

# 증강현실 기반 전자회로 교육 시스템 개발

오도봉\*, 심승환\*, 최한고\*\*

\*코아원

\*\*금오공과대학교 전자공학과

dboh@coreonetech.com, shshim@coreonetech.com, hgchoi@kumoh.ac.kr

## Augmented Reality Based Electronic Circuit Education System Development

Do-Bong Oh\*, Seung-Hwan Shim\*, Han-Go Choi\*\*

\*Coreonetechology

\*\*Dept. of Electronic Engineering, Kumoh National Institute of Technology

### 요 약

본 논문은 ICT 융합 기술 분야의 기초가 되는 전자회로의 이론 및 실습을 위한 방법으로 증강현실 기반 전자 회로 교육 시스템을 제안 하였다. 제안된 시스템은 기본 전자 소자가 탑재된 하드웨어 모듈과 증강현실 기술을 적용한 모바일 교육 콘텐츠로 실제 회로를 실물로 동작 확인이 가능하며, 증강현실 기반에서 전류의 흐름, 입·출력값, 측정값등에 대한 정보를 제공한다. 이에 각 이론 및 실습단계에서 기초 전자 소자 및 전자 회로에 대한 교육을 자기 주도 학습이 가능하도록 하였다.

### 1. 서론

최근 정보통신기술(ICT)의 융합의 발전 인한 관련 기술 중 전자 회로는 전문계 고등학교 이상 공학계열 전공으로 시행되고 있으며, 이론 강의 후 실습시 사용하는 교구는 만능기판, 브레드보드가 대표적이다. 이들은 안전에 유의해야 하며, 회로가 잘못 구성되었거나, 회로의 Open이나 Short등 회로의 오류를 찾기 힘들며 수정은 더 힘든 단점이 있다.

본 논문에서는 이러한 단점을 해결하고자 자석을 이용한 하드웨어 모듈을 제작하여 다양한 형태의 회로를 입체적으로 구성 할 수 있으며, 증강현실을 이용하여 회로 구성, 측정 및 디버깅 흥미 유발로 인한 수업의 효율성 및 학생의 이해도를 높일 수 있으며 언제든지 스스로 학습 할 수 있는 교육 시스템을 제안한다.

### 2. 관련 연구

증강현실의 교육적 활용은 능동적 학습, 구성주의적 학습, 의도적 학습, 실제적 학습 및 협동 학습을 촉진시키며[1], 몰입의 유발, 경험중심, 이동성 협력 학습 강화라는 측면에서 효과적인 학습을 기대할 수 있다[2].

기존 전자 회로 실습 교육을 위하여 사용하는 교구는 대표적으로 네 가지로 구분할 수 있다[3]. 그

첫 번째가 만능기판위에 납땜으로 회로를 구성하는 방법이고, 이는 안전에 유의 하여야 하며, 잘못 결선시 디버깅이 힘들다는 단점이 존재한다. 두 번째는 브레드보드를 이용한 실습 방법으로 파워 서플라이 등과 같은 부가적인 장치가 필요하며, 피 교육자는 회로 연결 방법을 이해할 필요가 있고, 회로연결 후 브레드 보드 내부에서 결선 또는 단선등이 발생하는 단점이 존재한다. 세 번째는 블록 키트를 이용한 실습 방법으로 소자가 모듈형태의 방법으로 구성되어 있으나 3개 이상의 배선이 만날 경우 배선이 어렵다는 단점이 존재한다. 마지막은 전자 회로 실습장비를 이용하는 방법으로 회로가 대부분 구성되어 있어 학생이 회로를 확인 하는 장비이다.

본 논문에서는 이들의 단점을 보완하기 위해 잘못된 회로 구성 시 앱에서 메시지 알려 주고, 자석을 활용하여 납땜이 필요하지 않으며, 회로 연결이 눈으로 확인 되어 회로 디버깅에 용이한 AR 전자 회로 실습 시스템을 제안한다.

### 3. 증강현실 전자회로 교육 콘텐츠 시스템

본 논문에서 제안하는 증강현실 전자 회로 교육 시스템 그림 1과 같이 전자 회로 모듈을 이용한 하드웨어와 하드웨어로 구성된 콘텐츠의 학습 이론 및 실습으로 구성되는 AR 전자 회로 교육 소프트웨어를 제안한다. 또한, 본 논문에서 제공하는 교육 콘텐츠

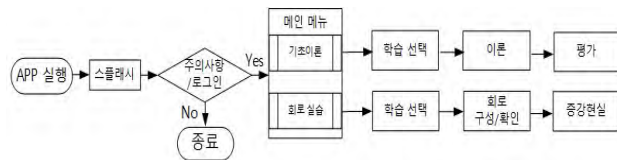
츠의 경우 공학계열 교육 과정에 주로 사용되는 저항, 콘덴서, 반파정류, 전파정류, 평활, 정전압, 트랜지스터 증폭회로, 연산증폭회로로 구성된다.



(그림 1) 교육 콘텐츠 시스템 구성

하드웨어의 경우 회로 접촉 불량에 대한 실습 오류의 최소화와 잘못된 회로 구성 시 빠른 수정을 목적으로 자석 블록 접속 방식과 소자의 모듈화를 적용하였고, 자석 블록 접속 방식은 하드웨어 모듈간의 회로 연결을 목적으로 모듈 내부에 자석을 활용하는 방법이고, 소자의 모듈화는 하나의 소자를 하나의 모듈로 적용하는 방법이다(그림 1 좌측 참고).

소프트웨어의 경우 교육을 목적으로 이론 및 실습으로 구성되고, 이론의 경우 이론 선택 및 이론학습, 평가 문제, 문제 풀이 등을 제공한다. 실습의 경우 실습 선택 및 회로학습, 증강현실로 구성되며 본 논문의 소프트웨어 설계는 그림 2와 같다.



(그림 2) 소프트웨어 설계

4. 개발 결과

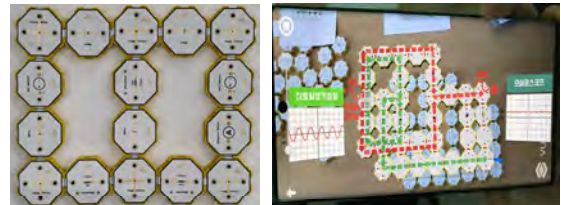
본 논문에서 개발한 교육 시스템은 그림 3과 같이 구성하였고, 피 교육자의 학습 방법은 먼저 앱에서 이론 및 문제 풀이등 선행 학습을 진행 한 후 실습을 수행할 수 있도록 하였다.



(그림 3) 이론 학습

하드웨어의 경우 그림 4 좌측과 같이 구성하였고, 피 교육자는 이를 이용하여 회로에 대한 이론, 입·

출력값, 측정값 등을 실습할 수 있도록 하였다. 마지막으로 증강현실 실습을 실행한 화면은 그림 4 우측과 같고, 실제 구성한 하드웨어의 실제 동작을 증강현실기반에서 확인 할 수 있도록 하였고, 회로 및 전류의 흐름과 입력, 출력, 측정값등의 정보를 화면에 오버랩 하여 제공하였다. 또한 편의성을 목적으로 화면 확대, 축소, 각종 정보표시 ON/OFF 기능을 제공한다.



(그림 4) 실물 회로 및 3D 증강현실 실습

5. 결론

본 논문에서는 전자 회로 교육에 대한 효율성을 높이기 위한 방법으로 실제 전자 소자 하드웨어 모듈을 이용하여 회로를 구성하여 동작을 확인 할 수 있으며, 기본 이론 학습, 문제풀이등 전자 회로에 대한 전반적인 지식을 습득 후 이를 증강현실 기술을 이용하여 회로에서 필요한 각종 정보를 표시 해 주는 증강현실을 이용한 전자 회로 실습 교육 콘텐츠를 개발 하였다.

향후 증강현실을 이용한 전자 회로 교육 콘텐츠를 더 많은 실물을 조작 할 수 있으며, 공학계열에 사용되는 전문 교과 분야로 범위를 확장하여 효과적인 교육 콘텐츠로 활용할 계획이다.

본 연구는 2019년도 중소벤처기업부의 기술개발 사업지원에 의한 연구임[과제 번호 : S2729399]

참고문헌

[1] B. E. Shelton, "How Augmented Reality Helps Students Learn Dynamic Spatial Relationships," Unpublished doctoral dissertation, University of Washington, 2003.  
 [2] 류지현, 조일현, 허희옥, 김정현, 계보경, 고범석 "증강현실기반 체험형 학습모형 연구", 한국교육학술정보원, 2006.  
 [3] 박병진, "E.B.S를 이용한 전자 회로의 이해력 신장", 제43회 전국교육자료전 실과교육분야 설명서, 2012.