

JAVA를 이용한 직류기 교육, 설계 패키지 작성에 관한 연구

허 원, 이 종 혁*
공주대학교 전기공학과

A Study on the Development of an Educational DC Machine Design Package Using JAVA

Won Ho and Jong-huck Lee
Department of Electrical Engineering, Kongju National University

Abstract - There have been great advances in communication and networking in recent times. It is necessary to take advantage of this information infrastructure for the purpose of developing an engineering education system, but the networking system was expensive or hard to develop. The current international networking is converging to the use of the World Wide Web system. It has become a new standard for global network communication. But there are not a great number of applications which take full advantage of this environment.

In this paper, an interactive education system for engineering education using the World Wide Web will be presented. This can be used as a supplementary kit for engineering education of DC machine design. The system is developed using JAVA and can be accessed using Web browsers.

1. 서 론

오늘날의 교육은 다양한 교육 매체의 발달로 많은 변화를 겪고 있다. 과거의 단조로운 교육에서 컴퓨터 등을 이용한 복합적이며 종합적인 교육으로 변화하고 있다.

교육에 있어서 중요한 것은 교육자와 피교육자간에 양방향으로 의사 전달이 이루어져야 한다는 것이다. 이러한 의미로써 “상호 교류 적인 교육”이 교육 적인 측면에서 강조되어 왔다. 전기기계는 전기적·기계적 메커니즘을 이해하는 학문으로 지금까지의 일방향적인 교육 방법으로는 피상적인 교육이 되기

쉽다. 교육의 효과를 높이기 위해서는 이론이 적용되는 과정을 확인할 수 있는 방법이 필요하다. 그래피을 이용한 상호 교류 적인 교육 방식은 이론의 적용을 간접적으로 확인할 수 있으며, 교육의 효과를 높일 수 있는 교육방식이다. 본 논문에서는 컴퓨터를 이용한 상호 교류 적인 교육을 통해 이해력과 성취도를 향상시킬 수 있는 방법론을 제시하고자 한다.

공학교육에 있어서 대개의 이론은 실험 및 실습을 동반한다. 피교육자는 동일한 실험 모델에 대해 여러 가지의 파라미터를 변경함으로써 개념을 쉽게 이해할 수 있다. 이러한 상호 교류 적인 교육은 인터넷을 통하여 언제, 어디서든지 가능하게 되었다. JAVA는 이러한 상호 교류 적인 교육을 실현할 수 있는 완벽한 프로그램언어이다. 본 논문에서는 공학교육의 관점에서 상호 교류 적인 교육전달 방법을 실시할 수 있도록 개발한 JAVA 프로그램의 내용을 설명하고 적용범위를 제시하도록 하겠다.

2. 본 론

2.1 개발도구의 선택 : JAVA

JAVA는 인터넷 애플리케이션을 제작할 수 있는 프로그래밍 언어이다. JAVA에 의해서 HTML 애플릿이 작성되고, 웹 브라우저를 통해서 실행 결과를 볼 수 있다. JAVA의 특징과 장점을 살펴보면,

- JAVA는 OOP(Object Oriented Programming)언어이다. 따라서, JAVA는 사용자가 개별적인 객체에 집중하여 프로그램을 작성할 수 있는 환경을 제공하며, 종전의 언어보다 프로그램 code의 재사용이 용이하다.

- JAVA는 여러 가지 시스템에 적용 가능하다. 동일한 JAVA code로 Window 95, Macintosh, Solaris workstations 등과 같은 서로 다른 컴퓨터 체계 하에서 수행이 가능하다.

- JAVA는 뛰어난 수행능력을 가진다. JAVA에는 멀티스레드 기능이 있어 프로그램의 처리속도가 빠르다.

- JAVA는 높은 안정성을 지닌다. 외부 침입자로부터 프로그램과 데이터의 보호가 가능하다.

- JAVA는 네트워크 프로그래밍을 제공한다. 프로그램을 사용하고자 하는 사람들은 때와 장소에 상관 없이 웹 브라우저를 통해 쉽게 JAVA 애플리케이션을 이용할 수 있다.

이상과 같은 장점 때문에 상호 교류적인 교육 프로그램 제작에 JAVA가 이용되었다.

2.2 설계 및 개발

전기기계는 어려운 분야라는 선입관이 지배적이다. 이론을 이해하고 습득하는 과정 중에 서로 다른 기계의 특성을 이해하기 위해서 눈으로 보고 확인할 수 있는 방법이 필요하다. 대개의 경우 기계의 동작 개념이나 설계 파라미터에 대해 상호 교류적인 교육을 받을 수 있는 기회가 많지 않다. 이러한 분야에 상호 교류적인 교육도구를 활용함으로써 교육의 효과를 높일 수 있고, 여러 공학 분야에도 활용의 범위를 넓힐 수 있다.

다음의 프로그램들은 직류기에 대한 상호 교류적인 교육을 실현시키기 위해 개발되었거나 개발예정인 프로그램으로 이러한 교육 프로그램이 어떻게 이용될 수 있는가하는 방법론을 제시하여준다.

- 정류자에 따른 발생전압의 특성 해석 : 정류자의 수, 자계의 세기, 자속밀도 등을 조절하여 주어진 조건에 따른 정류자의 공간상에서의 배치, 발생전압의 모양 등을 파악할 수 있다.

- 전기자 반작용 해석 : 주자계와 반작용자계의 크기를 조절하여 합성자계의 과형을 관찰하고, 중성축의 이동을 확인할 수 있다.

- 히스테리시스 곡선의 해석 : 파라미터의 입력을 통하여 원하는 히스테리시스 곡선을 만들고, 이 곡선에서 정현파 전류에 따른 자속의 변화와 정현파 전류를 발생시키기 위한 전류의 변화 과형을 보여준다.

- 전기자권선 구조 해석 : 정류자의 수, 극수등을 조절하여 전기자 권선의 구조를 그림으로 보여주고, 권선을 감는 방법을 보여준다.

- 속도 및 토크특성 해석 : 전압, 저항, 자속등을 조절하여 전동기의 속도 및 토크의 변화를 관찰할 수 있다.

2.3 사례 연구

본 절에서는 위에서 제시한 프로그램중 정류자에 따른 발생전압의 특성 프로그램가 전기자 반작용 해석 프로그램을 통해 실제로 상호 교류적 교육에 응용되는 사례를 살펴보도록 한다.

2.3.1 정류자의 동작과 발생전압의 특성

본 프로그램은 직류기에서 정류자편의 수에 따라 정류자편이 공간상에 배치되는 모양과 정류효과를 알아보는 프로그램이다.

공간상에 배치된 정류자편의 수에 따라 정류작용으로 얻어지는 전압의 과형이 다르게 나타나게 되는데, 정류자편의 수가 증가할수록 전압의 맥동이 적은 양호한 직류전압을 얻을 수 있으며, 자속의 밀도와 크기는 발전전압의 크기와 비례하게 된다.

본 프로그램은 정류자편의 수, 권선의 수, 자속 밀도, 자속의 크기 등을 입력받아 그림의 우측 상단에는 정류자편의 공간상의 위치를, 좌측 상단에는 발전전압의 과형을, 좌측 하단에는 정류되어 얻어진 단자전압의 과형을 나타내게 된다. 프로그램의 실행은 각각의 텍스트 영역에 원하는 값을 입력한 후 버튼을 클릭함으로써 간단히 실행시킬 수 있다.

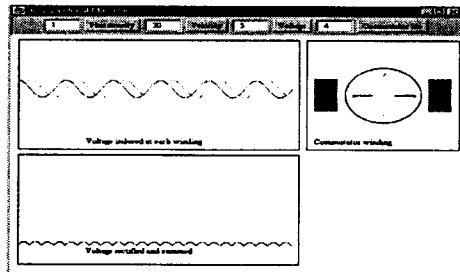


그림 1. 정류자 동작 (정류자=4, 자속밀도=1)

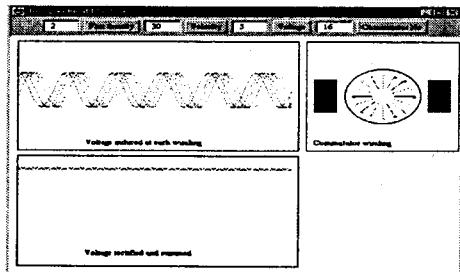


그림2. 정류자 동작(정류자=16, 자속밀도=2)

그림 1은 정류자편의 수가 2일 때의 모양을 나타낸다. 각각의 권선에서 발생된 전압과 정류되어 합성

된 직류전압의 파형이 그림으로 나타난다. 그림 2에서는 자계의 세기와 정류자의 수를 증가시켜 정류되어 합성된 직류전압의 크기가 증가하고, 그림 1보다 맥동이 적은 직류전압을 얻을 수 있음을 보여주고 있다.

이 프로그램을 통해 정류자편 수에 따른 정류자편의 공간상의 위치와 정류작용을 확인할 수 있다.

2.3.2 전기자 반작용 해석

전기자 반작용은 전기자 권선에 전류가 흐를 때 발생되는 반작용 자계가 주자계에 영향을 미쳐 합성자계에 왜성이 일어나는 현상이다. 직류기에는 자계가 존재하게 되는데, 발전기 또는 전동기로 동작하게 될 때 전기자 권선에 흐르는 전류에 의해 자계가 발생하게 되고, 이 자계는 주자계에 영향을 미치게 된다. 이 영향에 따라 합성자계의 중성축이 이동하는 현상이 발생한다.

이 프로그램은 주자계와 반작용 자계의 크기를 입력받아, 우측에는 주자계와 반작용 자계의 파형을 좌측에는 합성되어진 파형을 나타내고, 합성자계의 왜형에 의해 중성축이 이동됨을 보여준다.

그림 3은 주자계와 반작용 자계의 값에 따라 나타나는 각각의 파형과 합성자계의 파형을 보여주며, 합성자계는 약간의 중성축 이동이 발생함을 보여준다. 그림 4는 전기자에 보다 큰 전류가 흘려 반작용의 크기를 그림 3보다 크게 했을 때 나타나는 결과를 보여주고 있다. 그림 3보다 중성축이 많이 이동되었음을 확인할 수 있다.

이 프로그램을 통해 반작용의 크기가 증가할수록 중성축이 많이 이동됨을 알 수 있다. 위와 같은 예는 JAVA의 사용으로 인한 장점을 교육에 활용할 수 있음을 보여준다.

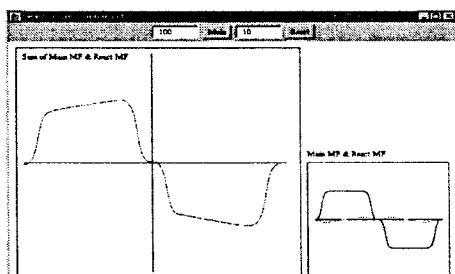


그림3. 정류자 반작용 해석
(전기자에 작은 전류가 흐를 때)

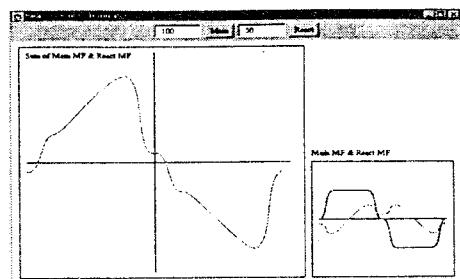


그림4. 정류자 반작용 해석
(전기자에 큰 전류가 흐를 때)

3. 결 론

상호 교류 적인 교육도구의 개발은 공학의 전 분야에 걸쳐 광범위하게 이용될 수 있다. 본 논문에서 소개된 두 가지 프로그램 이외에 직류기에 대하여 히스테리시스 곡선의 해석, 전기자 권선의 구조 해석, 속도 및 토크특성 해석등을 상호 교류적인 교육도구로 개발하여 피교육자들의 학습에 이용되도록 하였으며, 이 프로그램은 직류기에 대한 개념정립 및 이해에 큰 도움이 될 수 있을 것이다.

상호 교류 적인 교육을 위해 JAVA로 만들어진 프로그램을 홈페이지에 연결시키게 되면, 인터넷을 통하여 여러 사람이 시간과 장소에 관계없이 접속하여 본 프로그램을 통해 교육을 받을 수 있다.

본 논문에는 전기기계의 직류기에 대해서만 소개했지만, 응용분야의 폭은 넓다. 차후에는 상호 교환적인 교육도구의 응용의 폭을 넓혀 변압기, 동기기, 유도기등에 활용하도록 하고, 더 나아가 전기공학의 각 분야에 응용될 수 있도록 하겠다.

(참 고 문 헌)

- [1] Paul M.Tyma, and Troy Downing, "JAVA PRIMER PLUS", The Waite Group, Inc 1996.
- [2] K.C.Hopson and Stephen E.Ingram, "Developing Professional JAVA APPLETS", Same.net Publishing, 1996, summer 1995
- [3] H.Bungay,M.w.Kuchinski, "The world wide web for teching chemical engineering", Che Division of ASEE, summer 1995
- [4] The Joint Task Force on Engineering Education Assessment, "A Framework for the Assessment of Engineering Education", ASEE Assessment White Paper, June, 1996