

# 기초전기전자회로 실습을 위한 웹 기반 소프트웨어 프로그램의 설계 및 구현

## Design and Implementation of Software Program based on Web for Basic Electronic Circuit Practice

이영주<sup>1</sup>, 황준원<sup>2</sup>, 황대민<sup>2</sup>, 윤경민<sup>2</sup>, 이보곤<sup>2</sup>, 유선태<sup>2</sup>, 문일영<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>용인송담대학 방송영화제작과, <sup>2</sup>한국기술교육대학교 컴퓨터공학부

Young-joo Lee<sup>1</sup>, Joon-won Hwang<sup>2</sup>, Dae-min Hwang<sup>2</sup>, Kyung-min Yun<sup>2</sup>, Bo-Gon Lee<sup>2</sup>, Seon-Tae Yu<sup>2</sup>,  
Il-Young Moon<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Film and Video Production, Yong-In Songdam College, Yongin 17145, Korea

<sup>2</sup>Department of Computer Science and Engineering, KOREATECH, Cheon-an 31253, Korea

### [ 요약 ]

본 논문에서는 실 전자회로 실습이 가지는 문제점을 바탕으로 HTML 언어로 개발된 브레드보드 시뮬레이션을 소개한다. 실 전자회로 실습은 국내 교육과정의 고등학교 및 대학교 수준의 해당 학과에서 필수 교육과정으로 지시하고 있다. 하지만 실 실습에는 많은 소모성 부품이 필요하며 여러 전자기기에 대한 관리 및 유지가 필요하다. 또한 복잡한 전자 회로의 구성은 학습자의 학습 효율을 저하시키는 단점을 가진다. 때문에 소모품 및 전자기기의 구입 및 관리가 필요하지 않으며, 간편한 회로 설계를 하기 위하여 브레드 보드 실습을 시뮬레이션화 한 브레드보드 시뮬레이션 프로그램을 제안하고 그 성능을 시험하였다.

### [ Abstract ]

In this academic paper, we introduce a bread board simulation which is developed based on HTML language. this program is developed because actual electronic practices have some problems. Electronic circuit practice using bread board is widely practiced in colleges or high schools in South Korea, but actual electronic circuit practice needs lots of consumable stuff, and they are needed to be purchased and managed continuously. Besides, composing complicated electronic circuit restricts the efficiency of studying. Therefore, we propose breadboard simulation program which helps to resolve those problems.

**Key Words :** BreadBoard, Breadboard simulation, Electronic circuit, HTML, WebStorm

<http://dx.doi.org/10.14702/JPEE.2015.113>



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

**Received** 5 November 2015; **Revised** 16 November 2015

**Accepted** 23 November 2015

**\*Corresponding Author**

E-mail: [iymoon@koreatech.ac.kr](mailto:iymoon@koreatech.ac.kr)

## I. 서론

### A. 개발 필요성

본 프로젝트는 브레드보드를 시뮬레이션화 하는 것으로 본 프로젝트의 개발 필요성은 실 전자회로 실습에서 장비 및 도구들이 갖는 단점과 높은 실습의 수요에서 찾을 수 있다.

#### 1) 실 전자회로 실습에서 장비 및 도구들이 갖는 단점

실제 전자회로 실습을 위해서는 브레드 보드 및 측정기, 전압기는 물론이고 회로 구성에 필요한 소자와 전원선 등 다양한 도구가 필요한데 이러한 장비들의 이용에는 크게 세 가지 단점을 알아볼 수 있다.

첫 번째 단점으로는 브레드 보드 실습을 위한 장비의 이용의 불편함이다. 브레드 보드 실습에는 여러 장비들을 사용해야 한다. 때문에, 이러한 장비들은 일반적으로 실습실 내에서 따로 관리되고 사용되어진다. 따라서 제한된 이용시간과 장비의 수는 실제 실습을 원하는 많은 학생들이 동시에 학습을 원할 경우 그 학습을 방해할 수 있으며, 교육과정 특성상 브레드 보드 실습은 과제나 프로젝트로 이용이 되기 때문에 많은 학생들의 학습 성과 저하를 초래할 수 있다.

두 번째 단점으로는 회로구성 도구들의 준비 및 이용의 번거로움이다. 대학교 수준의 기초 브레드 보드 실습에서는 다양한 소자와 전선의 조합을 통한 회로완성을 실습의 주요 목표로 한다. 때문에 매 실습마다 실습에 필요한 장비 및 여러 소자와 선들이 필요한데 이는 실습을 교육하는 교육자들에게 매번 준비의 번거로움을 안겨줄 수 있다. 또한 실습을 하는 학생들에게도 실습 도중 소자나 선 같은 도구들이 부족할 경우 실습을 중단 하고 필요한 도구를 새로 구해와야 하는 번거로움이 생긴다. 또한 다양한 장비의 이용 및 소자 및 전선을 통한 회로의 구성은 브레드 보드 실습에 익숙하지 않은 학생들에게는 실습의 이해를 떠나 소자를 다루고 선을 설치하는 과정자체에 대한 어려움을 줄 수 있다. 때문에 실습 장비 및 도구의 불편함은 학습자의 실습에 대한 집중력을 떨어트릴 우려가 있으며 이는 학습 성과의 저하를 초래할 수 있다[1].

마지막 단점으로는 장비의 결함이 있다. 많은 장비를 다루는 회로실습에서 매 실습 전 모든 장비에 결함이 있는지 확인하는 것은 쉬운 일이 아니다. 때문에 이론에 맞게 회로 구성을 완성하더라도 구성된 장비 중 하나라도 결함이 생긴다면 원하는 회로가 올바르게 완성되었는지 확인을 할 수가 없을 것이다. 때문에 이러한 장비 및 도구들을 프로그램화한다면 도구 결함의 여지를 없앨 수 있으며 장비 및 도구 준비의

번거로움을 줄여 교육자 및 학습자는 시간적, 경제적 이득을 취할 수 있다.

#### 2) 높은 전자회로 실습의 수요성

국내 실업계 고등학교는 물론 여러 공과 대학의 전자, 전기 학과와 같은 해당 학과에서 브레드 보드를 다루는 전자회로실습은 필수 교육과정 중 하나이다. 2013년 산업계관점 대학평가 결과발표 자료에 의하면 “특히 회로와 컴퓨터 시스템 등에 관련된 실습 과정을 필수적으로 이수해야 한다.”라고 명시되어 있다. 또한 교육 뿐 아니라 직업훈련분야 및 산업체 분야의 브레드 보드를 사용하는 실무적 교육에서도 많은 수요가 이루어지고 있다. 때문에 학생들 개개인이 컴퓨터를 사용할 수 있는 여건이 주어진다면 국내 여러 교육기관에서 브레드 보드를 시뮬레이션화한 프로그램은 높은 수요를 기대할 수 있다[2].

### B. 기존제품과 구별되는 차이점

기존 브레드 보드를 시뮬레이션화 한 프로그램들은 해외 개발 제품들이 대다수이기 때문에 매뉴얼 언어가 영어로 되어있다. 하지만 본 프로그램은 영어와 한국어를 선택할 수 있는 장점을 가지고 있다. 또한 기존 프로그램들은 복잡한 설치 및 설정을 요구하며, 기초전자전기 실습 내용에 비해 불필요하게 많은 기능들을 익혀야 하며 UI 또한 처음 사용하는 유저들에게는 복잡한 구성을 갖고 있다. 하지만 본 프로그램은 기초전자전기 실습 내용을 기반으로 작성되어 복잡한 기능을 익힐 필요가 없으며, UI 또한 누구나 쉽게 이해할 수 있는 구성을 하고 있다. 하지만 본 프로그램의 단점으로는 기초전자전기 실습을 벗어나는 내용을 실습할 수가 없기 때문에 기능적 한계가 매우 뚜렷하다.

## II. 시뮬레이션 프로그램 설계 및 개발

본 프로젝트는 브레드 보드 시뮬레이션으로써 전자회로 실습 장비에서 사용되는 브레드 보드 및 기타 장비를 컴퓨터 내의 프로그램으로 구현한다는 것이다. 단 대학교 기초 전자전기 실습 내용을 기준으로 실 실습 전에 가상으로 실험해보거나 실제학습을 소프트웨어 상으로 해볼 수 있는 기능을 갖는 것을 목표로 하고 있다. 또한 기존 매체와는 다르게 무료로 이용할 수 있고 복잡한 설치가 요구되지 않는다. 한글로 이용이 가능하며 국내 기초 전자전기 실습 과정을 기반으로 개발되어 실 교육에 적용하기가 쉽다.

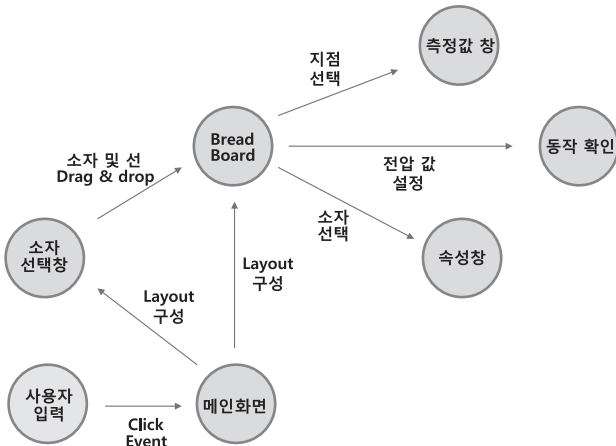


그림 1. 프로그램 흐름도  
Fig. 1. Program flow.

### A. 설계 방법

본 프로젝트의 브레드 보드 시뮬레이션은 자바스크립트 통합개발환경 중의 하나인 Webstorm을 이용하여 HTML 언어를 기반으로 개발되었다[3, 4].

### B. 개발 범위 및 내용

본 프로젝트의 개발 범위 및 내용으로는 사용자가 가상의 브레드 보드 판 위에 자유롭게 LED, 저항 및 전류선의 설치 및 삭제가 가능하며 이를 통해 브레드 보드 위에 설치된 상

태에 맞게 해당 브레드 보드판에 가상으로 흐르는 전류를 통해 각 위치에 대한 전압, 전류, 저항 값을 측정하게 하는 것이다. 또한, LED가 설치 된 경우에 회로의 정확성에 따라 불빛이 들어오는지 들어오지 않는지 알 수 있는 방법을 구현하는 것도 포함된다. 마지막으로 프로그램은 기초전자전기 실습을 구현할 수 있는 수준이 되어야 하며 한글 메뉴를 사용할 수 있어야 한다(그림 1).

### C. 개발물

본 연구의 개발물을 그림 2에 나타내었다.

### D. 교육활용 내용 및 방법

#### 1) 교육과정명

- bread board 시뮬레이션 프로그램을 통한 전기전자 실습

#### 2) 교육목표

- bread board 시뮬레이션 소프트웨어를 통해 기초적인 전기 전자 회로 구성 과 기능을 이해한다.

#### 3) 교육내용

- bread board 시뮬레이션의 사용법을 익힌다  
- 전기 전자 부품이나 회로에 관한 기초적인 지식을 익힌다  
- bread board 시뮬레이션 소프트웨어를 통해 기초적인 전기 전자와 관련된 회로 구성을 실습한다.

별도의 지시가 없는 경우 본 프로젝트인 브레드 보드 시뮬레이션은 표 1과 같이 교육 매체로써 학생의 사용 가능하다.

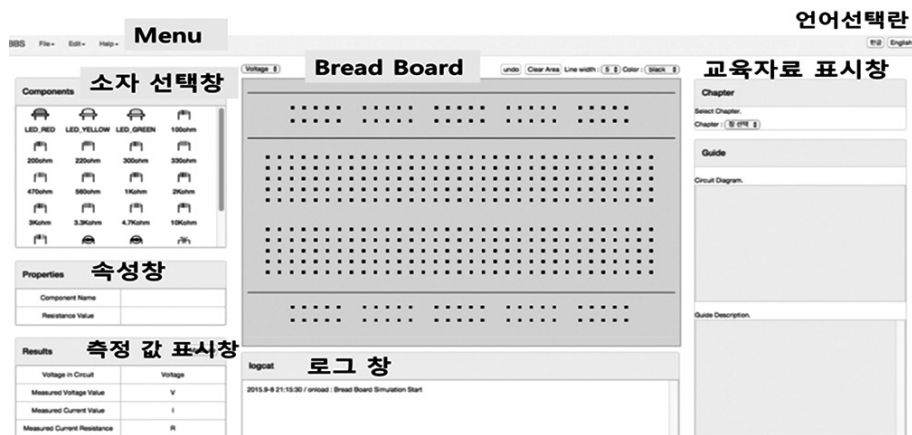


그림 2. 개발물 구성도  
Fig. 2. Program layout.

표 1. 교육매체 활용법

Table 1. Use of medium of instruction

<b>Step 1. 전자전기 실습 이론 교육</b>
수업 시간을 통해 전자 회로 실습을 위한 이론을 공부
<b>Step 2. 실습 예습</b>
이론 시간 후 이루어지는 실습 시간을 대비해 실습 장비가 구비되어 있는 실습실의 장소와 시간에 구애받지 않고 오직 컴퓨터장비만을 가지고 이전 수업시간에 배웠던 이론 내용을 바탕으로 실 실습과 같은 방식으로 프로그램 안에서 실습을 진행 및 학습
<b>Step 3. 실습</b>
실 수업의 일환인 실습 시간을 통해 브레드 보드 시뮬레이션으로 예습했던 내용을 바탕으로 실제 실습을 진행 실 실습의 결과가 시뮬레이션 속에서 이루어진 실습과 같은 결과가 생기는지 비교 및 분석이 가능
<b>Step 4. 복습</b>
실 실습에서 원하던 결과가 이루어지지 않았거나 회로 구성이 어려웠던 경우 프로그램 안에서 같은 방식으로 실습을 진행하여 잘못된 점을 확인하여 학습 가능 실 실습과 다르게 선 및 소자의 설치 및 삭제가 용이하여 빠르게 그 결과를 실 실습과 비교하여 분석하고 학습이 가능

E. 기대 효과

- 경제적,, 학습적 측면

2013년 인터넷이용 실태조사 요약보고서에 따르면, 국내 전체 가구의 80.6%가 데스크탑, 노트북과 같은 형태의 컴퓨터를 보유하고 있기 때문에, 대부분의 대학교 학생들은 쉽게 자신이 보유하고 있는 컴퓨터를 통해 별도의 추가적인 전자 회로 실습실과 장비의 대여 없이 브레드 보드 시뮬레이션을 통해 자유롭게 전자 회로 실습을 학습할 수가 있다. 이는 장비 사용에 따른 비용과 실습실 설치에 대한 비용 및 관리에 대한 인적 자원을 절약할 수 있기 때문에 해당 교육 기관에 경제적 이익을 안겨줄 수 있다. 또한 장비를 다루고 설치하는 작업이 프로그램 상에서 간단하게 이루어지기 때문에 장비를 다루는 시간이 절약되어 학습 시간을 절약할 수 있으며 학습 이론에 좀 더 집중하여 학습 성과를 올리는 기회를 마련할 수 있다.

III. 결론

본 논문에서는 전자 회로 실습에서 주로 사용되는 브레드 보드 실습을 시뮬레이션화 하여 컴퓨터상에서 실 실습과 같은 방식으로 이루어지는 브레드 보드 시뮬레이션 프로그램을 개발하는 것을 소개하였다. 실 실습에서 가질 수 있는 장비의 비용적 단점과 장비의 결함들은 시뮬레이션을 통해 해결할 수 있는 가능성을 갖는다. 또한 브레드 보드 시뮬레이션을 통해 학생들은 실습 내용 자체에 좀 더 집중할 수 있도록 빠르게 회로를 구성하여 그 결과를 확인하는 것을 가능

하게 한다. 게다가 본 브레드 보드 시뮬레이션은 기존에 존재하는 버추얼 브레드보드 같은 프로그램들과는 다르게 무료로 제공되며 추가적인 설치가 필요 없고 한글 메뉴를 이용할 수 있는 장점이 있다. 또한 브레드 보드를 이용하는 전자 회로 실습은 국내 고등학교는 물론 많은 공과 교육과정의 대학들에서도 필수 교육 과정으로 지정하고 있기 때문에 본 프로그램에 대한 많은 수요를 기대해 볼 수가 있다. 마지막으로 본 브레드 보드 시뮬레이션은 실 기초전자전기 실습 책에 있는 문제들을 프로그램에 포함시켰기 때문에 문제를 프로그램 내에서 확인하면서 실습을 진행하는 것이 가능하다. 때문에 여타 프로그램보다 학교 실습과정에 친화적이다. 하지만 본 브레드 보드 시뮬레이션은 기초 전자 전기실습 5장까지의 내용을 기반으로 개발되었기 때문에 그 이상의 교육과정의 실습 내용을 진행하는 데에 있어서는 그 한계점을 보인다.

감사의 글

본 연구는 2015년 한국기술교육대학교 능력교육개발원의 사업으로 수행되었습니다.

참고문헌

[1] Mobileic114, LED [Internet]. Availablehttp://www.ic114.com/AJAXWWW/site/SC/30L0.ASPX?tree=030101/.  
[2] Virtual Bread Board, Netlists [Internet]. Avail-

able: <http://www.virtualbreadboard.com/Main.aspx?TAB=Documentation&doc=Help/Articles/Netlists/>.

[3] E. S. Kim, *Web App & Hybrid App*, Seoul: Easys Publishing, 2014.

[4] E. K. Kim, J. H. Lee, and E. Y. Kim, *HTML + JAVASCRIPT & CSS, Working Technique no. 17*, Paju: SeongAnDang, 2014.



**이 영 주 (Young-joo Lee)**

1988 ~ 2001 : 한국항공대학교 대학원 항공통신정보공학과 박사수로  
2000년 : 주) 삼성전자  
2001년 : 주) 글로벌한넷  
2001 ~ 현재 : 용인송담대학 방송영화제작과  
〈관심분야〉 Wireless Security, Web Based Instruction



**황 준 원 (Joon-won Hwang)**

2014년 ~ 현재 : 한국기술교육대학교 컴퓨터공학부 학사과정  
〈관심분야〉 전자회로, 임베디드



**황 대 민 (Dae-min Hwang)**

2009년 ~ 현재 : 한국기술교육대학교 컴퓨터공학부 학사과정  
〈관심분야〉 HTML, Android, Javascript



**윤 경 민 (Kyung-min Yun)**

2009년 ~ 현재 : 한국기술교육대학교 컴퓨터공학부 학사과정  
〈관심분야〉 HTML, 무선통신



**이 보 곤 (Bo-Gon Lee)**

2010년 ~ 현재 : 한국기술교육대학교 컴퓨터공학부 학사과정  
〈관심분야〉 HTML, 임베디드



**유 선 태 (Seon-Tae Yu)**

2010년 ~ 현재 : 한국기술교육대학교 컴퓨터공학부 학사과정  
〈관심분야〉 임베디드, 응용회로



**문 일 영 (Il-Young Moon)**

2005년 : 한국항공대학교 대학원 정보통신공학과(공학박사)  
2004년 ~ 2005년 : 한국정보화진흥원 선임연구원  
2005년 ~ 현재 : 한국기술교육대학교 컴퓨터공학부(부교수)  
〈관심분야〉 무선인터넷 응용, 모바일 IP