

基于虚拟技术的计算机辅助教学

Computer-Aided Instruction Based on Virtual Technology

摘要: 本文论述了以 labVIEW 为编程平台的《机械控制工程》虚拟实验室解决方案, 介绍了系统的软件组成及虚拟实验室较之传统实验室的优势。

关键词: CAI 虚拟仪器 LabVIEW

1 引言

虚拟《机械控制工程》实验室是用数学模型取代用阻容及一些电子器件搭建的物理模型, 用软件取代了传统仪器中的硬件功能, 用显示器取代了示波器的显示功能, 在 LabVIEW 语言环境中开发出的一套应用软件, 使学生可以每人使用一台计算机来完成整个控制工程的实验, 因为有了辅助仪器调整及物理模型的搭建和接线工作, 可以使学生直接进入实验的主要环

节, 从而提高了教学效果, 同时因用软件取代了硬件也节省了实验经费。

2 虚拟《机械控制工程》实验室的组成及实验方法

2.1 虚拟《机械控制工程》实验室的组成

虚拟《机械控制工程》实验室主要由基于计算机的硬件平台和基于 LabVIEW 的应用软件平台组成如图 1 所示。

2.2 实验方法

虚拟实验室主要用软件取代了原传统实验的硬件部分, 用虚拟的仪器面板取代了传统的仪器前面板, 但整个面板的结构和按钮、旋钮、开关等的布局与传统仪器前面板相似, 操作者只是将原来用手操作改成用鼠标点击, 所以学生不仅能够完成教学所要求的实验内容, 还可以通过虚拟环境学会真实仪器的操作。以频率特性测试实验为例, 学生进入虚拟实验室后, 可在实验平台上选择“频率特性测试”实验, 点击该选项后, 进入实验预习界面, 在该界面内有实验目的、内容及原理介绍, 然后是要求学生做实验前必须回答的问题, 只有回答正确才能进入实验。进入实验后屏幕上显示出虚拟的仪器面板如图 2 所示。学生按着说明操作仪器完成实验, 系统输入和输出信号同步的显示在虚拟面板上, 输入不同的频率其相应的频率响应特性的虚部和实部显示在虚拟面板上的频率特性坐标上, 形成系统的 Nyquist 图, 然后生成实验报告。

3 虚拟实验室的软件实现

首先用软件实现了所有被测系统的数学模型, 取代了传统的二阶系统特征参量对过度过

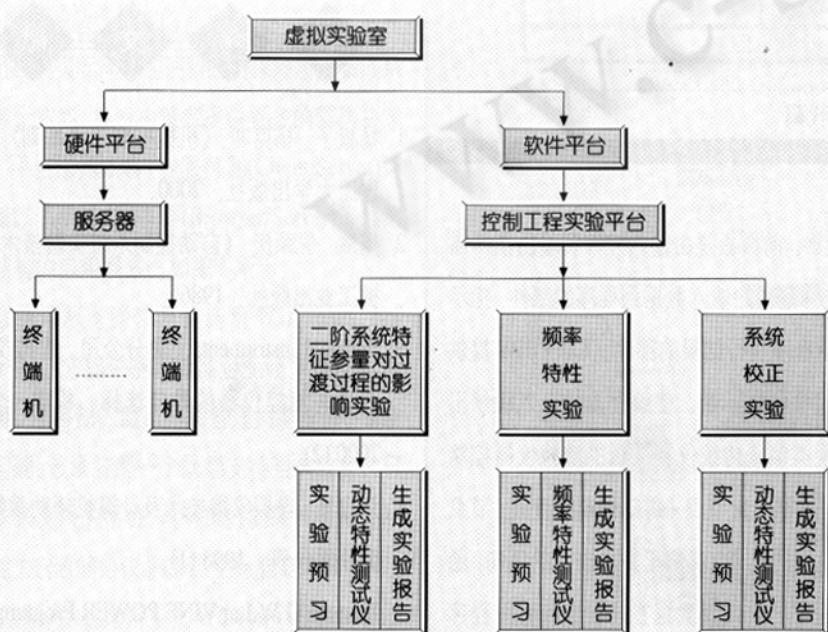


图1 虚拟实验室组成框图

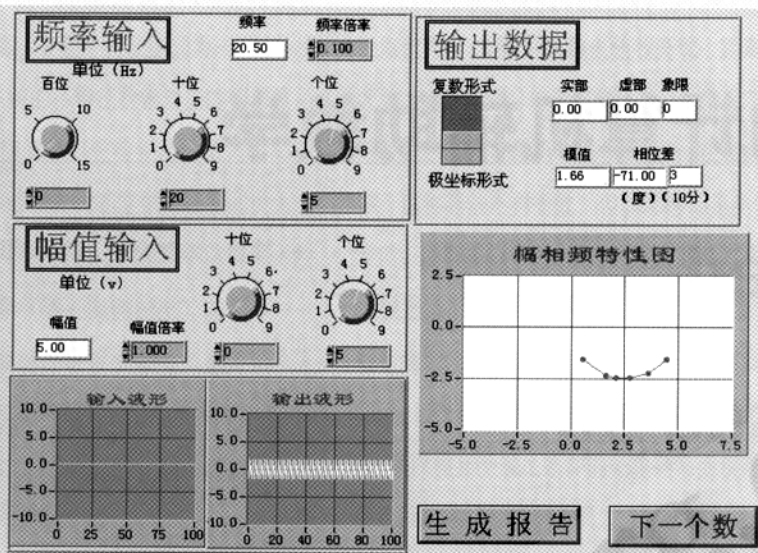


图2 频率特性测试仪虚拟面板

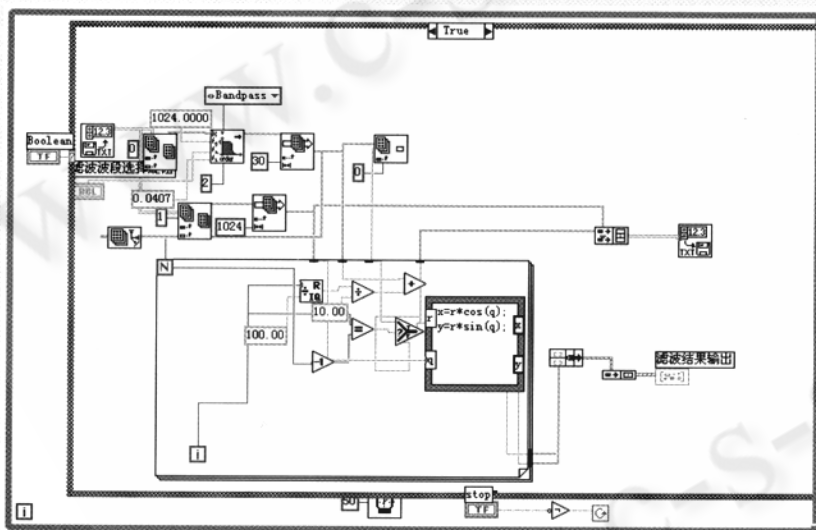


图3 软件系统部分图形代码

程的影响实验和系统校正实验中所用的控制系统教学模拟机,用软件信号源取代了超低频信号发生器,同时还用LabVIEW制作了频率特性实验中用的超低频频率特性测试仪。

为使该软件系统符合虚拟仪器软件标准,我们使用美国NI公司的LabVIEW编程语言,LabVIEW是一种面向科学家和工程师的编程语言,也是一种图形化、结构化的编程语言。它的应用程序由三部分组成:前面板、框图程序和图

标/连接器。前面板是由输入控件和输出指示器构成,控件是用户输入数据到程序的部件,指示器是显示程序执行结果的部件,LabVIEW提供了多种控件和指示器,使编程人员可以编制出非常直观类似于传统仪器面板的虚拟仪器控制面板。程序框图由节点、端口和连线组成,节点是程序执行的元素,类似于文本语言的语句、函数和子程序,端口是数据在前面板和框图程序之间以及框图程序的节点之间传输的接口,连

线是端口间的数据通道。LabVIEW的编程关键理解和使用VI的分层属性,即将低层程序放入一个图表中,并将其图标化,然后为该图标创建连接器,从而可以被高层程序调用,数据通过该连接器与上层VI交换。利用VI的分层属性我们在本系统中共设计了11个层次。

整个软件系统的编程工作全部用如图3所示的图形代码实现,这就是面向对象的图形化编程语言与传统编程语言的区别。

4 结论

虚拟机械控制工程实验室,为学生提供了一个开放式的实验平台,使学生更灵活更自由更直观的完成学习任务。选择National Instruments公司的LabVIEW软件作为开发平台,使软件开发工作变的简单和充满乐趣。

NI虚拟仪器技术在测控领域掀起了一场革命的同时,也给传统的教学工作带来了一场变革。一个基于计算机的自动化实验室在提高学生学习效率的同时,也在改变着传统的学习观念。

参 考 文 献

- 1 杨叔子、杨克冲,《机械控制工程基础》,华中理工大学出版社,2000。
- 2 周斌、倪荣庆,《自动控制系统实验技术》,机械工业出版社,1986。
- 3 National Instruments上海分公司,虚拟仪器—测试与测控器的最佳选择,机电一体化,2000(2)。
- 4 严克宽,虚拟仪器技术及计算机辅助教学,中国仪器仪表,1998(1)。
- 5 Johnson G W.LabVIEW POWER Programming. McGrawHillCompanies,Inc.,1999。