

---

# 아두이노에 기반한 컴퓨터 통신을 이용한 전자드럼 설계

김승민, 양지수, 이승재, 김정태

목원대학교

## Design of Electronic Drum Using Computer Communication Based on Arduino

Seungmin Kim, Seungjae Lee, Jisoo Yang, Jung Tae Kim

Mokwon University

E-mail : jtkim3050@mokwon.ac.kr

### 요 약

본 논문에서 Processing 언어를 이용하여 아두이노 기반의 컴퓨터와의 통신을 이용하여 소리를 내는 전자드럼을 설계 하였다. 먼저 피에조 센서를 이용해서 드럼패드를 구현한다. 이때 드럼패드 센서가 파손되지 않도록 충격을 완화시킬 수 있는 구조로 제작하였다. 이 패드를 아두이노와 연결하여 센서가 충격을 받으면 감지한 신호를 아두이노로 보낸다. 그러면 신호를 받은 아두이노는 컴퓨터에 신호를 전송하고 신호를 받은 컴퓨터는 저장되어 있는 드럼소리를 출력한다. 이러한 구조를 통해서 마이크로 컨트롤러와 컴퓨터의 통신 기술을 이용한 많은 응용 가능한 부분이 있을 것으로 사료된다.

### ABSTRACT

In this paper, Electronic Drum based on Arduino and Processing language to communicate with a computer is implemented. First, we made a drum pad by using piezoelectric sensors. The drum pads prevent damage to the sensor and new mechanism was fabricated to mitigate the impact structure. Arduino connected to the pad, the sensor detects a signal when the shock sends it to Arduino. The received signal of Arduino sends a signal to the computer, and the signal received is stored in the computer to output sound of the drum. Through this structure, the micro-controller, the computer and communications technology can be combined and applicable to a many system.

### 키워드

Processing Language, Arduino, Communication, Drum

## 1. 서 론

우리의 일상 생활은 음악과 아주 밀접한 관련이 있다. 옛날 조선시대 나 그 이전부터 일을 하면서 노래를 부르기도 하고 시조 또한 노래와 연관이 있어서 창으로 부르곤 했다. 그리고 요즘에는 휴대기기가 발전함에 따라 귀에 이어폰을 안 꼈고 다니는 사람들이 없을 정도로 음악은 우리와 친해 졌다. 이렇게 음악이 발전하면서 악기 또한 다양한 악기 들이 생기면서 발전해 왔다. 그 중에서도 드럼이란 악기를 살펴보면, 드럼은 일반적으로 드럼세트를 가리키는데 가장 대중적인 드럼세트는 베이스 드럼, 탐탐, 스네어 드럼, 플로어

탐, 하이햇트 심벌, 사이드 심벌, 톱 심벌 등으로 구성 되어 있다. 드럼은 베이스 드럼, 심벌, 탐탐 같은 것들을 나무막대로 두드려서 소리를 내는 타악기 이다. 전자드럼은 이러한 기존의 드럼세트의 구성품 들을 전자부품으로 바꾸고 마이크로 컨트롤러와 컴퓨터와의 통신을 이용해서 만든 것이라고 할 수 있다. 드럼의 심벌이나 베이스 드럼 등의 타악기에 해당하는 부분은 피에조 센서이다. 이 피에조 센서는 금속판 사이에 얇은 압전 소자를 끼워 넣은 센서로서 소리, 진동, 압력 등을 감지 할 수 있다. 이 피에조 센서를 두드리면 압력을 감지하고 그 신호를 연결된 Arduino 라는 마이크로 컨트롤러에 전달한다 [1]. 그러면 입력받

은 Arduino는 그 신호를 컴퓨터로 보내게 되고 그 신호를 인식한 컴퓨터는 저장된 드럼소리를 스피커로 출력하게 된다. 이렇게 단순한 구조에 원리 또한 간단하지만 많은 장점을 가질 수 있다. 기존의 드럼이 부피가 크고 다소 무거운 것들로 구성이 되어 있기 때문에 연주를 할 때 환경이나 장소의 제약을 많이 받는다. 하지만 이 전자드럼은 소형으로 제작되어 장소나 환경에 의한 제약을 덜 받게 되어 집에서 편하게 드럼 연습을 할 수 있는 장점이 있다. 본 논문에서는 Arduino 공개 소스를 기반으로 컴퓨터와의 통신을 이용한 전자드럼 만들기를 설계 하였으며, 이를 위해서 공개 소스 분석은 물론이고 컴퓨터와의 통신을 가능하게 해주는 Processing 이라는 언어를 연구 하였다 [2].

## II. 소프트웨어 설계

전자드럼을 설계하는데 있어 중심부 역할을 하는 부분이라 할 수 있겠다. 바로 제어부 역할인데 이 설계에서 제어부에 사용될 마이크로 컨트롤러로 Arduino를 선택 했다. Arduino는 avr 프로그래밍에 비해서 컴파일 이나 업로드가 매우 편리하며, 오픈소스 기반이라서 사용하는 언어 또한 c나 java에 비해 쉽고 편리하다는 장점이 있다. 이런 아두이노를 사용하여 전체적인 구성도를 그려보면 그림 1 과 같다 [3].

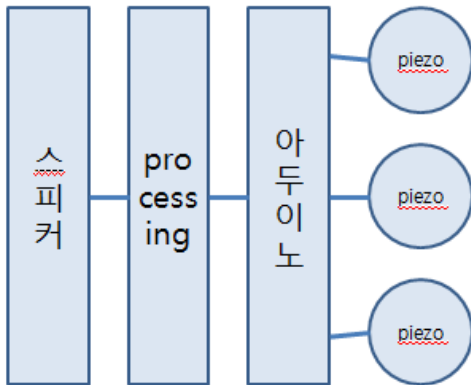


그림 1. 전자드럼 구성도

구성도는 매우 간단하다. 구성도를 잠깐 살펴보면 piezo sensor는 충격을 감지하는 부분 즉, 드럼으로 치면 타악기 부분에 해당한다. 그래서 드럼 스틱으로 piezo sensor에 충격을 주면 충격을 감지한 piezo sensor는 Arduino로 그 신호를 보낸다. Arduino 에서는 그신호를 입력으로 받고 출력신호를 processing 으로 보낸다. Arduino 의 출력신호를 입력으로 받은processing은 스피커로 드럼소리를 출력한다. 작동 원리는 매우 간단하지만 Arduino와 컴퓨터와의 통신을 가능하게 하기 위해서는 많은 연구가 필요했다. 그 정답은 바로 processing 이라는 언어에 있었다.

processing은 MIT 미디어 연구소에서 Casey Reas와 벤자민 프라이가 시작 하였으며, 오픈소스 프로그래밍 언어과 통합개발환경을 의미 한다. processing 의 목적중 하나가 도구의 역할을 하는 것이다. 프로그래머가 아닌 일반사람들이 프로그램을 시작하게 하는 도구의 역할을 하도록 만든 것이라고 한다 [4]. 이러한 목표 때문인지 java프로그래밍 언어로 돌아가는 원리 인데도 java 보다 훨씬 단순화된 문법을 사용하고, 그래픽 프로그래밍 모델을 사용하고 있다. 다음의 그림2 가 올바른 헬로월드 라면 그림3이 processing언어를 잘 표현해 주는 좋은 예라고 할 수 있겠다.

```
void setup() {
  println("Hello World!");
}
```

그림 2. 전자드럼 구성도

```
void setup() {
  PFont font = loadFont("myfont.vlw");
  textFont(font, 20);
}

void draw() {
  text("Hello World!", 30, 50);
}
```

그림 3. processing 언어의 예

rocessing 언어를 통해서 컴퓨터와 Arduino간에 통신이 이루어 지게 한다. 소리를 내는게 컴퓨터 부분이기 때문에 processing 언어 쪽에는 Arduino의 입력을 받아서 컴퓨터에 저장된 드럼소리를 출력하게 하는 소스코딩을 해야하며, Arduino에는 piezo sensor의 충격값을 processing 으로 보내는 소스코딩을 해야한다.

## III. 하드웨어 설계

전자드럼의 하드웨어를 구성할 때 가장 신경써야 할 부분이 바로 센서부분이다. 드럼스틱으로 두드릴 때 세게 두드릴수 도 있으므로 충격을 완화 시키는게 매우 중요하다. 시중에 판매되고 있는 실제 전자드럼을 보면 고무재질의 재료로 센서를 보호해서 충격을 완화 시키고 있다. 하지만 이런 고무재질의 재료를 구하기가 어려운 점이 있기 때문에 그다음 재료로 생각 한것이 바로 마우스 패드 이다. 마우스 패드 중에서도 너무 얇거나, 딱딱한 재질 말고 조금 두께감이 있고 충분히 충격을 완화 시킬 수 있을만한 것으로 골라야 한다. 다음의 구성도를 먼저 살펴보자 [5].

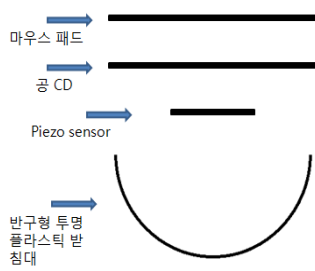


그림 4. 센서부 구성도

구성도를 보면 공CD를 piezo sensor 위에 붙이는 구조이다. 이러한 구조로 만든 이유는 piezo sensor는 500원 짜리 동전크기이다. 실제로 드럼 스틱으로 500짜리 크기의 piezo sensor를 두드리기는 매우 어려운 일일 것이다. 그래서 piezo sensor의 충격 흡수 부분을 좀더 크게할 필요가 있었다. 그래서 적당한 크기의 원형의 플라스틱 재료가 필요 했고 그에 합당한 재료가 바로 공CD이다. piezo sensor 위에 공CD로 붙여서 CD를 때려도 충분히 piezo sensor가 충격을 감지 할수 있도록 만들어야 한다. 그리고 그위에 마우스패드를 올려서 충격을 완화 시키고 제일 밑에는 플라스틱 받침대로 드럼의 모양새를 갖추도록 했다. 아래 사진이 실제 작품의 모습이다.



그림 5. 마우스 패드



그림 6. Piezo sensor와 공CD

그림5는 충격완화 부분인 마우스 패드를 CD를 덮을 수 있을 만큼의 크기로 자른 모습이고 그림

6은 piezo sensor를 CD에 부착한 모습이다. 이렇게 센서부를 제작하고 연주를 해보면 또다른 문제가 발생 할 수 있다. 드럼스틱으로 센서를 두드리면 한 개의 센서에만 충격이 가해져야 하는데 다른 센서 에도 충격이 가해져서 치지도 않은 센서에 해당하는 소리가 출력 되는 것이다. 예를 들어 한 개의 큰판에 모든 센서들을 고정시켜놨다고 하자. 그러면 1번 센서를 드럼스틱으로 치면 그 충격의 여파가 큰판에 전달되서 다른 센서에 게도 영향을 미친다는 것이다. 그래서 센서를 고정 시킬 때에는 각각의 센서를 독립적으로 고정시킬 필요가 있다. 또 다른 방법은 센서부를 쳤을 때 가해지는 충격이 큰판에 진동에 의해서 다른 센서에 영향을 미치지 때문에 큰판의 진동을 없애면 이 문제를 해결 할 수 있다 [6].

#### IV. 결 론

본 논문에서는 컴퓨터와 Arduino의 통신을 이용한 전자드럼 제작에 대해 다루었다. 이 작품을 제작하기 위해서는 Arduino에 대한 이해와 소스 연구는 기본 이며, processing 언어에 대한 연구 또한 필요 하였다. 연구 결과, 오픈소스기반의 processing언어를 이용한 컴퓨터와 Arduino에 통신 기술은 매우 활용도가 좋을 것이라고 생각한다. processing언어는 드럼뿐만 아니라 모든 악기 에도 적용이 가능하며 더 나아가 악기 뿐만 아니라 어떤 분야에서든 폭넓게 활용이 가능할 것이라고 본다. 또한 이 작품 자체가 매우 뛰어나고 어려운 고급 기술을 사용한 작품은 아니지만 processing이라는 새로운 개발환경에 대해 연구 할 수 있어서 재미 있었다. 또한 팀원들 모두가 주인의식을 갖고 서로 힘을 합쳐 만들 었기 때문에 팀워크와 협동심을 배울수 있는 매우 의미 있는 연구 였다고 생각한다.

#### 참고문헌

- [1] <http://www.processing.org/>
- [2] <http://www.arduino.cc/>
- [3] 고대식, 유기조, “공개SW 기반 클라우드 컴퓨팅의 성능시험 기법 연구”제10권 제7호 2012년 07월
- [4] <http://blog.daum.net/viturumi/2>
- [5] <http://studyprocessing.tistory.com/3>
- [6] <http://knight76.tistory.com/1517>