

---

# LED를 이용한 기타운지법에 대한 연구

박용욱\*

## A Study on Guitar Fingering using LED

Yong-Wook Park\*

### 요 약

본 논문에서는 기타를 처음 접하는 초보자들이 가장 어려워하는 운지법을 쉽게 가르쳐 주기 위해 LED를 기타 플랫보드에 부착하고, 기타에 부착된 LED를 구동하기 위해 ATmega 128과 연동할 수 있는 LED 제어 시스템을 제작하였다. 플랫보드는 ATmega128과 연결되어 Zigbee 통신방법으로 연결하였다. 기타운지법이 프로그래밍된 UI를 개발하여 초보자들이 쉽게 코드 및 연주를 배울 수 있는 LED를 이용한 기타운지법에 대한 연구를 수행하였다.

### ABSTRACT

Generally, it is not easy to learn guitar fingering for beginner. In this paper, therefore, we attach LED to flat board of guitar to more easily teach the beginner and also implement LED control system that can connect ATmega 128 in order to drive LED attached to guitar. The guitar's flat board is connected with ATmega 128 as communication method of Zigbee. We also develop UI that easily can be learned code and playing for guitar, programmed by guitar fingering and perform the research for guitar fingering using LED.

### 키워드

Fingering, LED Flat Board, User Interface, ATmega 128  
운지법, LED 플랫보드, 사용자 인터페이스, 아트메가 128

## 1. 서론

최근 우리나라는 오디션·서바이벌 프로그램과 음악 소재로 한 영화와 드라마의 증가로 음악에 대한 관심이 높아지면서 오디션·서바이벌 프로그램이 증가하고 있고 기타에 대한 연 매출도 증가하고 있으며, 기타에 대한 관심 또한 늘어나고 있는 상황이다. 이와 같은 사회적 현상의 결과로 악기를 배우고 싶어 하는 사람들이 증가하고 있다. 일반대중들이 흔히 접할 수

있는 피아노, 바이올린, 관현악기 등의 다양한 악기들이 많이 있지만 기타는 가격이 저렴하여 많은 사람들이 배울 수 있는 가장 대중적인 악기이다.

많은 사람들이 배우고자 하는 기타를 처음 배우기 위해선 그림 1의 (a)와 같이 교본 등을 통해 배우거나, 그림 1의 (b)와 같이 학원을 다니거나, 또는 동영상상을 통해 기타를 배우는데, 기타를 혼자서 독학 하기란 쉬운 일이 아니다. 책이나 동영상상을 통해 배우려면 화면과 자신의 손가락 부분을 비교하면서 익혀야하는데,

---

\* 교신저자 : 남서울대학교 전자공학과(pyw@nsu.ac.kr)

접수일자 : 2012. 06. 22

심사(수정)일자 : 2012. 07. 26

게재확정일자 : 2012. 08. 09

글과 그림만으로 기타를 익히는 방법은 매우 어려운 학습이다. 또한, 기타학원을 통해 기타를 배우기에는 회사 일에 바쁜 직장인이나 학업에 바쁜 학생들이 시간과 돈을 투자하기에는 어려움이 따른다. 현재 시중에 그림 1의 (C)와 같이 기타 연주용 게임기가 나와 있지만, 쉽게 기타를 배울 수 있는 가이드용 프로그램은 없는 실정이다.



(a) 교본 (b) 기타학원 (c) 오락프로그램

그림 1. 기타 교습 방법  
Fig. 1 Guitar teaching methods

본 논문에서는 초보자가 기타를 접할 때 가장 어려워하는 부분인 손가락으로 기타코드를 잡는 법(운지법)인데 그 부분을 눈으로 보고 쉽게 따라 칠 수 있도록 LED를 이용하여 코드를 보여주어 쉽게 기타운지법을 배울 수 있게 하는 교육용 프로그램과 LED가 기타에 장착된 기타코드를 보여줄 수 있는 기타를 개발하는 것이다.

이와 같은 목적으로 쉽게 기타의 코드를 배울 수 있도록 LED가 점등되어 기타운지법을 보여주기 위해 PC에서 Visual Studio MFC 응용 프로그램을 사용하여 UI(User Interface)를 프로그래밍하고, 기타 지판 부분에 LED를 18X6의 matrix형식으로 장착된 플랫 보드를 제작하고, Zigbee무선 통신을 이용하여 ATmega 128과 연동하여 구동하도록 시스템을 제작하였다[1-2].

## II. 시스템 구성

기타는 6개의 현을 가진 발현악기이다. 발현악기라고 하는 것은 손가락이나 기물로 튕겨서 소리를 내는 악기로, 기타는 선율악기인 동시에 화음 악기이다. 기

타의 구조는 그림 2와 같다. 그림 2는 어쿠스틱 기타(통기타)의 구조를 보여 주고 있으며 그림에서 알 수 있듯이 기타 넥(Neck) 표면에 반음마다 플랫을 가지고 있다. 플랫의 수는 19개~24개까지 다양 하며 플랫에 손가락의 운지법에 따라 여러 가지의 소리를 낼 수 있다[3].



그림 2. 어쿠스틱 기타(통기타)의 구조  
Fig. 2 Structure of acoustic guitar

타를 치기 위해 꼭 악보를 읽을 줄 알아야 하는 것은 아니다. 하지만 쉽게 곡의 구조, 코드 구성, 코드 진행 및 중요한 리듬 패턴 같은 기본 개념의 전달을 돕기 위해 음악가들은 몇 가지 요령을 개발 했다. 그림 3은 코드표의 이해를 돕기 위해 Am의 코드를 예를 들어 보여 주고 있다. 기타의 세로 6줄은 기타를 앉아서 잡았을 때 가장 위에 있는 줄이 된다. 플랫 부분에 쓰여 있는 숫자를 보고 기타코드를 읽고 운지하면 된다. 플랫 부분에 쓰여 있는 숫자들은 1=검지, 2=중지, 3=약지, 4=세끼 손가락을 의미하며 기본적인 Am 코드의 운지법을 보여주고 있다.

운지법이라고 하는 것은 악기를 연주할 때 손가락을 사용하는 방법으로 기타코드라고 알려져 있다. 운지법들은 많이 존재하지만 통기타나 일렉트릭 기타에서는 주로 다수의 코드를 운지 하여 연주하는 경우가 많다. 코드의 종류로는 A, B, C, D, E, F, G과 같이 구성된 기본코드와 Am, Bm, Cm, Dm, Em, Fm, Gm과 같이 구성된 마이너코드와 A7, B7, C7, D7, E7, F7과 같이 구성된 세븐 코드, 이 외의 여러 가지 코드가 있다[3].

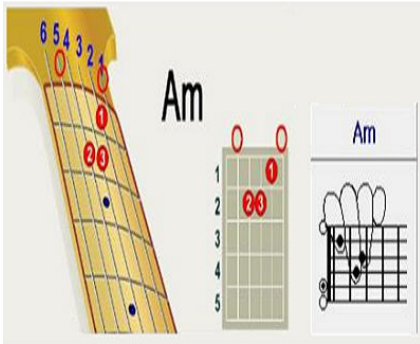


그림 3. Am 표준 코드표  
Fig. 3 Guitar code of Am

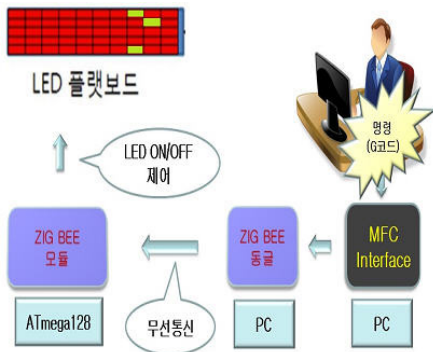


그림 4. 시스템 구성도  
Fig. 4 System configuration

이와 같은 다양한 기타운지법을 쉽게 일반인들이 접근할 수 있는 LED가 점등되어 기타운지법을 보여 주기 위한 전체 시스템 구성은 그림 4와 같다. 주요 구성으로는 LED가 부착된 플랫폼을 가진 기타, ATmega 128을 이용한 제어부, MFC Interface를 통한 PC부, 무선 통신을 위한 Zigbee로 시스템을 구성 하였다. MFC Interface를 통하여 표현하고자 하는 기타 운지법은 Zigbee를 통해 ATmega 128에 무선전송 하게 되며, 데이터를 수신 받은 ATmega 128은 기타에 부착된 LED의 점등을 제어하게 된다.

### III. 실험 및 제작

본 논문에서는 기타를 처음 접하는 초보자들이 눈

으로 보고 쉽게 따라 칠 수 있도록 하기 위한 UI 제작하기 위해 그림 5와 같이 Visual Studio 2008의 프로그램을 이용하여 Visual C++ 언어를 기반으로 MFC 응용 프로그램을 사용하였다[4-5].

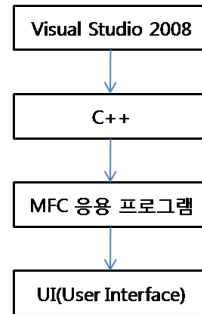


그림 5. 프로그래밍 순서도  
Fig. 5 Flow chart of programming

본 논문에서 개발한 UI는 기타를 처음 접하는 초보자들이 보다 편리하고, 학습효과를 높이기 위한 메뉴로 제작하였다. 실제로 제작된 MFC 응용 프로그램의 UI는 대화 상자 기반으로 제작하였으며, 그림 6과 같이 네 가지 형태로 구성되었다. 첫 번째 박스에 해당되는 기타 기본 익히기에는 기타에 대한 기본 지식에 관한 내용들을 요약하였다. 두 번째로, 스트로크 연습하기에는 오른손으로 기타를 치는 주법을, 세 번째 구성인, 코드 연습하기에는 A, B, C, Am, Bm 등의 기본적인 기타코드 운지법을, 마지막으로, 기타 연주하기에는 실제로 기타가 연주되는 노래의 기타 부분을 연주하기 위한 시스템으로 구축하였다.

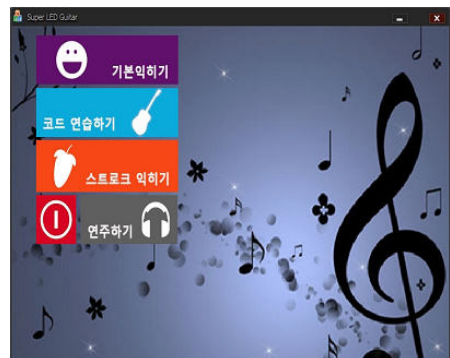


그림 6. UI 구성도  
Fig. 6 UI configuration

UI 프로그램 개발과 더불어 LED가 부착된 플랫폼을 가진 기타를 개발하기 위해 SMD (Surface Mount Device) LED를 기타의 플랫폼에 장착하여 점등하도록 설계 하였다. 본 논문에서는 LED로 운지

부착된 플랫폼 기타의 LED 점등 실험을 수행하였다. 기타코드 운지법에 관한 실험은 Zigbee통신을 이용하여, 초급, 중급, 고급의 난이도로 구성된 기타 코

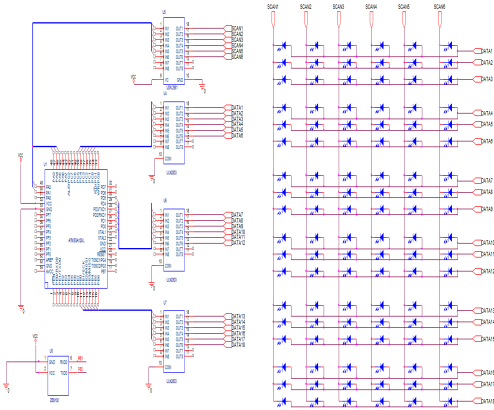
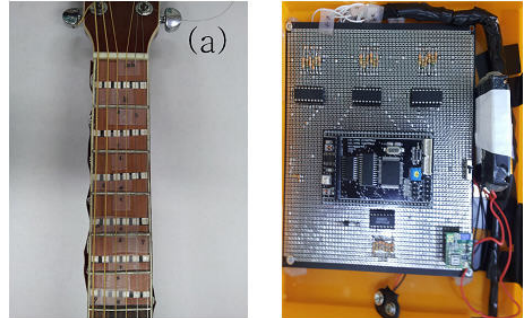


그림 7. 18X6 도트 매트릭스 회로도  
Fig. 7 Schematic of 18x6 matrix

법을 가르쳐주는 기타를 만들기 위해, 기타 플랫폼에 SMD LED를 활용하여 18X6 도트 매트릭스 방식으로 회로를 그림 7과 같이 구성하였다. 도트 매트릭스인 경우 많은 LED가 단독으로, 혹은 동시에 동작하기 때문에 각각의 LED에 필요한 전류가 충분히 공급되어야 한다. 전류가 충분히 공급되지 않는다면, LED는 동작을 하지 않거나, 빛이 약해진다. 본 논문에서는 LED가 동작을 하는데 필요한 전류를 공급하기 위해 UDN2981 IC칩을 사용하여 전류를 증폭시키고, ULN2003 IC칩을 사용하여 LED에 흐르는 역전류를 방지시켰다.

#### IV. 실험 결과

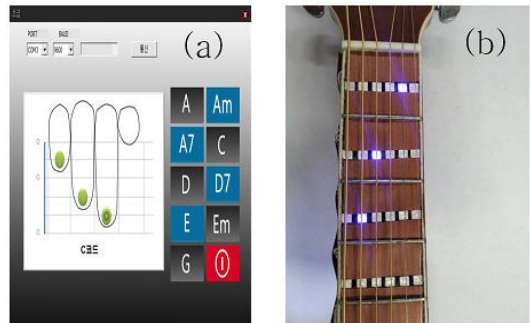
그림 8은 본 논문에서 초보자들이 쉽게 기타코드의 운지법 및 연주를 배울 수 있도록 제작된 LED플랫폼과 LED 제어시스템이 부착된 기타의 전체 시스템의 사진이며, 그림 (a)는 기타 플랫폼 부분에 장착된 LED를 도트 매트릭스 회로로 제작된 기타이다. 그림 (b)는 LED를 제어 하는 시스템 사진이다. 본 실험에서는 Zigbee 무선 통신 모듈을 이용하여, UI와 LED가



(a) LED가 장착된 기타 플랫폼  
(b) LED 제어시스템

그림 8. 제작된 시스템 사진  
Fig. 8 Photo of fabricated system

드에 대한 데이터를 ATmega 128에 송신하고, 데이터를 수신 받은 ATmega 128은 LED를 제어시켜 초보자가 선택한 코드와 LED가 부착된 플랫폼 기타의 코드가 일치 하는 실험을 수행하였다. 그림 9는 본 실험에서 수행중인 UI와 LED가 부착된 기타코드 통신 실험을 한 것이다. 그림 9의 (a)와 같이 UI의 C코드를 선택하였을 때, LED가 부착된 기타에 데이터를 수신 받아 그림 9의 (b)와 같이 C코드 운지법이 점등되어 있음을 알 수 있다.



(a) UI의 C코드  
(b) LED가 부착된 기타 C코드

그림 9. C코드의 실제 구동 사진  
Fig. 9 Photo of operating C code



그림 10. 스트로크 UI화면  
Fig. 10 UI screen of guitar stroke

기타연주는 왼손가락으로 운지를 하고 오른손으로는 기타를 친다. 기타를 치는 것을 스트로크 주법이라고 하는데, 초보자들도 스트로크 주법을 알아야 하므로 스트로크 주법을 동영상 통해 사용자가 보고 배울 수 있도록 그림 10과 같이 제작하였다. 동영상을 지원하는 프로그래밍 방법으로는 다이얼로그에 ActiveX Control을 삽입 하여 Windows Media Player를 지원하는 라이브러리로 프로그래밍 하였다.

## V. 결 론

본 논문에서는 기타를 처음 입문하거나 어려워하는 초보자들을 위한 UI와 LED가 부착된 플랫폼을 가진 기타의 무선 통신으로 인해 초보자들도 쉽게 기타에 대해 이해 할 수가 있고, 남녀노소 구분 없이 배울 수 있는 시스템에 대한 연구를 수행하였다. 본 논문에서 여러 가지 색 표현이 가능한 SMD LED를 사용하였으며, 기타 플랫폼을 18X6 도트매트릭스 회로로 제작하였고, UDN2981과 ULN2003 IC칩을 사용하여 LED에 흐르는 전류를 증폭시키고, 역전류를 방지시켜 안정적인 회로를 제작하였다. 또한, Zigbee 무선 통신을 이용하여 Visual Studio 2008 프로그램으로 제작한 UI와 ATmega128의 연동으로 LED를 제어하였다. UI를 통해 초보자가 선택한 기타코드의 운지법과 본 연구를 수행하기 위해 제작한 LED가 부착된 기타의 코드 운지법이 서로 일치함을 실험을 통하여 확인 할 수

가 있었다.

## 참고 문헌

- [1] 신현용, "대형 교통신호용 LED 구동 SMPS 설계", 한국전자통신학회논문지, 4권, 2호, pp. 123-129, 2009.
- [2] 김성만, "빔포밍 기능을 가진 LED 무선 가시광 LAN 통신을 위한 MAC 프로토콜", 한국전자통신학회논문지, 6권, 3호, pp. 425-432, 2011.
- [3] 이정선, "이정선기타교실 V.1:기타주법해설", 1996.
- [4] 김재욱, 김희철, 김동진, 오동식, "visual C++6.0 프로그래밍 입문", 비즈프레스, 2009.
- [5] 신동욱, 오창현, "알기 쉽게 배우는 AVRATmega128", Ohm사, 2006.

## 저자 소개



### 박용욱(Yong-Wook Park)

1989년 2월 연세대학교 전기공학과 졸업(공학사)

1991년 8월 연세대학교 대학원 전기공학과 졸업(공학석사)

1999년 2월 연세대학교 대학원 전기공학과 졸업(공학박사)

2000년 9월~현재 남서울대학교 전자공학과 부교수

※ 관심분야 : RF 디바이스, 센서