

유도전동기의 학습효과 제고를 위한 기법개발

○최규수* 정중호** 이은용***
영월공업고등학교, 청담중학교, 충남대학교

The Development of Technical Method for Improvement of Studying Effectiveness in Induction Motor

Kyu-Soo Choi*, Jong-Ho Jeong**, Eun-Woong Lee***
Youngwuel Tech high school, Cheongdam middle school, Chungnam Nat. Univ.

ABSTRACT

The application of Computer is utilized as instruction tool.

In order to improve the educational qualitative effect of the motor in the electrical engineering part, this paper has described the development of teaching tool for the structure, principle, characteristics and control method of the induction motor by applying the demonstration and simulation type among various computer aided instructions(CAI).

The educational technology is applied to the demonstration type using 3 dimensional model in consideration of a visual effect about the structure and principle of the induction motor.

Teaching tool is applied to simulation type which presents enough various results to understand the characteristic and the control method of the induction motor.

1. 서론

오늘날의 모든 분야에 개인용 컴퓨터의 활용이 보편화되어, 이제는 개인용 컴퓨터는 필수불가결한 도구가 되었다. 따라서 학습도구로서의 컴퓨터의 활용은 교수-학습과정의 질적 향상과 효율화를 가져올 수 있도록 하기 위한 교육공학의 적용이 절실히 요구되고 있다. 이 교육공학은 어떤 개인의 능력을 최대한으로 개발하는 것을 목적으로 개별학습을 강조하고 있다.

그래서 본 연구에서 전동기의 학습에 개인용 컴퓨터를 이용함으로써 학습 효과를 높이고 학습 방법을 개선하고자 한다. 즉 유도전동기의 구조, 구동원리, 특성, 제어 등에 관한 이론과 현상을 컴퓨터 보조학습(computer aided instruction:CAI)으로 만들어 개인의 능력에 맞게 학습할 수 있는 학습도구를 개발한 것이다.

2. CAI의 이론과 적용

2.1 CAI의 정의와 기능

CAI란 컴퓨터와 학습매체를 종합적으로 사용하여 학습자와 컴퓨터간의 직접적인 대화식 상호작용에 의한 학습을 말하며, 컴퓨터 보조수업이란 의미를 지니고 있다. CAI의 개념 형성에 가장 많은 영향을 미친 것은 교수기계(teaching machine)와 프로그램 학습(programmed instruction)에서 시작된다고 할 수 있다. 교수기계란 학생에게 문제를 제시하여 주면 학생이 그 문제에 답을하고, 기계는 학생의 답이 맞았는지 틀렸는지 판별하여 가르쳐 주고, 맞았으면 다음 문제로 넘어가고 틀렸으면 다시 피이드백(feed-back)하여 문제를提示해 주는 기계이다.

이와 같은 교수기계는 교사의 역할을 이행하기 때문에 CAI system의 근원이 된다고 할 수 있다. CAI의 필요성은 CAI가 교육 체제의 각 하위 체제에서 어떠한 역할을 얼마나 효과적으로 수행할 수 있는가에 의해 결정될 수 있으며 이들 역할의 필요성에 관한 미래의 전망은 CAI시스템 운영에서 얻어진 피이드백과 전문가들의 판단에서 예측될 수 있고, CAI시스템의 이용에 따른 기대 효과로는 다음과 같은 것들이 제시될 수 있다.

- 1) 학습의 즉각적인 피이드백, 새로운 수업 방법의 도입, 학업 성취도 증가, 능동적 학습 등의 요인으로 학교수업에 대한 태도와 흥미가 증진한다.
- 2) 학습의 개별화에 의해 우수아, 지진아 뿐만 아니라 특수아들 까지도 자신의 학습양식, 경로나 속도에 따른 학습이 이루어지며, 최적 수준의 학업성취가 가능해진다.
- 3) 컴퓨터의 이동성과 개인적인 소유로 수업의 장소, 시간적 제한이 감소된다.
- 4) 학습 시간이 단축되며 남은 시간은 더 높은 수준의 학업이나 동료나 개인적 및 인간적인 접촉에 이용할 수 있다.
- 5) 자신의 학습지도와 성취 수준을 평가할 준거가 명확하게 제시되며, 이 준거에 따른 평가결과를 즉각적으로 받아 볼 수 있다.
- 6) 컴퓨터를 이용한 문제 해결의 훈련을 받을 수 있다.
- 7) CAI에 오디오, 슬라이드, 필름, 그래픽 등 다양한 시청각적 매체와 연결하여 학생들이 추상적, 미시적 또는 거시적 세계에 대한 이해를 쉽게 할 수 있다.

2.2 CAI의 구성 요소와 학습 유형

CAI 구성 요소는 기계적 장비인 컴퓨터의 하드웨어(hardware)와 이의 운용을 맡는 각종 소프트웨어(software) 및 저작도구(authorizing tool), 프로그램화된 교수-학습물인 코스웨어(courseware) 그리고 설계, 저작, 실행, 평가의 과정에서 참여되는 휴먼웨어(humanware) 등으로 구성된다. 또한 하드웨어, 소프트웨어, 코스웨어 및 휴먼웨어 등으로 구성되는 종합적 시스템이 CAI라 할 때 교육의 본질의 가장 중요한 것은 학습을 위한 양질의 코스웨어의 확보이며 가장 주도적인 역할을 하는 것은 휴먼웨어로 간주된다. 이 각 구성 요소들의 구성과 역할은 다음과 같다.

- 1) 개인교수형(Tutorial instruction)
- 2) 반복연습형(Drills)
- 3) 시험형(Tests)
- 4) 교육적 게임형(Instructional game)
- 5) 자료제시형(Demonstration)
- 6) 시뮬레이션(Simulation)

CAI가 그 성격에 따라 위와 같은 형태로 나뉘어 설명될 수 있지만 실제적으로 개발된 CAI는 몇가지 형태의 특성을 목적에 맞게 혼합하는 경우가 적지 않다. 그리고 어떤 형태의 CAI가 교수내용과 학습자의 특성에 보다 적절하며, 교수목표달성에 효과적일 수 있는나로 그 형태가 결정된다.

2.3 유도전동기에의 CAI 적용

CAI 학습모형중 자료제시형은 언어를 통하여 아무리 구체적으로 설명을 해도 이해하기 어려운 경우 그 설명에 해당하는 도표나 도형등을 직접 제시함으로써 쉽게 이해를 도울 수 있다. 자료제시형을 유도전동기에의 CAI에 적용하므로써 각종 변수를 컴퓨터 프로그램의 입력자료로 투입시켜 변화과정을 관찰할 수 있게하고, 다양한 색상과 모형으로 모니터에 디스플레이시켜가며 입력 자료들의 변화에 따른 결과를 대조할 수 있는 기능을 유도전동기의 구조와 원리, 특성, 제어를 학습하는데 이용하였다.

3. CAI를 이용한 유도전동기 학습도구 개발

프로그램은 2부분으로 구성된다. 첫째 부분은 그래픽을 이용한 유도전동기의 구조와 원리를 시각적으로 해석한 것이고, 두번째 부분은 이론과 수식을 시뮬레이션한 것이다.

프로그램의 전체 흐름도는 그림 [3-1]과 같다.

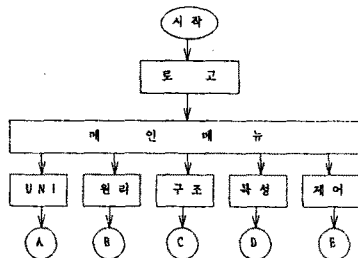
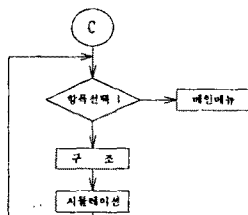


그림 [3-1] 유도전동기 CAI 흐름도

3.1 구조와 원리의 시각적 해석

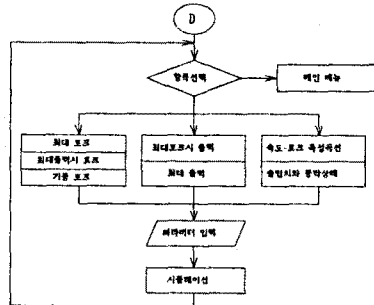
유도전동기의 작동 원리 중 아라고 원판의 회전 원리, 3상 교류에 의한 회전자장과 유도전동기의 회전원리를 그래픽을 이용하여 체계적으로, 순차적으로 실행하도록 하였다. 이 부분은 일정한 시간을 간격으로 한 연속 작동과, 정지 화면으로 현재상황의 물리적 현상과 작동 원리가 화면에 표시되고 다음 단계로 이동하도록 되어 있다. 일정 간격으로 연속적 동작을 하도록 하여 이를 종합하도록 했다. 이것은 학습자로 하여금 물리적 현상을 시각적으로 보여줌으로써 쉽고, 정확하게 이해하도록 했다. 프로그램의 구성은 그림 [3-2]와 같다.



[그림 3-2] 프로그램 흐름도

3.2 유도전동기 특성

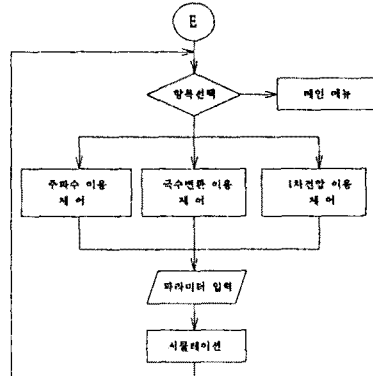
전동기 유도 해석 회로와 이를 바탕으로 한 수식의 유도, 그리고 유도 결과에 따른 특성을 나열한 다음, 그 파라미터에 실제치를 투입하여 특성에 접근하는 예를 나타내도록 했다. 이것은 복잡한 수식의 표현이 제시될 때, 해석 결과를 시뮬레이션하는 과정으로서 프로그램의 구성은 그림 [3-3]와 같다.



[그림3-3] 프로그램 흐름도

3.3 유도전동기 제어

기존의 일반적 유도전동기 특성에 따라서, 제어의 방법을 제시하고 제어법의 형태를 그래픽으로 보여준다. 그리고 이 제어방법의 장단점을 나열한다. 프로그램의 구성은 그림 [3-4]와 같다.



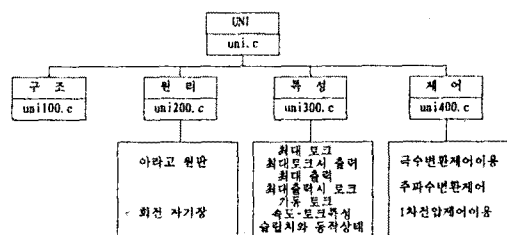
[그림3-4] 프로그램 흐름도

4. 프로그램의 구성 및 내용

4.1 프로그램의 구성

본 연구에 의해 개발된 CAI 프로그램은 기능 및 사양에 따라 부분 기능을 모듈 별로 설계하여 주모듈(main module)과 서브모듈(sub module)로 구성하였으며 하나의 모듈에 하나의 화면을 할당하였다.

그림 [4-1]은 UNI 시스템의 계통도를 나타낸 것이다.



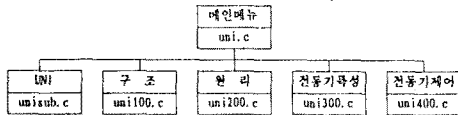
[그림4-1] 프로그램 계통도

4.2 프로그램의 내용

사용자 위주의 풀다운 메뉴(pull-down menu)와 팝업윈도우(pop-up window)로 작성된 본 프로그램은 메인메뉴 상단에 5개의 메뉴명이 표시되고 각 메뉴에는 서브메뉴가 있다.

1) 주모듈

화일명이 uni.c인 주 모듈에는 5개의 모듈명이 있으며 풀다운 방식으로 원하는 학습을 선택하도록 하였다.

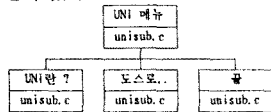


[그림 4-2] 주모듈의 구조

2) 부모모듈

(1) UNI 메뉴

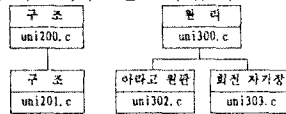
화일명이 unisub.c인 모듈에는 <UNI란?>, <도스도...>, <클네기>의 3개의 모듈이 있다.



[그림 4-3] UNI 모듈의 구조

(2) 전동기 구조 및 원리

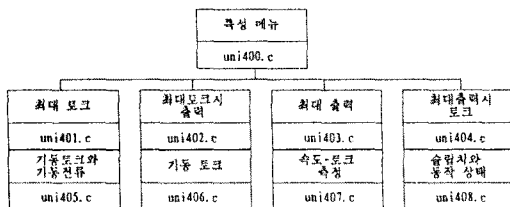
화일명이 uni100.c인 모듈은 <전동기 구조>, <아라고 원판>, <회전자기장>의 3개의 모듈로 되어있다.



[그림 4-4] 구조 및 원리 모듈의 구조

(3) 전동기 특성 모듈

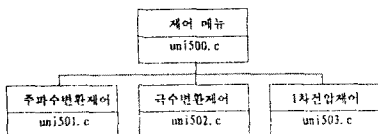
화일명이 uni300.c인 모듈은 <최대 코오르크>, <최대토크>, <최대출력시 토크>, <기동전류와 기동토크>, <기동도크>, <속도-토크특성곡선>, <슬립치와 동작상태>의 8개의 모듈로 되어있다.



[그림 4-5] 주모듈의 구조

(4) 제어 모듈

화일명이 uni400.c인 모듈은 <극수변환제어>, <주파수변환제어>, <1차전압제어>의 3개의 모듈로 되어있다.



[그림 4-6] 주모듈의 구조

5. 결론

CAI기법을 전기기기 학습에 적용하기 위하여 기본이론을 요약정리하였다. 시각적 효과를 얻기 위하여 3차원 그래픽을 적용하여 유도전동기의 구조와 원리를 쉽게 이해할 수 있도록 하였고, 유도전동기의 파라미터를 삽입하여 시뮬레이션하므로써 유도전동기의 특성과 제어를 그래픽화 할 수 있도록 하였다. 이 모든것을 사용자 중심의 풀다운, 팝업 메뉴로 화면을 구성하였으며, 모든 개인용 컴퓨터에서 입출력이 가능하도록 자체 한글을 내장하였다. 앞으로 전동기의 학습에 더욱 세련된 기법의 그래픽과, 다른 종류의 전동기의 CAI 학습 도구의 개발이 요구된다.

참고문헌

1. 윤재국, 'CAI프로그램의 적용방법에 따른 학습의 효과', 한국교원대학원 석사학위 논문, 1992
2. 박성익, '컴퓨터 보조 교육 공학: 방법, 개발, 적용', 교육과학사, 1988
3. 나일주, 정일순, 'CAI 개발과 활용', 교육과학사, 1990
4. 허은나, '컴퓨터의 보조수업(CAI)의 학습효과에 관한 연구', 교육공학연구, pp. 61-96, 1989
5. 이옥화, '개별학습과 CAI 개발기법. 국내 CEB R&D 및 실용화에 관한 세미나', 한국과학기술원 시스템공학센터, 1987
6. 유완영, '정보문화센터 소식, 제11호, pp. 38-39, 1990
7. 심정진, 'CAI 프로그램 개발 및 적용에 관한 연구-중학교 연립방정식, 확률, 통계단원을 중심으로', 한국교원대학교 대학원 석사학위 논문, 1992
8. 유지정, 'CAI코스웨어의 설계와 개발-중학교과 학 산과 염기의 중화반응', 이화여자대학교 교육대학원 석사학위 논문, 1991