

아두이노를 활용한 자폐증 음악치료용 전자악기에 대한 연구

장동환* · 김시현 · 박진우 · 이성진 · 김대희 · 문상호

부산외국어대학교

Electronic Instruments for Music Therapy using Arduino

Donghwan Jang · Sihyun Kim · Park-jin Woo · Sungjin Lee · Daehee Kim · Sangho Moon

Busan University of Foreign Studies

E-mail : jang421@kakao.com

요 약

2006년에 진행한 초등학교 특수학급 음악치료에 대한 특수교사와 음악치료사의 인식 조사 논문에 따르면 특수교육에 대한 지원이 확대되며 치료 교육에 대한 학부모들의 수요 또한 늘어나는 것이 확인되었고, 2018년 특수학교의 음악교육 실태조사 연구논문에서 음악실과 기자재구비는 상승하였으나, 이동이 힘들거나, 동시 수업으로 인한 다양한 악기가 부족한 것을 확인하였다.

본 연구는 악기를 이용한 자폐성 장애 아동의 사회성 향상 교육을 위한 하드웨어 및 소프트웨어를 결합한 모듈 개발을 진행하였다. 피에조 센서와 아두이노를 이용하여 다양한 악기 소리를 설정하여 간단한 조작으로 여러 악기를 체험할 수 있고 모듈화를 통하여 음악 치료를 위한 악기를 설계하였다. 이 연구를 통해 장애 아동의 음악 치료에 도움이 되길 기대한다.

ABSTRACT

According to a 2006 paper by a music therapist and a music therapist in elementary schools, the demand for special education increased, and a 2018 music education study showed that music rooms and equipment increased, but it was difficult to move or lacked various instruments.

In this work, we develop a module that combines hardware and software for social improvement education in autistic children using tools. Various instrument sounds can be set using piezo sensors and Arduino, so you can experience various instruments through simple operation and there are instruments designed for music therapy through modularity. Hopefully, the study will help disabled children heal their music.

키워드

Music therapy, Arduino, Electronic instrument

1. 서 론

음악치료는 1990년대 후반에 시작되어 계속 확장되고 있으며, 경기도 지역의 음악치료사는 2000년대 45명, 2012년은 1,000명으로 늘어났다[1]. 음악 치료는 다방면에 많은 도움을 주고 있으며, 특히 뚜렷한 치료 방법이 없는 자폐증에 효과적인 것으로 확인되었는데, 음악치료는 장애아동의 의사

소통 및 사회적 기능이 향상시키며, 즉흥연주 음악 치료가 자폐성 장애아동의 의사소통이 향상된 것을 확인할 수 있다[2].

음악 치료에 사용되는 악기 비율은 리듬악기 또는 타악기(77.5%), 가락악기(18.6%), 건반악기(4.9%)인 것이 확인되나, 동시 수업이 많아 기자재가 부족한 것을 확인하였다[1].

악기의 종류를 다양화하여 음악치료를 활성화하는 것이 중요하다고 판단하였고, 아두이노를 활용

* speaker

한 자폐증 음악치료용 전자악기에 관한 연구를 진행하였다.

II. 아두이노를 활용한 전자악기 구현

본 연구는 음악치료의 사용되는 악기의 종류 다양화를 위해, 전자악기를 사용하는 것이 좋다고 판단하여 전자악기 시스템 개발을 위해 AVR 기반의 마이크로 컨트롤러 유닛(MCU)인 아두이노 보드를 사용했다.

아두이노, Atmega, 오렌지보드, arm, 라즈베리 파이 등 여러 개발 보드들이 있는데, 아두이노는 많은 개발 진행, 가격이 저렴하고 확장이 편리한 장점이 있다[3].

아두이노 보드에 데이터를 전송하는 매체로써 피에조센서(압전 센서)를 사용하였다. 피에조 센서는 압력, 진동에너지를 전하로 변환하여 측정하는 장치다.

아두이노와 피에조 센서를 활용하여, 기존의 악기 이외에, 드럼, 관악기 등 여러 악기 소리로 변환이 가능하며, DIY 가능한 모듈화된 음악치료 장치를 개발하고자 한다. 음악 치료 장치에 관해 기술하며 전체 시스템은 그림1과 같이 구성하였다.

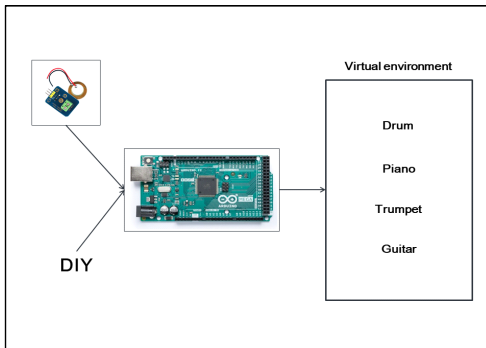


그림 1 음악치료용 전자악기 시스템 구성도

모듈화된 아두이노에 악기 연주 신호를 보내 줄 센서는 압력에 의해 데이터를 측정해야 하기에 피에조 센서를 채택하였다. 피에조 센서는 II장에서 설명한 것처럼 미세한 압력에도 반응하여 악기의 볼륨 조절까지 가능하기에 더욱 세밀한 연주가 가능하도록 도와준다.

III. 음악치료용 전자악기 실험 결과

피에조 센서는 어떠한 재료에 부착하여도 압력을 통해 데이터를 전달하기 쉽다. 본 연구에서는 프로토타입을 제작하여 실험을 진행하였다.

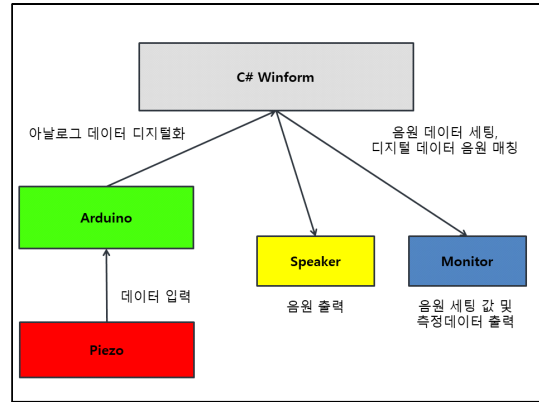


그림 2 전자악기 시스템 데이터 이동 구조

그림2는 전자악기 시스템의 데이터 이동 구조를 나타내고 있으며, 표1은 전자악기 시스템 및 구현에 사용된 환경이다.

표1. 전자악기시스템 구현 환경

CPU	Intel(R)Core™ i7-7600 CPU @ 3.60GHz Quad Core
RAM	16.0GB
BOARD	SAMSUNG ELECTRONICS CO. LTD - H310
OS	Windows 10 Professional 64-bit
Graphic	Intel UHD Graphics 630
Arduino	ArduinoUNO
IDE	ArduinoIDE 1.8.12(Update), C#.net VisualStudio 2017

그림3은 음악치료를 위한 전자악기 데이터 입력 실험결과를 나타내고 있다.

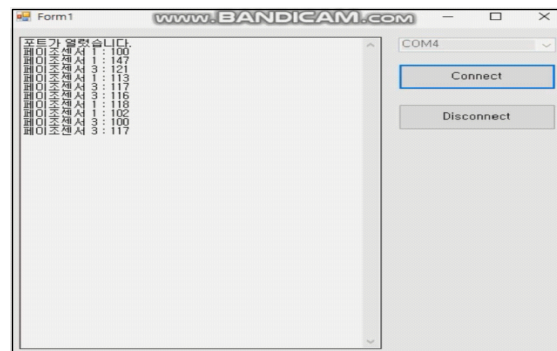


그림 3 전자악기 센서 입력값 테스트 프로그램

모듈화 및 DIY 된 아두이노는 그림4에서 확인할 수 있다. 악기 세팅 프로그램 작성 시 피에조 센서로부터 전송된 압력 데이터를 측정하여 0-200 사이의 값으로 치환하는 작업을 거쳤으며 이를 통해 악기의 볼륨을 조절할 수 있는 기준값을 설정할 수 있었다.

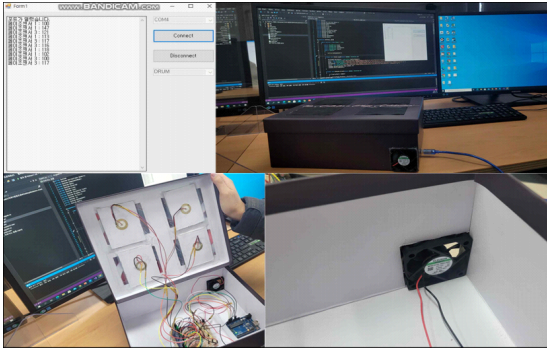


그림 4 음악치료용 전자악기 시스템 DIY

그림4를 통해 확인할 수 있듯, 전자악기 시스템 모듈화를 통해 휴대하기 편한 환경 및 DIY 하기 편한 환경을 구축하였다. 전압 불안 요소 제거를 위해 보드에 저항과 콘덴서를 장착하였다.

IV. 결론

본 논문에서는 아두이노를 활용하여 자폐증 환자를 위한 음악치료용 모듈 시스템을 구현하였다. 기존의 악기들보다 저렴하고, 간편하며, 휴대성 등 다양한 이유로 더욱 좋은 치료환경을 구성하는 것에 도움이 되도록 노력하였다. 상기 실험 프로토타입이 드럼이 된 것은, 음악 치료 시 리듬악기, 타악기의 선호도가 높기 때문이다[1]. 본 연구의 향후 과제로 동시 입력과 더 많은 악기 음원을 추가를 목표로 연구 예정이다. 본 연구를 통해 PC 혹은 노트북, 모듈만 있다면 그 어디서든 음악치료가 쉬운 환경이 될 것으로 기대한다.

References

- [1] J. E. Cho, "A Study of the Effects of a Music Therapy Program on the Social Interactions of Autistic Children", Music, The Korean Society of Music Education Technology, No. 8, 135-152, FEB. 2009.
- [2] Y. G. LEE, "A Study On The Actual Condition Of Music Education In Special Education Schools -Focusing On Gyeongsangbuk-do Region-", BUSAN, KR: Dong-A University Graduate School of Education, JUNE, 2019
- [3] J. H. Park and S. H. Kim*, "Case Study on Utilizing Arduino in Programming Education of Engineering", j.inst.Korean.electr.electron.eng.Vol.19, No.2, 276~281, June 2015