

가상 모의 실험을 통한 개별학습 프로그램 개발

황성주*, 이경현**

부경대학교 전산교육전공*

부경대학교 전자컴퓨터정보통신공학부**

Development of Individual-paced Learning Program through LabVIEW

Sung-Ju Hwang*, Kyung-Hyune Rhee**

Dept. of Computer Science Education, Pukyong National University*

Division of Electronic, Computer and Telecommunications Engineering,
Pukyong National University**

요약

본 논문은 그래픽 언어로 구성된 개발용 응용 소프트웨어인 LabVIEW를 툴로 사용하여 개별학습 프로그램 개발 및 응용 방안을 고찰하였다. 또한 이를 실업계 고등학교의 전자기초 회로실습에 활용하여 다양한 계측기들을 가상장치로 구성해 시뮬레이션함으로써 피교육자의 학습 성취의욕 고취와 학습 수행시 요구되는 시간적, 공간적, 경제적 부담을 줄이는 방안을 제시하였다.

1. 서론

컴퓨터의 발달은 교육, 산업, 등 많은 분야에 획기적인 변화를 가져왔다. 교육분야에서는 기존의 지식전달 교육방식으로는 피교육자들을 21세기의 주역으로 육성하기 곤란하다고 판단하고 수준별 학습, 자기 주도적 학습, 개별 학습 등의 다양한 교육 기회를 제시하기 위해 7차 교육과정을 설정하고 자율성과 창의성에 바탕을 둔 학생중심 교육에 역점을 두고 있다.

공업교육은 인간의 필요에 의하여 실시되는 것으로 개인적, 사회적 요구가 변함에 따라 달라지고 산학협동의 형태로 공동목표를 추구하는 방향으로 이루어져 왔다. 산학협동의 정의를 보면 첫째 산업계와 학계간의 협동으로 이루어지는 직업 준비교육이며, 둘째 산학협동 교육은 직업준비교육과 현직교육의 두 가지 목적을 가진다고 정의하고 있다.

학교교육의 역할은 직업준비교육과 현직교육의 목

적을 달성하기 위하여 가장 최신의 시설과 정보를 제공하고 기술을 습득시켜 기술혁신과 산업의 변화에 대응할 수 있는 직업적 능력을 갖도록 함으로써 기초 산업의 일원으로 활동하게 하는 것이다.

본 논문에서는 LabVIEW라는 그래픽 기반 개발 툴을 이용하여 개별 학습 프로그램을 개발함으로써 개인적인 성취의욕과 창의력을 극대화 할 수 있도록 하는 것이다. 이와 같은 개발 툴을 사용함으로써 시간과 비용을 절약할 수 있을 뿐 아니라 가상 시뮬레이션을 이용함으로써 무한한 창의력을 기를 수 있는 장점을 가지고 있다.

LabVIEW는 기초 전기·전자 교육에 적용하기 용이한 개발 툴으로써 피교육자의 개별 학습 단계에 따라 적절하게 응용한다면 매우 쉽게 가상 모의 실험을 구현하여 교육적 목적을 달성하고 각자의 소질과 잠재 능력을 최대한 개발시킬 수 있을 것이다.

2. 관련연구

2.1 가상현실

가상현실은 인공현실, 사이버 공간, 가상세계라고 부르기도 하며 Videoplace 개념을 창안한 Myron Krueger 박사에 의해 처음 탄생되었다. 실제환경과 동일하게 만들어진 컴퓨터 모델 속에서 시각, 청각, 촉각과 같은 인간의 감각들을 이용하여 그 속에서 정의된 세계를 경험하고 대화식으로 정보를 주고받는 것이 가상현실이다. 오늘날 가상현실은 인공지능, 시뮬레이션 그리고 컴퓨터 그래픽스 등의 종합 학문으로 다루어지고 있다. 가상현실은 참여자의 형태에 따라서 다음과 같이 3단계로 크게 분류할 수 있다.

- Passive : 수동적 경험 단계(사용자 제어 불가), 예) TV시청, 영화감상
- Exploratory : 능동적 경험 단계(걸거나, 만지거나, 등의 동작이 가능)
- Interactive : 환경을 변경할 수 있는 조작 단계 (상호 교환)

2.2 가상 모의 실험

가상 모의 실험이란 가상의 장치인 제어기와 표시기 등을 이용하여 실제와 비슷한 상황을 구성하고 실험을 통해 결과를 확인함으로써 실시간으로 제어동작을 수행하는 과정이다.

가상 모의 실험 전용 플랜트란 컴퓨터에서 실제와 비슷한 플랜트를 구성할 수 있도록 지원하는 그래픽 프로그램으로써 실제 플랜트를 블록 다이어그램으로 구성하고 플랜트의 변화량을 그래픽 동화상으로 나타내어 실제 플랜트 없이도 실제와 동일하게 플랜트의 변화량을 실시간으로 확인할 수 있는 시스템이다.

본 논문에서 사용하는 전용 플랜트는 윈도우 95 이상 환경에서 적용할 수 있는 LabVIEW라는 응용 소프트웨어로 많은 라이브러리를 가지고 있는 범용 프로그램 체제를 가지고 있다. LabVIEW (Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench)는 공학분야에서 자주 발생하는 실험·실습에 대한 가상 모의 실험을 제공할 수 있는 응용 소프트웨어이다. C나 BASIC 등과 같은 프로그램 개발용 응용소프트웨어가 코드라인을 생성하는 문자를 기반으로 프로그램을 개발하는 언어와 달리 LabVIEW는 블록 다이어그램 형태로 프로그램을 생성하는 그래픽 기반 언어 체제를 가진다. LabVIEW는 다음과 같은 몇 가지 특징을 가지고 있다.

- 프로그램 개발용 응용프로그램이다.
- 블록 다이어그램 형태로 프로그램을 생성하는 그래픽 기반 프로그래밍 언어이다.
- 많은 라이브러리 함수를 가지는 범용 프로그램 체계이다.

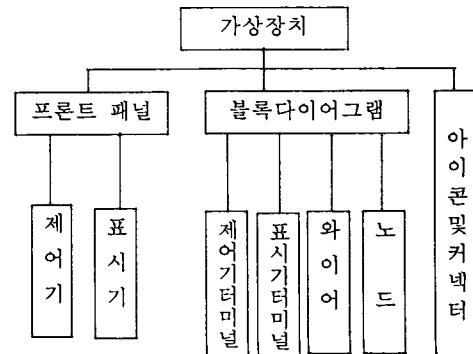
2.3 개별학습 프로그램

사람은 자기 다른 환경에서 성장하면서 개인적인 특성을 갖게 되고 자라면서 적성과 관심, 태도, 인성, 가치관 등 여러 면에서 많은 차이를 나타낸다. 이 개인차를 고려하지 않고 피교육자에게 학습과제, 학습량, 학습방법을 동일하게 적용하는 것은 피교육자의 창의성과 잠재능력을 키우며 개인의 행복과 다양한 삶을 추구하도록 교육하기에 곤란하다. 그러므로 개별화 학습을 통해 개인의 학습능력과 학습요구에 따라 개인의 성취의욕을 높이고 국가가 바라는 바람직한 인재를 육성해야 하기 위해서는 개별학습이 반드시 필요하다 할 것이다.

개별학습이란 자기 주도적 학습 목표를 실현하기 위한 방법으로 개인차를 고려한 적절한 학습 경험을 제공함으로써 각자의 능력을 최대한 발휘할 수 있게 하는 학습법이다. 개별학습은 교육자가 피교육자에 대한 충분한 기초조사를 통하여 적절한 수업 단계를 설정하고 학습의 속도, 학습의 양을 달리 제공하는 것을 말한다.

3. 가상장치(VI) 생성

본 논문에서 프로그램 개발 툴로 사용하게 될 LabVIEW의 구성은 [그림 1]과 같이 프론트 패널, 블록 다이어그램 그리고 아이콘 및 커넥터로 크게 나눌 수 있다.



[그림 1] 가상장치의 구성 요소

3.1 프론트 패널

프론트 패널은 제어기와 표시기의 조합으로 만들어지며 제어기는 데이터를 가상장치에 공급하고 표시기는 가상장치가 생성하는 데이터를 시각적으로 나타낸다. 제어기와 표시기는 여러 가지 종류의 형태가 존재하고 여러 가지 보조 팔레트를 이용하여 프론트 패널에 제어기와 표시기를 추가하거나 삭제하는 것이 가능하다.

3.2 블록 다이어그램

블록 다이어그램은 노드, 와이어, 표시기/제어기 터미널로 구성된다. 노드는 프로그램 실행요소이며 텍스트 기반 언어의 명령문, 함수, 서브루틴과 유사하며 함수, 부가상장치 노드, 코드 인터페이스 노드(Code Interface Nodes: CIN)의 3가지 노드가 존재한다. 여기서 함수는 adding number, file I/O, string formatting 등 기본적 연산을 수행하기 위해 내장된 노드이다. 와이어는 터미널 간의 데이터 경로이며, 제어기/표시기 터미널, 노드 등을 연결하여 프로그램을 구성하는 역할을 한다.

3.3 아이콘/커넥터

아이콘은 가상장치를 문자 및 그림으로 표현하고 커넥터는 부가상장치의 제어기와 표시기에 대응하는 터미널의 집합이다.

3.4 데이터 흐름(DataFlow)

LabVIEW 프로그램이 실행되는 원리를 데이터흐름이라 하며 그 원리는 다음과 같다.

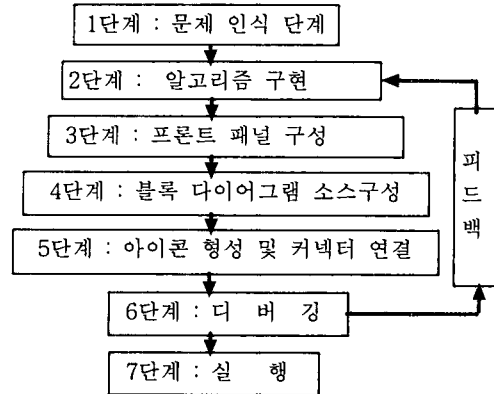
- 1) 하나의 노드는 입력 터미널 단자에 모든 데이터가 도달하면 실행된다.
- 2) 실행이 완료되면 노드는 출력 단자에 데이터를 출력한다.
- 3) 데이터는 소스(Source) 터미널로부터 목적지(Destination) 터미널로 전달된다.

4. 개별학습 프로그램

개별학습 프로그램은 크게 시뮬레이션 단계와 실습 단계로 나눌 수 있으며, 시뮬레이션 단계에서는 프론트 패널, 블록 다이어그램, 아이콘 등을 구성하여 가상장치와 소스 프로그램을 만드는 단계라 할 수 있고 실습 단계에서는 가상장치를 실행하여 데이터를 측정하고 분석 검토하여 문제를 해결하는 단계이다.

4.1 시뮬레이션 단계

[그림 2]는 시뮬레이션 과정의 단계별 구성도이다. 1단계에서 5단계 과정을 통하여 프론트 패널에 가상장치를 설계하고 블록 다이어그램에 소스 프로그램을 구성하여 이것을 아이콘으로 만드는 단계이다.

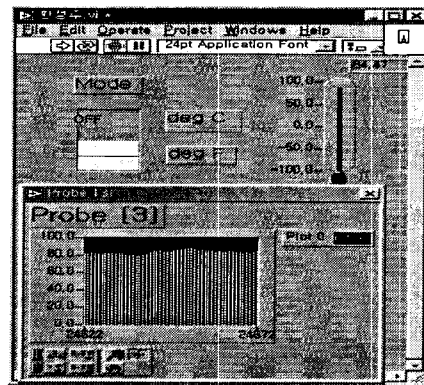


[그림 2] 개별학습 시뮬레이션 단계

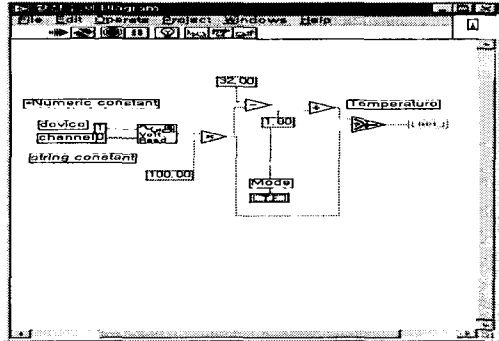
4.2 프로그램 실습 단계

프로그램 실습 단계에서는 가상장치를 동작시켜 에러가 발생할 때 교정하며, 데이터의 흐름을 추적 분석하여 문제해결을 하는 단계이다.

[그림 3]은 프론트 패널 위에 가상장치를 동작시켜 데이터를 측정하는 것이고, [그림 4]는 블록 다이어그램 위에 소스 프로그램을 구현한 상태이다. 이 예제는 온도 측정을 위한 실험·실습을 가상장치로 구성한 것이다. 온도에 비례하는 전압을 출력하는 센서를 이용하여 출력전압에 따라 섭씨와 화씨 온도를 선택적으로 표시할 수 있게 가상장치를 구성한 것이다.



[그림 3] 프론트 패널



[그림 4] 블록 다이어그램

4.3 단계별 개별학습 단원

[표 1]은 단계별 개별 학습 단원으로서 피교육자가 학습할 내용이다. 피교육자의 개인별 능력에 따라 학습을 할 수 있도록 구성되어 있다. 1 단계는 LabVIEW의 3 가지 팔레트 성질과 기능을 이해함으로써 알고리즘을 쉽게 설계할 수 있고 소스 프로그램을 구성하는 기초 기능을 육성할 수 있다. 2 단계는 연산관계식을 통해 가상장치와 프로그램을 구성하는 능력을 기르고, 3 단계는 2 가지 이상의 기능을 애니메이션시킬 수 있는 단계이며, 4 단계, 5 단계에서는 전문적인 전자회로 구성 및 나아가서는 자동제어 부분까지도 적용할 수 있는 단계이다,

이 순서에 따라 자율적으로 실험을 해본 결과 LabVIEW는 시각적이어서 동기유발이 활발해 개인차는 있지만 같은 문제를 해결하는데도 독창적이고, 다양한 문제해결 방법을 찾아낼 수 있어 뛰어난 학습효과를 보였다.

5. 결론

본 논문은 그래픽 기반 언어인 LabVIEW 응용소프트웨어를 톨로 사용하여 개별학습 프로그램을 시뮬레이션 모델에 따라서 실행해 보았다. 기존의 C, 비주얼 베이직 등과 같은 텍스트형 언어보다 그래픽 기반 언어가 프로그램을 구현하기가 매우 용이하고, 오류가 발생할 때는 자동으로 오류부분을 검색하여 간단하게 디버깅할 수 있다.

다양한 계측기 대신 가상장치(VI)를 이용하여 개인의 능력에 따라 쉽게 접근할 수 있으므로 안전하면서도 왕성한 학습의욕으로 성취감을 높일 수 있었다. 그리고 시간적, 공간적 이익을 가져올 수 있는 효과가 있었다. 또한, 수학, 과학, 의학, 건축, 항공, 오락, 전

기, 전자, 자동차 분야에 폭넓게 활용할 수 있어 컴퓨터 활용능력 향상과 창의력, 응용력, 독창력, 문제해결 능력 향상에도 많은 효과를 보였다.

[표 1] 단계별 개별 학습 단원

| 단계 | 단원 | 내용 | 비고 |
|----|----------------------|------------|---------|
| 1 | 1. 도구 팔레트의 성질 이해 | 도구의 종류, 성질 | 기능 설명 |
| | 2. 제어 팔레트의 성질 이해 | 제어팔레트의 종류 | 하위 메뉴참조 |
| | 3. 함수 팔레트의 성질 이해 | 함수팔레트의 종류 | 하위 메뉴참조 |
| 2 | 4. 덧셈 연산 | 알고리즘 설계 구현 | 좌측 우선 |
| | 5. 곱셈 연산 | 알고리즘 설계 구현 | |
| | 6. 곱셈 연산 | 알고리즘 설계 구현 | |
| | 7. 나눗셈 연산 | 알고리즘 설계 구현 | |
| | 8. 혼합식 연산 | 알고리즘 설계 구현 | |
| | 9. 온도계 구성 | 알고리즘 설계 구현 | |
| | 10. 온도계에 스위치 부착 | 알고리즘 설계 구현 | 부울대수 이용 |
| | 11. AND, NAND 논리회로 | 알고리즘 설계 구현 | 진리표 확인 |
| 4 | 12. OR, NOR 논리회로 | 알고리즘 설계 구현 | |
| | 13. NOT 논리회로 | 알고리즘 설계 구현 | |
| | 14. EXOR, EXNOR 논리회로 | 알고리즘 설계 구현 | |
| | 15. 직류회로의 특성 | 알고리즘 설계 구현 | 프로브사용 |
| 5 | 1). 옴의 법칙 | 알고리즘 설계 구현 | |
| | 2). 저항 직렬 연결 | 알고리즘 설계 구현 | |
| | 3). 저항 직렬연결의 분압 | 알고리즘 설계 구현 | |
| | 4). 저항 병렬 연결 | 알고리즘 설계 구현 | |
| | 5). 저항 병렬 연결의 전류분배법칙 | 알고리즘 설계 구현 | |
| | 6). 키르히호프의 법칙 | 알고리즘 설계 구현 | |
| | 7). 평형브릿지 회로 성질 | 알고리즘 설계 구현 | |
| | 8). 최대 전력 | 알고리즘 설계 구현 | |
| | 16. 교류회로의 특성 | 알고리즘 설계 구현 | |
| | 1). 각속도, 주파수 관계 | 알고리즘 설계 구현 | |
| | 2). 콘덴서의 정전용량 | 알고리즘 설계 구현 | |
| | 3). 콘덴서의 직렬연결 | 알고리즘 설계 구현 | |
| | 4). 콘덴서의 병렬연결 | 알고리즘 설계 구현 | |
| | 17. RLC 직렬 연결 | 알고리즘 설계 구현 | |
| | 18. RLC 병렬 연결 | 알고리즘 설계 구현 | |

향후 가상장치를 활용한 개별학습의 효과를 극대화하기 위해 개별학습 단계에 적절하게 응용할 수 있는 다양한 프로그램을 개발할 예정이다.

[참고문헌]

- [1] <http://icat.snu.ac.kr:3000/control/text/chap10-1.html>
- [2] 전자기초실습. 교육부 대한교과서주식회사.2000.
- [3] 공업기술교육의 원론 1997. 류창렬. 교육과학사.
- [4] <http://skyscraper.fortunecity.com/straylight/341>
- [5] <http://digital.ni.com/worldwide/korea.nsf/>
- [6] 실습교재, 제4장, 전자계열공동실습소, 2000.
- [7] 교육실무편람, P57-104, 부산광역시교육연구원, 1999.
- [8] <http://ni.com/korea>