

---

# 블루투스 가능 모바일 장치를 이용한 포터블 믹싱콘솔



Potable Mixing Console  
by using Bluetooth available mobile device.



정휘룡 Hwiryong Jung, 이승연 Seungyon-Seny Lee

한국과학기술원 문화기술대학원

---



**요약** 디제잉을 하려면 필수적으로, 턴테이블, 믹서, 스피커와 같은 장비들이 필요하다. 하지만 이러한 장비들은 그 크기가 크고 많은 연결선으로 연결되기 때문에 휴대가 용이하지 않아, 일반인들이 가지고 다니면서 디제잉을 즐기고 음악을 믹싱하기에 적합하지 않다. 많은 사람들이 디제잉과 믹싱을 배우고, 또 언제 어디에서나 쉽게 즐길 수 있게 하기 위해서는 보다 작고, 휴대하기 편하면서도 설치의 번거로움이 없는 새로운 인터페이스를 개발할 필요성이 있다. 이 논문에서는 사람들이 언제 어디에서나 쉽게 디제잉과 믹싱을 즐길 수 있도록 해주는 휴대용 무선 믹싱콘솔 장치를 제안한다.

**핵심어:** Music Interface, Mobile Device



## 1. 서론

위커맨, PSP, NDS, 휴대용 DMB 수신기 등의 제품은 소형화 되지 않았더라면 일반적인 카세트플레이어, 비디오 게임기, 텔레비전에 지나지 않았을 것이다. 소형화는 곧 휴대성의 확보이고, 유저에게 공간과 시간의 제약에서 벗어난 사용성을 제공한다.

클럽이나 녹음실 등에서 주로 볼 수 있는 턴테이블, 믹서 등의 장비는 크게 두 가지 용도로 사용된다. 하나는 여러 개의 채널로부터 입력되는 음원을 적절하게 가공하여 새로운 하나의 음악을 만들어 내는 용도이고, 다른 하나는 턴테이블을 이용해 음악재생 중에 다양한 스크래칭 사운드를 생성해 내는 용도이다.

믹싱관련 장비들은 음원을 컨트롤하는 믹서, 턴테이블 등의 제어부와 실제적인 음원을 가지고 있는 컴퓨터, LP player, CD/DVD player 등의 음원부, 그리고 재생되는 음악을 들려주는 스피커, 헤드폰 등으로 구성된다. 이러한 장비들은 크기가 크고, 설치가 복잡하기 때문에 휴대하고 다니면서 믹싱작업을 하거나 스크래칭 등을 이용한 디제잉을 연습하기에 적합하지 않다.

하드웨어적으로 구성된 것은 아니지만 컴퓨터상에서 소프트웨어적으로 돌아가게끔 만들어진 믹싱소프트웨어 혹은 디제잉 소프트웨어들이 많이 존재한다. 믹싱소프트웨어들은 크로스페이더, 이펙트사운드, Velocity조절, Volume조절, Queing, 턴테이블을 통한 스크래칭 기능 등을 제공하는데 입력장치가 마우스에 한정되어 있기 때문에 실제 하드웨어적으로 구성된 믹싱장비를 사용할 때 만큼의 사용성은 제공하지 못한다. 그림 1은 믹싱소프트웨어의 하나인 Virtual DJ를 보여주고 있다.

본 논문에서는 작고, 휴대가능하면서도 기존 턴테이블과 믹서의 기능을 그대로 가지는 뮤직콘솔을 제안한다. 이 인터페이스는 보다 자연스러운 스크래칭과 페이딩을 위해 하드웨어적인 턴테이블과 페이더를 제공한다. 또 블루투스 기능이 탑재된 핸드폰, PDA, 랩탑 컴퓨터와 연동해서 사용할 수 있도록 무선 통신기능을 제공하고 있다.



그림 1: VIRTUAL DJ

## 2. PDA 부분

본 논문이 제안하는 뮤직 콘솔은 크게 두 가지 장치로 구성되어 있다. 하나는 음원 제공과 소프트웨어적인 컨트롤을 담당하는 PDA 부분이고, 다른 하나는 턴테이블의 회전 정보를 하드웨어적으로 받아들이는 마이컴 부분이다. 두 장치들은 모두 블루투스 무선통신 기능을 탑재하고 있어서 이를 통해 서로간의 필요한 정보를 주고받을 수 있다. 현재는 마이컴 부분에서 받아들여진 턴테이블의 회전정보를 PDA로 전송하는 용도로 주로 사용된다. 현재 제작된 프로토타입에서는 음원제공과 소프트웨어적인 컨트롤을 위해 PDA를 사용하고 있다. 하지만 이 부분은 꼭 PDA를 사용하여야 하는 것은 아니며, 핸드폰, 랩탑 컴퓨터 등 블루투스 통신기능을 탑재한 장치라면 어떠한 것이라도 소프트웨어 설치 후에 PDA를 대신해서 사용될 수 있다.

### 2.1 PDA 부분 기능

PDA부분은 음원과 소프트웨어적인 컨트롤기능을 제공한다. 소프트웨어적인 컨트롤기능은 재생, 일시정지, 정지, 음악 교체, 볼륨조절, 속도조절, 크로스 페이더 등이다. 프로토타입 어플리케이션은 그림2에서 보는 것과 같이 구성되어 있다. 먼저 그 기능을 하나하나 살펴보면, 우선 최상단에 2개의 턴테이블이 있다. 실제적인 턴테이블의 스크래치 기능은 마이컴의 엔코더를 통해 구현되기 때문에 여기에서 보이는 턴테이블은 단지 사용자의 이해를 돕기 위해 사용되는 디자인 요소일 뿐이다. 턴테이블의 우측에는 슬라이드바가 하나씩 달려있는데 볼륨을 조절하는 역할을 한다. 볼륨은 0~255까지의 상대 값을 갖는다.

각 턴테이블의 아래쪽에 있는 슬라이더 바는 재생 속도를 컨트롤하는 용도로 사용되며 가장 좌측에 위치시켰을 때 33%감속, 가장 우측으로 위치시켰을 때 33%가속하는 역할을 한다. 슬라이더바 아래쪽에는 전체 2행8열로 버튼이 위

치해 있는데 윗줄 좌측 네 개의 버튼이 왼쪽 턴테이블을 컨트롤한다. 첫 번째 버튼은 재생, 일시정지, 두 번째 버튼은 정지, 세 번째 네 번째 버튼은 음악을 바꾸어주는 역할을 한다. 윗줄 오른쪽 4개의 버튼은 오른쪽 턴테이블에 대해 각각 왼쪽 4개의 버튼과 같은 역할을 한다. 아래에 있는 8개의 버튼은 스페셜 이펙트로 각각의 버튼이 서로 다른 이펙트 사운드를 가지고 있어서 턴테이블에서 음악을 재생하는 중에 다양한 효과음을 줄 수 있다.

8개의 이펙트버튼 아래쪽 가운데에는 하나의 슬라이드 바가 존재하는데 크로스페이더의 역할을 한다. 크로스페이더는 왼쪽 턴테이블에서 나오는 음악과 오른쪽 턴테이블에서 나오는 음악의 비율을 조절할 때 사용된다.

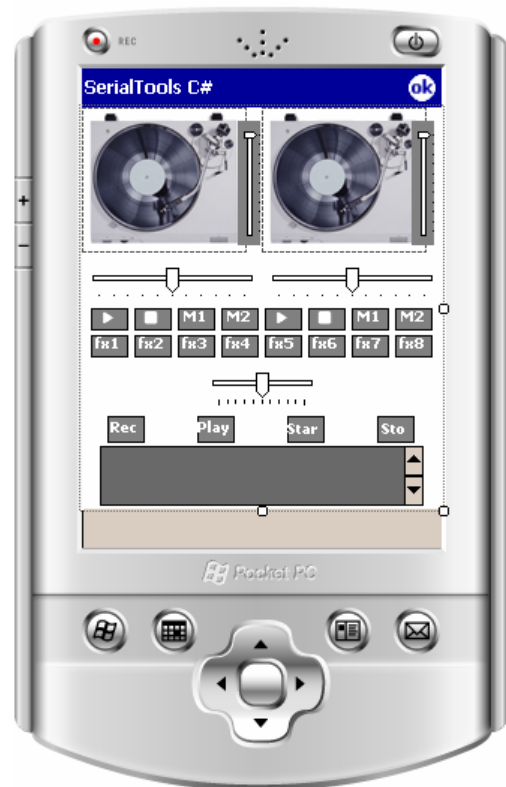


그림 2: PDA 프로토타입

살펴본 바와 같이 소프트웨어적인 컨트롤부분에서 실제 턴테이블과 믹서를 통해 구현되는 재생, 정지, 일시정지, 볼륨조절, 속도조절, 크로스 페이더, 사운드이펙트 등의 기능은 구현되었다.

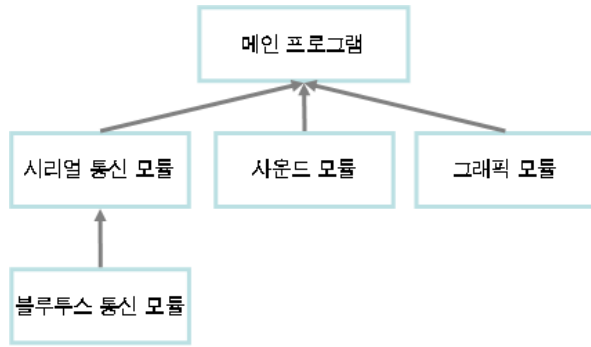


그림 3 PDA 구조

## 2.2 PDA 구조

PDA부분은 크게 통신모듈, 사운드모듈, 그래픽모듈의 3가지 요소로 구성된다. 통신모듈은 시리얼 통신 모듈과 블루투스 통신 모듈을 포함하는데 이 부분은 마이컴으로부터 전송되는 턴테이블의 회전 정보를 받아서 메인 프로그램으로 넘겨주는 역할을 한다. 사운드 모듈은 각각의 턴테이블에서 재생되는 음악의 속도, 볼륨, 좌우 패닝을 컨트롤하는데 사용되고 그래픽 모듈은 그에 따른 적절한 그래픽정보를 보여 주는데 사용된다.

그림 4에서 보는 것과 같이 두 개의 턴테이블에서 나오는 음악과 스페셜이펙트는 각각 서로 다른 채널을 사용하기 때문에 서로간의 간섭 없이 독립적으로 재생 가능하다.

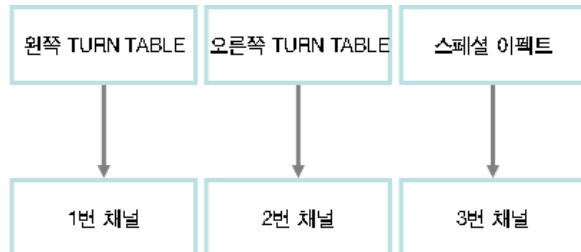


그림 4 사운드 채널 구조

## 3. 하드웨어 : 마이컴

### 3.1 마이컴 기능

그림 6은 시중에 판매되고 있는 턴테이블의 그림이다. 그림 7은 실제 본 논문에서 프로토타입으로 제작한 마이컴 인터페이스이다. 이 마이컴은 회전을 감지하는 로터리 엔코더를 내장하고 있어서, 턴테이블의 회전정보를 감지할 수 있고, 감지된 회전정보를 이용해서 재생되는 음원의 속도를 조절하거나, 스크래칭음을 발생시킬 수도 있다.



그림 5 턴테이블



그림 6 마이컴

### 3.2 마이컴 구조

마이컴은 회전을 감지하는 부분인 로터리 엔코더와 전체를 총괄하는 IC(집적회로) 그리고 PDA와의 통신을 담당하는 시리얼/블루투스 통신 모듈로 구성된다. 엔코더는 초당 1000회 이상 회전 값을 센싱하여 집적 회로로 보내주는데, 엔코더의 성능에 따라서 그 이상의 센싱이 가능한 제품도 있다. 엔코더로부터 인식된 회전 값은 집적회로로 보내지고 집적회로는 전송속도 조절 등의 작업을 한 다음 회전 값을 시리얼/블루투스 통신모듈로 보낸다. 시리얼/블루투스 통신 모듈은 집적회로로부터 전송되어온 회전 값을 순차적으로 PDA에 전송하여 준다.



그림 7 마이컴 구조

#### 4. 결론

본 논문에서는 기존의 턴테이블과 믹서, 스피커 등 많은 장치를 필요로 하는 믹싱 장비를 소형화 무선화하여 휴대용으로 가지고 다닐 수 있는 믹싱콘솔을 제안하였다. 프로토타입으로 만들어진 장치는 아직 완전하지는 않지만 기존 디제잉 장비의 많은 기능을 포함하고 있다. 구현된 기능에 대해 정리해 보면 다음과 같다.

- 2채널로부터 음원 재생, 정지, 일시정지 및 음원교체
- 채널별 Volume 조절
- 채널별 Velocity 조절
- 채널 간 Cross fader
- 재생 중 특수효과 삽입
- 조그다이얼을 이용한 Searching & Scratching

앞으로 추가되거나 개선되어야 할 기능들에 대해서 정리해보면 다음과 같다. 먼저 현재 소프트웨어적으로 구현되어 있는 페이더 부분을 하드웨어적으로 구현하는 것이 필요하다. 페이더는 턴테이블과 더불어 스크래칭, 페이드인아웃에 있어 핵심적인 역할을 하는 부분이다. 또한 디제이들의 많은 현란한 기술을 가능하게 해주는 부분이기도 하다. 그렇기 때문에 페이더는 하드웨어적으로 구현하는 것이 필수적이다. 실제 믹서에 있어서 페이더는 얼마나 빠르게 좌우 전환되는가 얼마나 부드럽게 움직이는가에 따라서 그 성능이 결정되므로 전문가와의 인터뷰를 통해 가장 이상적인 움직임의 하드웨어 페이더를 만드는 것이 필요할 것이다.

현재 엔코더의 회전값에 기초하여 소프트웨어적으로 시뮬레이션하고 있는 스크래칭에 있어서는 보다 실제와 같은 스크래칭 사운드를 만들어내는 알고리즘에 대한 연구가 필요할 것이다. 지금은 단지 주파수의 조절을 통해서 빠른 재생과 역방향 재생으로 스크래칭을 대신하고 있지만 실제 스크래칭사운드와는 분명한 차이가 존재한다. 또 프로토타입 턴테이블은 로터리 엔코더만을 사용하여 구현하였기 때문에 단지 회전을 인식하는 기능만 있을 뿐 원판이 실제 턴테이블처럼 회전하지는 않는다. 보다 실제 턴테이블과 같은 느낌을 주기 위해서는 적절한 액츄에이터를 활용해서 실제로 회전판이 돌도록 만드는 것이 필요할 것이다.

실제 디제잉을 할 때는 턴테이블의 바늘을 이리저리 자연스럽게 옮겨 다닐 수 있기 때문에 랜덤하게 특정위치로 옮겨 음악을 재생하는 것이 가능한데 현 인터페이스에서는 이 기능이 생략되어있다. 소프트웨어적인 구현방법으로 타임라인의 특정위치에 태그를 다는 방법이 있긴 하지만 보다 직관적인 구현방법을 생각해 보는 것이 필요하다. 이 밖에도

판의 특성에 따른 스크래칭사운드의 차이나 턴테이블에선 불가능하지만 마이컴과 소프트웨어 기술로 추가될 수 있는 특징적인 컨트롤 방법에 대해서도 연구할 만한 가치가 있다.



#### 참고문헌

- [1] S. Bly, "Presenting Information in Sound," in Proc. of the 1982 Conference on Human factors in Computing Systems, p.371-375, 1982
- [2] Buxton, W., A. S., Human skills in interface design, in Interacting with virtual environments, L.W. MacDonald and J. Vince, Editors. Wiley: New York, NY. p. 1-12, 1994
- [3] Dourish, P., Where the action is: the foundations of embodied interaction: MIT Press. p.233, 2001
- [4] Schon, D. A. and J. Bennett, Reflective Conversation with Materials, in Bringing Design to Software, T. Winograd, Editor. ACM Press: New York, 1996
- [5] J. E. bower, S. Lindroth, J. Burchett, S. D. Feller, D. J. Brady, R. Brady, " Sondsense: Sonifying Pyroelectric Sensor Data For An Interactive Media Event", ICAD, Limerick, Ireland, 2005
- [6] C. Cullen and E. Coyle, "Orchestration within the Sonification of baic Data Sets," in Proc. of the 2004 International Conference on Auditory Display, Sydney, Australia, 2004
- [7] G. Johannsen, "Auditory Displays in Human-Machine Interfaces," Proc. of the IEEE, Vol.92, no.4, p.742-758, 2004
- [8] N. Sebe, I. Cohen, and T. S. Huang, "Multimodal Emotion Recognition" in Handbook of Pattern Recognition and Computer Vision, World Scientific, ISBN 981-256-105-6, January 2005
- [9] S.R. Klemmer, W. Ju, B. Verplank, "Teaching Embodied Interaction Design Practice", ACM International Conference Proceeding Series; Vol. 135, No.26, ISBN:1-59593-250-X, San Francisco, 2005