아두이노 센서와 블루투스 통신을 이용한 CPR 훈련 교구

김찬용, 김효진, 이진혁, 송현철, 최광남\*

중앙대학교 컴퓨터공학부

\*e-mail : knchoi@cau.ac.kr

## CPR Training Tool using Arduino Sensor and Bluetooth Communication

Chan Yong Kim, Hyo Jin Kim, Gyun Hyuk Lee,

Hyun Chul Song, Kwang Nam Choi\*

Dept of Computer Science and Engineering, Chung-Ang University

### 요 약

현재의 심폐소생술(CPR)교육은 전담 인력이 없거나, 체계적이지 못한 교육으로 인해 실제 응급상황시 제대로 대처하지 못하는 경우가 많이 발생한다. 따라서 CPR교육자의 실제 교육 상황에서의 데이터로 체계적이고, 여러 시나리오를 제공하는 새로운 CPR교구를 개발했다. 아두이노에 압력센서, 가속도센서, 블루투스 모듈을 사용해 구현했다. 이는 기존 CPR교육에 사용하는 장비와 비교했을 때 매우 저렴하며, 교육자는 자신이 수행한 CPR교육의 데이터를 바탕으로 피드백을 받을 수 있다.

### 1. 서론

현재의 CPR훈련 교구는 잦은 고장에도 교체가 곤란하다는 문제점이 있다. 또한 교육자가 부족한 부분을 알려줄 수 없고 단순히 성공, 실패의 단순한 결과만을 알려준다. 따라서 CPR훈련 교구에 아두이노와 센서를 부착해 스마트폰으로 실시간 데이터를 전송하여 분석이 가능하더라도 효과적인 교육이 될 것이다. 본 논문에서는 아두이노에 센서를 부착한 CPR훈련 교구와 안드로이드 어플리케이션 사이의 블루투스 통신에 대해 설명한다.

### 2. 관련연구

#### 2.1 아두이노(Arduino)

CPR수행시 CPR데이터 분석을 위해 센서를 부착할 마이크로컨트롤러가 필요하다. 대표적인 마이크로컨트롤러에는 아두이노, 라즈베리파이, 아트메가 등이 있다.

본 논문에서는 가장 대중적인 마이크로컨트롤러라고 할 수 있는 아두이노를 사용한다. [1]

#### 2.2 블루투스 통신(Bluetooth Communication)

블루투스 통신은 2.4~2.485Ghz의 주파수 대역과, 총 79개의 채널을 이용하여 수 미터에서 수십 미터 정도의 거리를 둔 정보기기 사이에, 전파를 이용해서 간단한 정보를 교환하는데 사용된다. 여러 시스템들과 같은 주파수 대역을 사용하기 때문에 시스템 간 전파 간섭이 있을 수

있다. 따라서 마스터 기기가 생성하는 주파수에 슬레이브 기기가 동기화하여 통신이 진행된다. 블루투스는 79개 채널을 1초에 1600번 호핑하며 통신한다.

#### 2.3 센서

사용한 센서는 두 가지로 압력센서(FSR)와 가속도센서(MPU-6050)이다. 압력센서는 센서에 흐르는 전압으로 압력을 측정한다. 센서에 압력을 가하면 센서 내부의 저항값이 바뀌게 되어 전압이 바뀌는 원리를 이용한다. 가속도센서는 가속도계와 자이로센서가 하나의 칩에 포함된 센서로 I2C(Inter Integrated Circuit)통신으로 데이터 전송을 한다. [2] [3]

### 3. 시스템 설계 및 구현



[그림 1] CPR 프로세스

[그림 1]과 같이 CPR교육자는 아두이노를 부착한 새로이

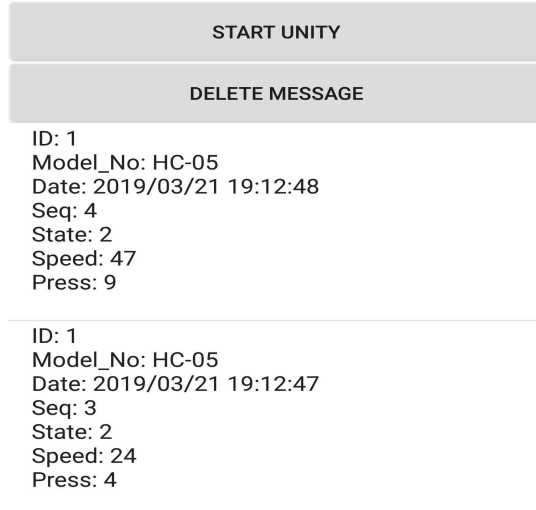
제작되는 CPR 훈련 교구를 사용해 교육을 진행한다. CPR 훈련 교구는 다양한 연령대와 성별을 기준으로 여러 시나리오로 학습할 수 있으며, 해당 시나리오를 기준으로 교육하면 실제상황에서 또한 당황하지 않고 CPR이 가능하다.



[그림 2] 시스템 구성도

[그림 2]와 같이 CPR훈련 교구에 부착된 아두이노와 압력센서, 가속도센서의 값을 받아와 블루투스 모듈을 사용해 강사의 모니터시스템과 스마트폰 어플리케이션으로 전송한다. 이때 안드로이드에서 지원하는 블루투스 소켓을 이용하며, 백그라운드에서도 멈춤 없이 통신을 할 수 있도록 AsyncTask를 사용한다. [4]

connection state : connected to HC-05



[그림 3] 센서값 출력 화면

[그림 3]과 같이 각각의 교육자를 ID, 디바이스 이름을 Model\_No, 현재 날짜, 몇 번의 압력을 가했는지를 Seq, CPR상태를 State, 속도를 Speed, 압력의 세기를 Press로 나타낸다. 이때 속도는 수식 (1)로 구한다.

$$\sqrt{(x\text{축가속도})^2 + (y\text{축가속도})^2 + (z\text{축가속도})^2} \quad (1)$$

#### 4. 결론 및 향후 연구

본 논문에서는 아두이노에 부착된 센서와 블루투스 모듈을 이용해 CPR교육시 보다 정확한 수치를 제공한다. 따라서 교육자에게 CPR데이터에 대한 분석과, 피드백을 제공할 수 있게 한다.

나아가 현재 구현한 시스템에 AR과 VR기술을 적용해 저렴한 Google CardBoard와 함께 사용할 것이다. 간이 CPR교구에 마커를 붙이고, 해당 마커를 인식하여 교육자 시각에서는 실제와 같은 3D모델이 나오게 구현 할 예정이다. 교육자는 다양한 시나리오를 통해 CPR 교육을 진행할 수 있다.

#### 5. 사사

본 논문은 중소기업청에서 지원하는 2018년도 산학협력 기술개발사업(20180747)의 연구수행으로 인한 결과물임을 밝힙니다.

#### 참고문헌

- [ 1 ] Varanis, Marcus, Anderson Langone Silva, Pedro Henrique Ayres Brunetto, Rafael Ferreira Gregolin. "Instrumentation for mechanical vibrations analysis in the time domain and frequency domain using the Arduino platform." *Revista Brasileira de Ensino de Física* 38.1 (2016).
- [ 2 ] Thomas, Salomi S., Mr. Amar Saraswat, Anurag Shashwat, Dr.Vishal Bharti. "Sensing heart beat and body temperature digitally using Arduino." *2016 International Conference on Signal Processing, Communication, Power and Embedded System (SCOPES). IEEE*, 2016.
- [ 3 ] 맹수훈, 김혜원, 정인흠, 주홍택. "심폐소생술 시행을 도와주는 압력과 속도 센서 부착 장갑과 어플리케이션." *한국정보과학회 학술발표논문집*, (2017.12): 1845-1847.
- [ 4 ] Pahuja, Ritika, and Narender Kumar. "Android mobile phone controlled bluetooth robot using 8051 microcontroller." *International Journal of Scientific Engineering and Research* 2.7 (2014): 14-17.