

基于 LabVIEW 的低成本在线电子电路实验室的教学设计与开发

龙 芬¹, 丁 林²

(1. 咸宁职业技术学院机电工程系, 湖北 咸宁, 437100;

2. 凹凸电子有限公司, 湖北 武汉, 430074)

摘 要: 介绍了一种基于 LabVIEW 的低成本在线电子电路实验室, 系统采用 NI 公司的电子教学平台 ELVIS II, 学生通过因特网使用 LabVIEW 的图形用户界面与系统进行交互, 可以在任何时间任何地点独立完成自己所选择的实验, 在成功在线提交实验报告之后通过简短问题的回答得到评分结果。此外还论述了实验室管理系统软件的构建方法, 虚拟在线电子电路实验室在实际教学中的实践与应用, 并对其教学效果进行了评估。

关键词: Lab VIEW; 在线实验室; 电子电路

中图分类号: TN7-45

文献标识码: B

文章编号: 1671-931X (2014) 01-0049-04

一、前言

随着互联网技术的发展, 实验室教育也在发生着巨大的变化。远程实验室已经成功的用于电气工程的教学当中。在当前电子工业快速发展的形势下, 电子类专业的教学目标是培养高技能型工程师, 几乎所有电子课程都包含有实验课。而在实际教学中, 由于教育经费投入不足使得实验室资源有限, 硬件和基础设施往往满足不了教学需要, 为解决这一矛盾, 引进一种基于虚拟仪器和信息通信技术 (ICT) 的在线电子电路实验室显得很有必要。工程师采用互联网可以很好的远距离管理远程实验、测量、自动化操作设备以及描述电路。目前, 国内外一些比较先进的大学已经开始在课堂和实验室里让学生使用基于电脑的实验教学工具。在电子通信类专业课程中, 基本上每门课都会安排有实验。通过实验, 要求学生

动手计算、电脑仿真、验证性的去测量各种涉及半导体组成的电子电路以及对比结果。在传统实验室里, 学生做实验需要用到诸如 DC 电源、函数发生器、万用表以及双通道示波器等仪器。而基于 LabVIEW 的远程电子电路实验室仅需要学生准备一些电子元件和一块面包板, 在进行实验时, 他们在面包板上组装并连接好元件以实现一些特定的电路功能, 测量及分析通通交给软件来完成, 极大的降低了实验成本, 提高了教学的质量。实践证明, 通过这种方式进行实验跟在实验室做实验效果是一样的。

二、实验室系统

为了传递电路设计与开发的理念, 我们使用了来自于 NI 公司的电子教学平台 ELVIS II。利用 LabVIEW, 我们目前开展了模拟电子技术实验课程以及数字电子技术实验课程的教学。

收稿日期: 2013-09-12

作者简介: 龙芬 (1984-), 女, 湖南省祁东县人, 咸宁职业技术学院讲师, 硕士, 研究方向: 自动测试系统与虚拟仪器; 丁林 (1983-), 男, 湖南省临澧县人, 凹凸电子科技工程师, 硕士, 研究方向: FPGA 的高速数字信号获取与处理。

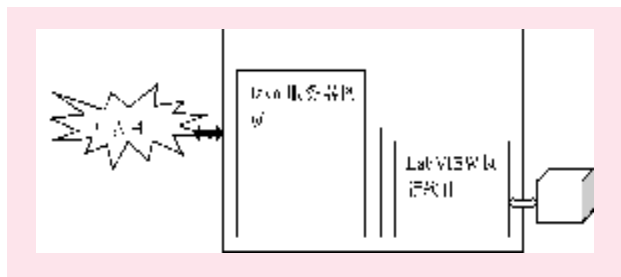


图1 NetLAB服务器

实验室服务器软件的主要特性如图1所示。对在线实验的正常运转来说,学生扮演着非常重要的角色。学生与实验室管理系统需要以如下方式来相互作用:

- a.由学生选择实验;
- b.系统打开实验环境;
- c.学生加入到实验会话中;
- d.系统允许学生对器材的完全控制;
- e.学生执行实验;
- f.学生通过控制同伴来实现实验(协作学习中使用);
- g.学生完成实验的活动,如保存数据等等,并退出系统;
- h.实验管理系统关闭实验会话;
- i.学生完成学习目标。

对于远程学习技术的接纳并不是必然的,尽管它效率很高,但仍然存在着许多的不足。如在intel网络技术和通讯技术上的革新减少了师生之间的互动问题。在传统的高等教育系统中在线实验教学的出现会改变教和学的内容这是很显然的。然而,这些改变的影响也有一些研究。研究这些集成通讯和Web技术的各种方法对学生产生的效果的评估是一种非常重要的问题,这将通过采访在线实验教育的角色来完成。

在在线实验教育的内容中,质量的保证是寻求实验设计、教学和技术与学习者需求之间的平衡。因为教学大纲的质量是由管理者评价的,在线课程应该反映出稳定且可重复的过程。在线实验课程的教学不同于传统的教室实验课堂的教学,缺乏这些技能的教师要适应在线实验课程的教学必须学习新的技能来达到所需要的效果。在本实验中,我们将介绍一种新型的基于电脑的自动化学生学习效果评价和分级技术,这项技术已在运行在线实验的实验管理系统中实现。

三、实验与测量

基于LabVIEW的ELVIS II电子教学平台的《模拟电子技术》课程实验主要有以下几个实验(如图2所示):

- 半波整流
- 全波整流
- 带滤波的半波整流
- 带滤波的全波整流
- BJT - CB 放大器
- BJT - CE 放大器
- BJT - CC 放大器
- RC 耦合放大器
- 运算放大器 - 电压跟随
- 运算放大器 - 反相放大器
- 运算放大器 - 同相放大器
- 运算放大器 - 相移振荡器
- 运算放大器 - 积分器
- 运算放大器 - 微分器。

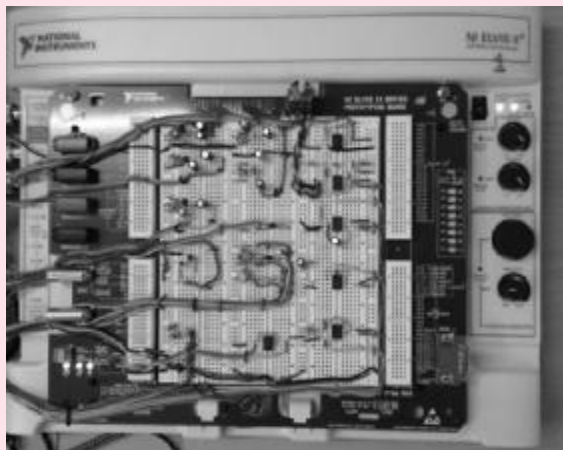


图2 ELVIS II上的电路

如图3所示为共射极放大电路实验在面包板上的元件布局,当学生在面包板上插接好放大电路后,就可以通过因特网登录远程虚拟实验室,打开实验环境,得到实验测量结果,CE放大器的输出特性测量面板如图4所示。

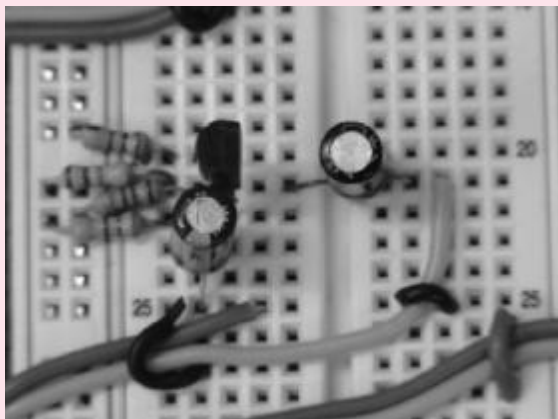


图3 CE放大器的元件布局

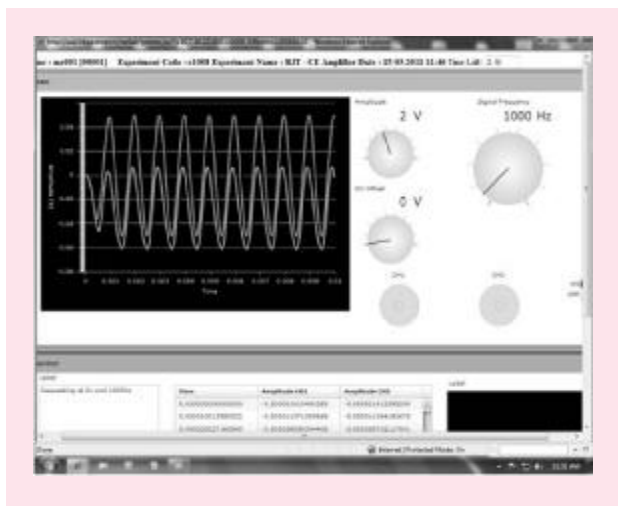


图4 CE放大器的输出特性

作为学习案例,我们讨论实验模块中的运算放大器实验。因为运算放大器的主要作用是作为一个放大器,我们学习三种最常用的配置。这包括,同相、反相以及差分放大器电路。运算放大器的主要作用是信号的放大,通过使用反馈,运算放大器能够设计成有很宽增益范围的放大器。由于运算放大器的输入端的电流很小,这就意味着从同相和反相输入端看进去,输入阻抗很高。要求学生:

- 1.搭建同相放大器电路;
- 2.使用 Multism 仿真频率响应特性;
- 3.在 ELVIS II 上搭建同相放大器电路并测量频率响应特性;
- 4.图形观测特性;
- 5.与仿真的数据进行对比。

四、评估

对教师来说,保持对每位学生在实验会话中的活动与过程的跟踪是很有必要的。学生效果评估的过程(对每次实验来说)通常有以下几步,即:实验预考查(在学生允许预定时间并执行实验后),在成功完成实验之后提交实验报告以及实验中可能出现的口头答辩。

一旦成功进行了实验,学生需要保存数据以便后续分析。当完成了数据分析之后,学生必须要准备好提交详细的实验报告。实验管理系统提供了在线提交的功能。在线提交报告的格式包含了所有的做实验的细节,像数据获取和数据分析结果等。

在成功提交实验报告之后,学生能够参加由在线的“是/否,真/假”或简短问题的口头测验。学生每成功完成实验都要口头测验与实验报告的检查。当学生完成实验模块,学生最终的评分会准备好并显示出来。只有学生自己和教师才能看到这个评分。最后,对所有的实验用户来说,最终的评分表会准备好并显示出来。教师能很容易保持这个信息以供以后

的参考。

了解在线环境的教与学的过程是困难的,因为教师并没有直接的去接触学生。为了了解在线实验的效果与作用,学生的反馈是必须收集的。在学生关于固态器件实验的调查中,需要问一些问题。其中的包含的一些问题描述如下:i.实验模块的可接受性;ii.模块的有效性;iii.对理解概念的帮助;iv.激发学生的实验兴趣;v.模块的组织。分析这些回应可获得从学生的思维角度出发安排学习内容的平衡。

例如,对这样的问题:实验增进了你对新概念的理解吗?

获得的响应如下:

- 66%说,实验增进了他们的理解;
- 23%说,实验部分的增进了他们的理解;
- 11%说,实验对他们理解概念没有帮助。

了解后面 23%说只有部分帮助的和 11%说没有帮助的就很重要。有两个原因导致了这些问题,第一,传统的实验,学生在特定时间分组完成,而现在在线实验测需要独立完成。这是很可能的原因,因为学生计划是在特定时间完成的。如果在那个特定时间是无效的或者不能正常的工作,学生被迫重新安排实验时间,这会导致挫败感和可能的延迟。可是不管怎样,在个人的安排上,学生能更灵活的去安排他们的许多工作,而系统失效的结果没那么严重。总的来说,学生的反应是积极的。许多学生表示他们能够在家使用 Intel 网实验室并运行帮助他们更好的弄清和理解理论概念的实验。

总体来看,在电子技术的在线实验的教学上,工科类大学生还是普遍很积极的。学生对能够自由的决定什么时间做实验和做哪个实验很感兴趣。他们对图形界面也很感兴趣。在线实验室的实验的评价是通过 40 个学生写调查问卷详细讨论出来的。要求对用户友好,教育价值和系统访问以及稳定性的评价的总结如图 5 所示。

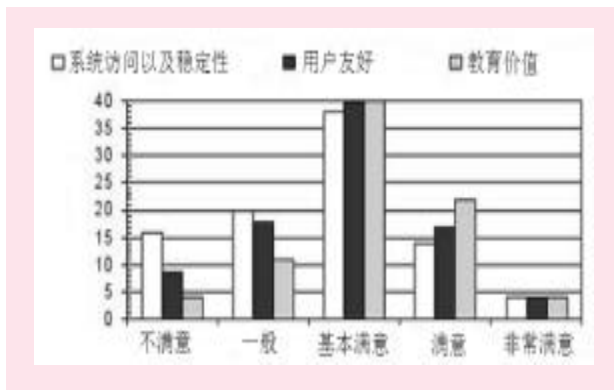


图5 来自学生的反馈评价总结

五、结论

本文利用高速互联网对在通用环境里以一种很

经济的方式开展电子电路教学可能性进行的探讨。在线教学提供了一种新的教学灵活度, 因为学生可以在任何时间和地点在各种器件和电路上执行实时测量。在实验教学中, 虚拟仪器提供了一种在传统实验中所没有的很好的用户交互界面和先进的分析功能。NI 公司的 LabVIEW 和 ELVIS II 的组合, 对开发基于 Web 的远程电子电路实验进行了演示。在这些工具的灵活和强大支持下, 学生能执行自动的测量以获取对电路性能深层次的理解。基于电脑的教学技术可以达到对教学的一些主要改进, 并节省成本, 特别是在工程教学领域。实践表明在 ELVIS II 硬件的辅助下, LabVIEW 对在课堂上的实验或者经济的远程实验都能起到很大的作用, 且这种实验方式可以扩展到其它如控制系统的课程当中。

参考文献:

- [1] 雷振山. LabVIEW 高级编程与虚拟仪器工程应用[M]. 北京: 中国铁道出版社, 2009.
- [2] 刘德刚. 浅析电子线路虚拟实验教学设计相关问题 [J]. 科技创新导报, 2011, (27).
- [3] 童诗白, 华成英. 模拟电子技术基础(第三版)[M]. 北京: 高等教育出版社, 2001.
- [4] A. Ferrero, S. Salicone, C. Bonora, and M. Parmigiani, ReMLab.A Java-based remote, didactic measurement laboratory [J] IEEE Trans. Instrum. Meas., vol. 52, Jun. 2003.
- [5] M. Joler and C. G. Christodoulou Virtual laboratory instruments and simulations remotely controlled via the Internet [J] in Proc. IEEE Int. Symp. Antennas Propagation Soc., vol. 1, 2001.

[责任编辑: 刘 骋]

Instructional Design and Development of a Cost-effective Online Electronic Circuits Laboratory based on LabVIEW

LONG Fen¹ DING Lin²

(1. Mechanical and Electronic Engineering Department, Xianning Vocational Technical college, Xianning 437100 China;

2. Micro International Limited, Wuhan 430074, China)

Abstract: This paper introduces a kind of low cost online electronic circuit laboratory, based on the LabVIEW system which adopts electronic teaching platform of NI company ELVIS II. Through the internet, students can use LabVIEW graphical user interface to interact with the system, they can complete experiments at any time and any place independently. After successful submission of the laboratory report, the student can take part in answering the short questions, then the final grade of the student is prepared and displayed. It also discusses laboratory management system software construction method, a virtual online electronic circuits lab in the actual teaching practice and application, and its teaching effectiveness is evaluated.

Key words: Lab VIEW; internet; online laboratory; electronic circuit

(上接第 48 页)

Analysis on the Media Image of Autism Group

YANG Ye

(Hubei University, School of Journalism and Communication, Wuhan 430062, China)

Abstract: The number of children with autism is annually straight up. But China is in a period of social transition, and the social security systems are not perfect, so the media should pay attention to this vulnerable group, provide support and help for them, say what they want and safeguard their interests. By analyzing the autism community news on "Chutian Metro Daily" in 2012, the paper discusses the characteristics of mass media coverage for autism group, investigates the problems in reporting, and gives some valuable suggestions to the mass media.

Key words: autism group; media reports; media image; Chutian Metro Daily