

# MyndPlay를 이용한 Arduino기반의 전원제어시스템 구현

김병수\*, 김승진\*, 김태형\*, 백동인\*, 신재환\*, 안정은\*, 정덕길\*\*

\*부산일과학고등학교, \*\*동의대학교

Arduino-based power control system implemented by the MyndPlay

Kim Byeongsu, Kim Seungjin, Kim Taehyung, Baek Dongin, Shin Jaehwan

Busan il science high school

E-mail : kth991020@gmail.com

## 요약

본 논문에서는 IoT 지능화한 Arduino를 기반으로 한 디바이스와 MyndPlay를 이용한 인터페이스를 사용해 현재 많은 나라들이 연구비를 집중시키고, 많은 연구를 활성화 시키고 있는 뇌 - 컴퓨터 인터페이스(Brain - Computer Interface)를 만들고, 최종적으로는 EEG(Electroencephalography)를 기반으로 뇌 - 컴퓨터 인터페이스의 목적인 뇌- 컴퓨터 접속(Brain - Computer Connection)환경을 만들고자 한다. EEG(Electroencephalography) 기반의 장비를 착용한 사람의 뇌파를 인식하고, 분석, 분류함으로써 사용자의 상태에 맞게 지능화된 사물을 설계하는 것에 관한 연구를 진행했으며, 휴대폰과 같은 다른 디바이스와 통신하기 위해서 XBee와 Bluetooth를 사용했다. 최종적으로 사용자의 현재 상태를 뇌파를 통해 확인하고 전원의 조절과 다른 사물을 EEG로 제어할 수 있게 구현하는 논문이다.

## ABSTRACT

In this paper, we use the interface, which many countries concentrates research of Brain - Computer Interface with the device and MyndPlay based on the IoT intelligent Arduino. Finally we will make the Brain - Computer Connection environment, the purpose of Brain - Computer Interface. Recognizes the EEG of a person who wearing the equipment, analyze, classify, and we did a research to design an intelligent thing to suit user's condition. In addition, we use the XBee, and Bluetooth to communicate to other devices, such as smart phone. In conclusion, this paper check users current status via brain waves, and it allows to control the power and other objects by using the EEG(Electroencephalography).

## 키워드

IoT(Internet of Things), Arduino(아두이노), EEG(electroencephalogram), Bio-Signal Interface

## I. 서론

점점 자동화되어가는 시대에서 사람들은 생각만으로, 또는 간단한 동작만으로도 모든 것이 알아서 움직이기를 바란다. 이러한 상황에서 뇌 신경 사이에 신호가 전달될 때 생기는 전기의 흐름인 뇌파에 대한 관심이 늘어가면서 뇌파를 인식하는 기계와 그 변화를 실시간으로 출력해 주는 애플리케이션들도 많이 출시되고 있다. 또한 사람의 개입 없이 센서 등을 통해 수집한 정보를 기기들끼리 주고받아 스스로 일을 처리하는 사물인터넷(IoT) 기술도 주목을 받고 있다. 사물인터넷 기술은 최근 유럽, 중국, 미국, 일본 등

세계 주요 국가에서 전략산업으로 육성하고 있다.

본 논문에서는 최근 관심이 집중되고 있는 사물인터넷 기술과 뇌파 인식, 해석 기술을 융합해 현재 활동 상황을 측정하여 생각의 주체에게 가장 알맞은 환경을 만들 수 있도록 주변 기기들의 전원을 통제하고자 한다.

## II. 본론

### i. 이론적 배경

1) 뇌파(brainwave, EEG)

뇌파 또는 뇌전도신경계(brainwave or electroencephalography-EEG)에서 뇌신경 사이에 신호가 전달될 때 생기는 전기의 흐름. 심신의 상태에 따라 각각 다르게 나타나며 뇌의 활동 상황을 측정하는 중요한 지표이다. 뇌파는 신경 생리학적 측정 방법으로 두피에 부착한 전극을 통해 기록한다.

뇌파의 전기적 진동의 속도를 주파수(Frequency)라고 하는데, 주파수에 따라 Delta파, Theta파, Alpha파, Beta파로 구분하는 것이 일반적이다.

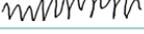
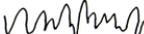
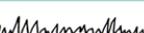
뇌파의 종류	주파수 대역	뇌파의 형태	뇌의 상태
Delta	0.5~4 Hz		숙면상태
Theta	4~7 Hz		졸리는 상태, 신만함, 백일몽 상태
Alpha	8~12 Hz		편안한 상태에서 외부 집중력이 느슨한 상태
SMR(Sensory Motor Rhythm)	12~15 Hz		움직이지 않는 상태에서 집중력을 유지
Beta	15~18 Hz		사고를 하며, 활동적인 상태에서 집중력 유지
High Beta	18 Hz 이상		긴장, 불안

그림 1. 주파수의 따른 뇌파의 종류.

## 2) IoT (Internet of Things)

사물인터넷(Internet of Things)은 각종 사물에 컴퓨터 칩과 통신 기능을 내장, 인터넷에 연결하는 기술이다. 여기서 사물이란 전문적인 장비뿐만 아니라 우리 주변의 다양한 전자기기 등이 될 수도 있다. 이런 사물들은 각각의 키(key)와 인터넷 통신 능력, 데이터 처리 능력을 가져야 한다. 또한 필요에 따라 센서를 내장할 수도 있다.

## 3) 블루투스(Bluetooth)



그림 2. 블루투스(Bluetooth)

블루투스(Bluetooth)는 휴대폰, 노트북, 이어폰·헤드폰 등의 휴대기기를 서로 연결해 정보를 교환하는 근거리 무선 기술 표준을 뜻한다. 주로 10미터 안팎의 초단거리에서 저전력 무선 연결이 필요할 때 쓰인다. 블루투스의 무선 시스템은 ISM (Industrial Scientific and Medical) 주파수 대역인 2400~2483.5 MHz를 사용한다. ISM이란 산

업, 과학, 의료용으로 할당된 주파수 대역으로, 전파사용에 대해 허가를 받을 필요가 없어 저전력의 전파를 발산하는 개인 무선기기에 많이 쓰인다. 블루투스는 1~7개의 페어링이 필요하다.

## 4) 지그비(Zigbee)



그림 3. 지그비(Zigbee, Xbee)

근거리 통신을 지원하는 IEEE 802.15.4 표준 중 하나를 말한다. 가정·사무실 등의 무선 네트워킹 분야에서 10~20m 내외의 근거리 통신이 가능하다. 속도가 매우 빠르지는 않고, 에너지 소비가 적으며 네트워크 규모도 크다. 네트워크 타입도 Ad-hoc(무선 인터페이스를 사용하여 서로 통신) 다수의 디바이스와 동시 통신이 가능하다.

## ii. 전기 제어

### 1) 아두이노 (Arduino)



그림 4. 아두이노 우노(Arduino Uno).

아두이노는 마이크로프로세서의 한 종류이다. 오픈소스를 지향하는 마이크로 컨트롤러(micro controller)를 내장한 기기 제어용 기관으로써 이 기관에 다양한 센서나 부품 등의 장치를 연결하여 확장할 수 있다. 또한 컴퓨터를 이용하여 아두이노를 프로그래밍을 하므로써 사용자가 원하는 행동을 하게 만들 수 있다.

아두이노 우노의 입출력 사양으로는 14개의 디지털 포트중 6개의 PWM(Pulse With Modulation)포트가 있다. 그리고 6개의 아날로그 포트도 포함하고 있다. 이러한 포트들을 이용

하여 회로도를 만들어 여러 가지 기능을 부여할 수 있다.

2) 릴레이 사용 전기 회로

전자제어를 하기 위해 릴레이를 사용 하였다. 릴레이란 코일을 이용하여 자기장을 발생시키고 자기장으로 금속물체를 움직여 스위치에 부착하여 전원제어를 할 수 있게 한다.



그림 5. 릴레이 모듈

릴레이는 전기, 전자제품의 구동을 스위치만으로 제어하는 장치를 말하는데 다양한 전자기기의 제어를 할 수 있다. 기본요소는 전기를 흘리면 인덕터에 자화 되고 자화되어 붙는 점이 왼쪽 전기가 흐르지 않을 때 붙는 쪽은 오른쪽이 된다. 이런 릴레이는 전기 흐름을 컨트롤하여 스위칭 되도록 설계했기 때문에 무인화 작업의 가장 기본적인 부분이 된다.

iii. 제어 시스템 구현

그림 6은 뇌파 측정 장비(mindwave)를 이용하여 장치들을 자동화하는 시스템을 구현하기 위한 블록도이다.

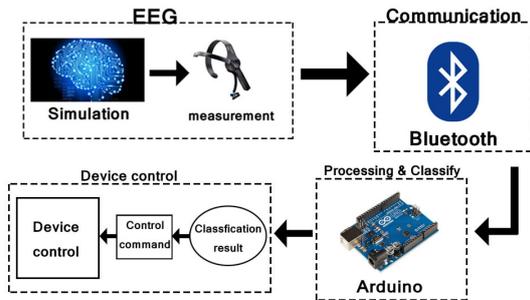


그림 6. 제어 시스템 순서도

사용자의 현재 상태에서 나타나는 뇌파(EEG)를 뇌파 측정 장비로 측정한다. bluetooth를 사용해서 뇌파 측정 장비(mindwave)와 메인 컴퓨터, arduino 간에 통신을 가능하게 한 후 뇌파 측정 장비에서 얻은 데이터를 메인 컴퓨터와 arduino에 전송 해 준다. 메인 컴퓨터는 얻은 데이터를 기반으로 뇌파의 특징을 산출해 내어 패턴을 분석 분류한다. arduino는 메인 컴퓨터가 분류한 데이터를 기반으로 현재 사용자의 상태

를 파악하고, 여러 장치들을 사용자의 상황에 맞도록 전원 등을 조절한다.

III. 결론

본 논문에서는 Arduino를 기반으로 EEG를 측정할 수 있는 Myndpaly를 이용하여 사람의 EEG에 따라서 상태를 변화하는 지능형 디바이스를 구현 하였다. 기존의 IoT에 사람의 생체신호를 포착하여 필요한 데이터로 변형한다. 이렇게 만든 데이터를 구분하여 사람이 취침 시에 디바이스들의 전원을 제어 한다. 이를 위해 전원제어를 하는 시스템을 릴레이를 이용하여 구현 했다. 이런 시스템에 여러 가지 생체 신호와 접목시키면 더욱 정확하고 섬세한 시스템을 만들 수 있다.

참고문헌

- [1] 조 성 배, 이 동 민, “인터페이스 프로토타이핑 구현에 대한 연구-아르두이노를 중심으로-”, 디지털디자인학연구 제9권 제4호(통권 제24호), 2009.10, 225-234 (10 pages)
- [2] 이 부 형, “휴대단말 카메라를 이용한 아두이노 기반 줄음예방시스템”, 한국정보기술학회논문지 제13권 제2호(JKIIT, Vol.13, No.2), 2015.2, 93-99 (7 pages)
- [3] 한 형 섭, 정 의 필, “AR계수와 SVM을 이용한 뇌파 기반 운전자의 줄음 감지 시스템”, 한국지능시스템학회 논문지 제22권 제6호, 2012.12, 768-773 (6 pages)
- [4] 표 철 식, 강 호 용, 김 내 수, 방 효 찬, “IoT(M2M) 기술 동향 및 발전 전망”, 한국통신학회지 (정보와통신) 제30권 제8호, 2013.7, 3-10 (8 pages)
- [5] 유 제 훈, 심 귀 보, “아두이노와 Emotiv Epoc을 이용한 정상상태시각유발 전위(SSVEP) 기반의 로봇 제어”, 한국지능시스템학회 논문지 제25권 제3호, 2015.6, 254-259 (6 pages)
- [6] 엄 흥 기, 장 인 훈, 심 귀 보, “뇌와 컴퓨터의 인터페이스를 위한 뇌파 측정 및 분석 방법”, 한국지능시스템학회 2008년도 춘계 학술대회 학술발표논문집 제18권 제1호, 2008.4, 147-150 (4 pages)