

원격교육에서 LabVIEW에 기초한 공학실험내용물 실현의 한가지 방법

김진혁, 정철

경애하는 최고령도자 김정은동지께서는 다음과 같이 말씀하시였다.

《과정안작성에서 학생들이 여러가지 사물현상을 종합적으로 고찰하고 인식하는 능력, 사고와 응용실천능력을 키우고 실험실습과 실기훈련을 많이 하도록 하는데 깊은 주의를 돌려야 합니다.》

실험은 대학교육과 원격교육에서 매우 중요한 자리를 차지한다. 현재 원격교육에서 진행하는 많은 실험내용물들은 Flash나 Java, VRML, HTML5 등을 리용하여 설계하고있다. 이러한 방법[1]들은 교수자의 프로그램개발능력이 높아야 하며 많은 시간과 품이 든다. 그리고 공학실험내용물을 원만히 실현하기 어려우며 실현한다고 하여도 학생들이 실험내용물개발자의 의도에 따라 제한된 범위에서만 실험을 진행할수 있고 임의로 파라메터들을 변경시키면서 하는 실험에서는 제한을 받게 된다.

LabVIEW[2]는 측정, 시험 및 공학부문에서 절실히 필요한 자료수집, 분석, 현시, 기록 등에 리용할수 있는 많은 도구들과 함수들을 제공해준다. 그리고 실지 실험장치대면부와 거의 비슷한 입출력조종체들을 가지고있는것으로 하여 현재 대학들의 공학실험교육에 널리 리용되고있다.

그러나 현재 이것을 원격교육의 실험에 적용하는 방법과 실험내용물실현방법에 대한 과정을 논의한것은 없다.

본문에서는 원격교육에서 LabVIEW에 기초하여 공학실험내용물실현의 일반적과정을 제안하고 그것에 의하여 실험내용물을 실현하는 한가지 방법을 제안하였다.

1. 원격교육에서 LabVIEW에 기초한 공학실험내용물실현의 일반적과정

원격교육에서 LabVIEW에 기초한 공학실험내용물설계단계는 다음과 같다.

① 요구분석

실험의 교육학적요구에 따라 필요한것들을 분석하고 정의한다.

② 실험내용물설계준비

실험과제를 수행하는데 필요한 기초지식을 정리한 다음 예비실험을 통하여 실험내용물설계를 위한 준비를 한다.

③ 모형화

실험내용물설계준비단계에서 얻어진 자료들을 분석한데 기초하여 모형화를 진행한다.

④ 학습자실험대면부

실험적요구와 실험환경, 수학적모형화에 따라 입력 및 출력조종체들을 배열하고 학습자실험대면부를 정의하며 전면판을 설계한다.

⑤ 코드작성

전용모의도구들을 리용하여 필요한 모의를 진행하고 작성된 학습자실험대면부를 실현하는 LabVIEW프로그램을 작성한다.

⑥ 검사

실험내용물이 정확히 동작하는가, 전용모의도구들과 LabVIEW의 련동이 제대로 되는가, 필요한 측정자료들을 수집할수 있는가, 실험환경이 교육학적요구에 맞는가, 얻어진 측정자료들이 정확한가 등을 예비실험자료에 기초하여 검사한다.

원격교육에서 LabVIEW에 기초한 공학실험내용물설계단계를 그림 1에 보여주었다.

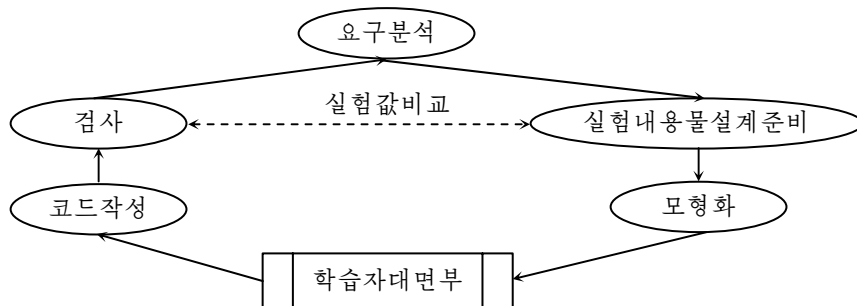


그림 1. 원격교육에서 LabVIEW에 기초한 공학실험내용물설계단계

2. 원격교육에서 LabVIEW에 기초한 공학실험내용물실험방법

원격교육에서 LabVIEW에 기초한 공학실험내용물을 설계하는 방법을 전자공학에서 저주파증폭회로의 특성연구에 대한 실험을 통하여 논의하였다.

일반적으로 전자공학모의실험은 회로모의도구 Pspice, Proteus, Protel, Multisim을 리용하여 진행하며 LabVIEW에는 회로모의를 진행하는 프로그램이 없기때문에 전자공학실험은 회로모의도구들과 결합하여 진행하여야 한다. 그러므로 논문에서는 LabVIEW와 Multisim을 련동하는 NI LabVIEW—Multisim Co—simulation Plug—in을 리용하여 전자공학원격모의실험을 진행하는 방법을 제안하였다.

전자공학원격모의실험과정은 다음과 같다.

① 본과실험교육에서 진행하고있는 《저주파증폭회로의 특성연구》실험에 대한 요구분석을 진행한다.

저주파증폭회로는 수Hz로부터 수백kHz까지의 전기적신호를 증폭하는 전자회로이다. 이 실험의 목적은 저주파증폭회로에서 동작점의 조종방법과 동작점이 증폭회로의 성능에 주는 영향을 분석하는 방법, 진폭주파수특성을 측정하는 방법을 습득하자는데 있다.

② 실험에 대한 설계준비로서 이론적론의를 진행한 후 회로모의도구 Multisim을 리용하여 예비실험을 진행하고 결과값들을 기록한다. 저주파증폭회로의 입구전압 $U_{\text{신}}$ 을 2mV로 하고 신호주파수 f 를 1kHz로 정한다. 실험에서는 R_2 의 값을 변화시키면서 동작점의 변화를 관찰한다.

예비실험에서의 측정값을 표 1에 보여주었다.

표 1. 예비실험에서의 측정값

조건	동작점				전압증폭		
$R_2/k\Omega$	$U_{기}$	$U_{방}$	$U_{수}$	$I_{수}/mA$	$U_{입}/mV$	$U_{출}/mV$	ku
40	4.6	3.97	7.91	2.1	2	62	31
30	4.02	3.33	8.57	1.73	2	57	28.5
24	3.51	2.84	9.03	1.52	2	53	26.5
10	1.89	1.24	10.72	0.64	2	30	15
3	0.67	0.08	11.91	0.04	2	2.15	1.075

③ 저주파증폭회로의 특성연구를 LabVIEW를 통해 진행할수 있는 모형을 작성한다.
LabVIEW와 Multisim사이의 입출력모형을 그림 2에 보여주었다.

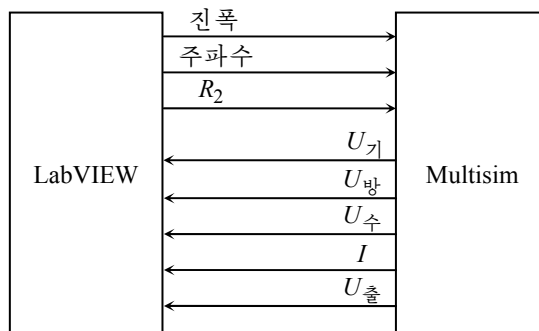


그림 2. LabVIEW와 Multisim사이의 입출력모형

④ 학습자들이 실험을 진행하는 학습자대면부를 작성한다.
저주파증폭회로실험의 학습자대면부를 그림 3에 보여주었다.

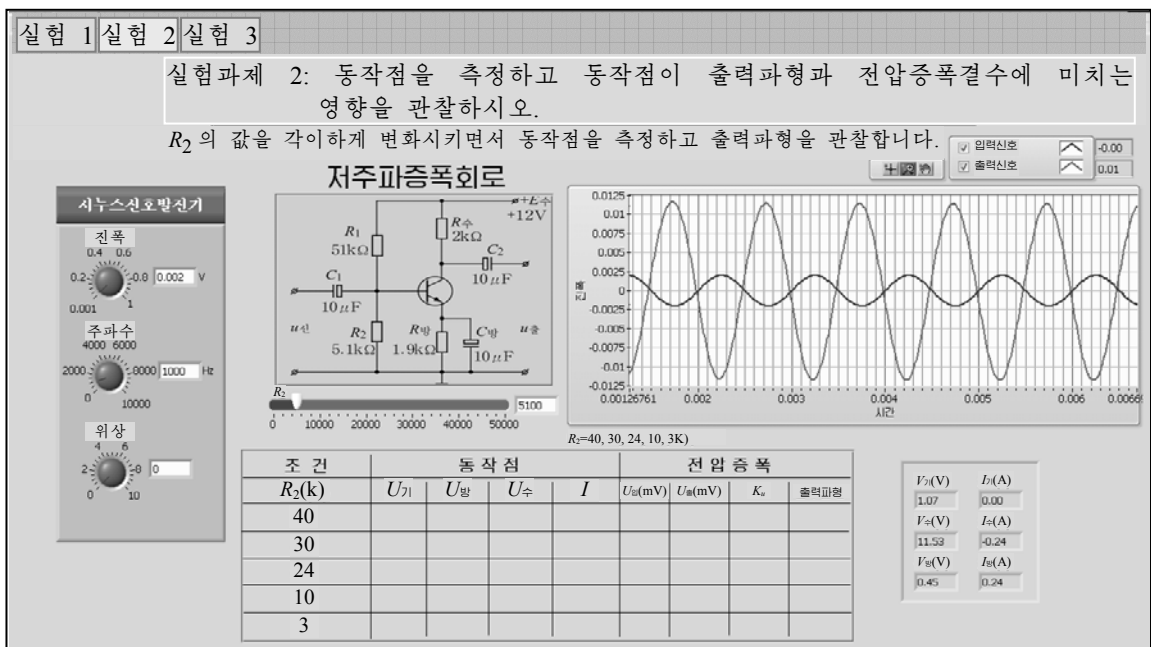


그림 3. 저주파증폭회로실험의 학습자대면부

⑤ 학습자대면부를 작성한데 기초하여 저주파증폭회로의 실험에 대한 가상계기(VI: Virtual Instrument)를 작성한다.

LabVIEW로 가상계기를 작성하기 전에 회로모의도구 Multisim에서 모의한 저주파증폭회로에 LabVIEW와 통신할수 있도록 입구(전원, 주파수, 저항)들과 출구들에 HB/SV단자들을 연결한다.

LabVIEW와 Multisim을 연동모의하기 위한 회로도를 그림 4에 보여주었다.

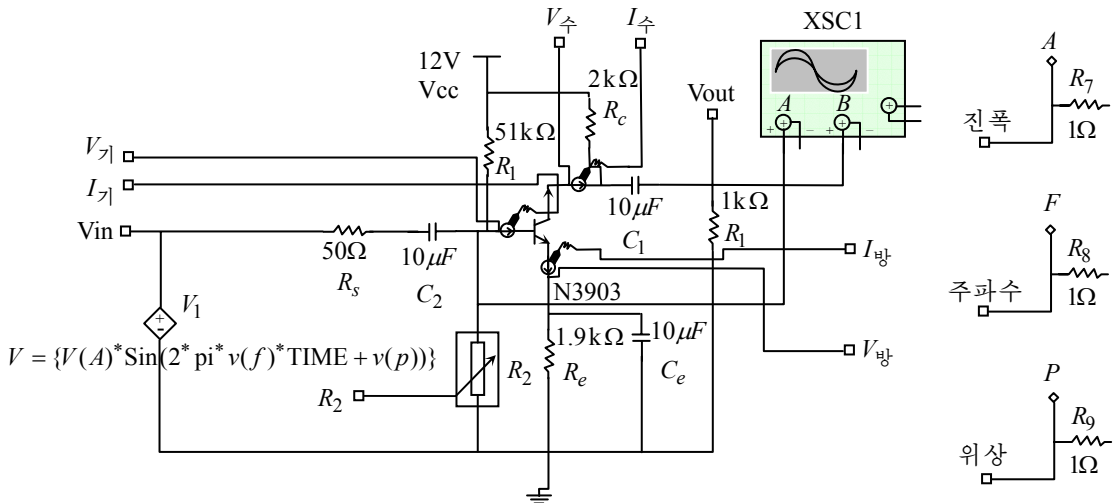


그림 4. LabVIEW와 Multisim을 연동모의하기 위한 회로도

⑥ 회로모의도구 Multisim에서 회로를 모의한 다음 보판을 하고 그것을 LabVIEW에서 불러들여 학습자실험대면부에 있는 조종체들과 연결하여 가상계기를 작성한다.

저주파증폭회로실험을 위한 가상계기를 그림 5에 보여주었다.

실험 2

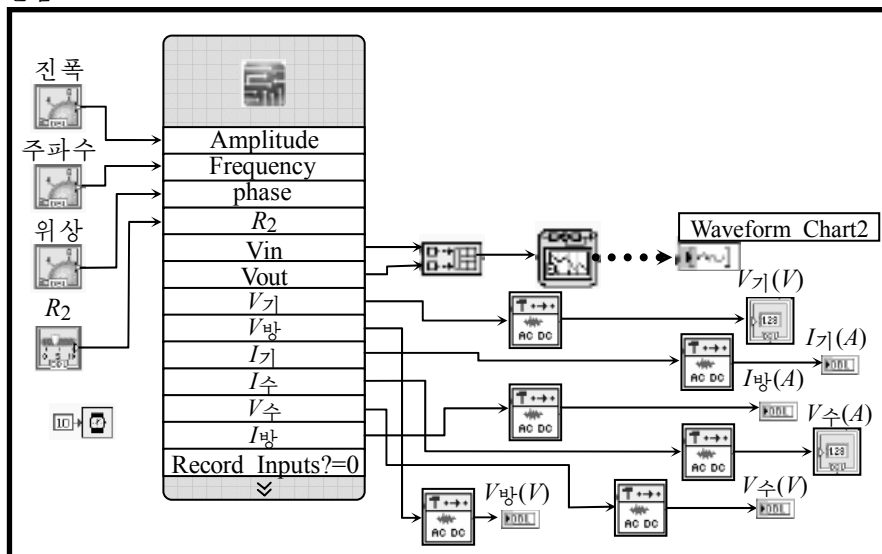


그림 5. 저주파증폭회로실험을 위한 가상계기

⑦ 저주파증폭회로실험에 대한 검사를 진행한다.

실험설계준비단계에서 교수자가 모의한 실험결과값들과 대비적고찰을 진행하고 실험 내용물이 교육학적요구에 맞게 설계되었는가를 검증한다. 검사단계에서는 예비실험에서 리용하였던 실험입력값들을 그대로 리용하여 측정을 진행한다.

검사단계에서의 측정값을 표 2에 보여주었다.

표 2. 검사단계에서의 측정값

조건	동작점				전압증폭		
$R_2/\text{k}\Omega$	$U_{기}$	$U_{방}$	$U_{수}$	$I_{수}/\text{mA}$	$U_{입}/\text{mV}$	$U_{출}/\text{mV}$	ku
40	4.6	3.98	7.93	2.1	2	61	30.5
30	4.03	3.35	8.58	1.73	2	57	28.5
24	3.52	2.84	9.05	1.52	2	54	27
10	1.90	1.24	10.72	0.64	2	31	15.5
3	0.66	0.08	11.93	0.04	2	2.15	1.075

예비실험에서 기록한 결과값들과 비교를 진행한 결과 《저주파증폭회로의 특성연구 실험》은 교육에 리용할수 있다.

맺 는 말

교수자가 직접 학생들의 수준정도에 맞게 교육학적효과성을 최대한 높일수 있는 방향에서 실험제목을 설정하고 실험을 진행할수 있게 하였다.

학생들은 실험값들을 임의로 변경시키면서 실험을 진행할수 있다.

참 고 문 헌

- [1] Miladian Stefanovic; A LabVIEW-Based Remote Laboratory Experiments for Control Engineering, 33, 19, 538, 2011.
- [2] Kaifeng Huang et al.; Remote Controlled Communication Electronic Circuit Experiment, 1, 51, 2015.

주체107(2018)년 5월 5일 원고접수

A Method of Engineering Lab Content Realization Based on LabVIEW in Distance Education

Kim Jin Hyok, Jong Chol

In this paper a general process of engineering lab content realization of distance education using LabVIEW was suggested and a method of lab content realization was described.

Key words: LabVIEW, engineering lab, VI