

多媒体CAI系统在电子技术实验教学中的应用

海军航空工程学院青岛分院 成本茂 赵经成

摘要:本文介绍了计算机辅助教学多媒体系统的原理,通过一个CAI课件实例——基本放大器实验,详细分析了多媒体CAI系统在电子技术教学中的开发应用。多媒体与仿真技术的应用使得本系统与其他CAI系统相比,功能更强大。

关键词:多媒体, CAI, 仿真, 放大器

1. 前言

随着计算机、多媒体网络和通讯技术的发展,现代教育技术达到了一个新的阶段。计算机作为信息技术的核心,推动了第四次教育革命的发展。计算机辅助教学(CAI)就是要通过学生与作为媒体和工具的计算机之间的交互,以更有效地实现教学目的,这也是现代教育技术的一个重要组成部分,是计算机技术在教育领域的一个重要应用。CAI的实践,不仅发展了教育的规模和质量,而且大大改变了教学观念、教学模式和教学方法。因此,对CAI的研究是教学改革的需要,是信息社会发展的需要,是培养新世纪合格人才的需要。本文讨论了多媒体CAI技术在电子技术实验教学中的开发与应用。

2. CAI简介

20世纪五十年代末和六十年代初,美国提出了计算机辅助教学的概念,在二十世纪七十年代,CAI在英国、法国、日本和加拿大等国家得到广泛传播。中国对CAI的研究始于二十世纪八十年代,并很快在一些中小学校和很多大专院校得到了广泛应用。目前,CAI已经成为高等教育在教学内容、课程结构和课程体系方面改革的一个重要手段。

CAI的软件的开发经历了四个阶段:(1)采用高级语言编写CAI软件,并在各自的范围内应用而未形成规模。(2)采用编程系统制作CAI软件,并且逐渐传播应用。(3)在多媒体和计算机网络技术的基础上,CAI得到广泛应用。(4)在专家系统和人工智能的基础上,进一步开发CAI软件。

CAI的研究主要由三种方法:(1)传统的研究方法,二十世纪五十年代基于认识论发展而来,以程序化教学和声音、图像教学为基础。(2)系统研究方法。二十世纪六十年代基于方法论发展而来,以系统信息控制理论为基础。(3)智能化研究方法,二十世纪七十年代基于智力心理学发展而来,以人工智能科学为依据。

3. 多媒体CAI系统

当今,CAI软件系统主要有三种:(1)有广泛内容的分布式系统。利用有线电视系统和计算机网络通讯,各个终端与CAI中央系统相连。(2)智能系统。模仿具有丰富经验的教师的智能和思想,可根据学生的实际情况调整教学策略。(3)多媒体CAI系统。多媒体技术的应用,使得声音、图像和视频及文字可以很容易进行处理,且可以得到生动的教学效果。这意味着计算机与人类离得更近。多媒体的显著特点是其集成性和交互性。

我们采用多媒体CAI系统,是基于下列三种原因:(1)多媒体在教学过程中是对教师能力的一种很好的补充手段。教师可以用自己的语言和写作与学生交流,但不能表达出图像,尤其是活动的图像的内容。(2)声音和图像媒体必须紧密的与计算机结合,声音和图像媒体如电视机、放像机等,在教学过程中,传播图像和声音具有很好的效果,但这些单向媒体,不能接受学生的反馈信息,也不能实现个别化辅导。(3)多媒体可提高学生的学习兴趣 and 效果。与以前的CAI课件相比,多媒体课件通过图像、视频和声音可以提供一個逼真的学习环境。

4. 多媒体CAI系统在电子技术实验中的开发应用

4.1 背景

对于工科学生来说，电子技术实验是一门很重要的实践课。为了巩固所学的理论知识，学生们需要做很多实验，以对所学的理论知识加以验证。做实验，是将理论与实践联系起来的最好方法。但由于时间以及设备的限制，学生们不能在任何时间方便的去做实验，教师有时也不能很方便地去做演示实验。所以，很有必要开发出一套电子技术实验的多媒体CAI 系统。

4. 2 系统的主要功能

系统的目的就是要实现一个虚拟的电子实验室，以让学生在这个实验室里做实验。其功能主要有以下四个方面：电子元器件的识别与检测；常用电子仪器的使用；各种单元及综合电路的检测；电子线路的设计。

为了实现上述功能，采用一般的多媒体CAI 系统是不够的。除了声音，图像，视频以及动画以外，还需要采用仿真技术，尤其是在进行电子线路的分析与设计时。

4. 3 电子技术实验CAI课件中的一个实例

下面，我们就详细地介绍我们新近开发的具有仿真功能的多媒体CAI系统中的一个课件——“基本放大电路实验”。

4.3.1 “基本放大电路实验”简介

只有一个晶体管的基本放大电路是电子线路中一个很重要的单元电路。这一实验的目的是：掌握放大器的静态工作点的测试与调整；掌握放大器的电压增益的测试方法；学习如何测量放大器的输入输出电阻；进一步熟悉常用电子仪器的使用。通过做基本放大电路实验，学生可以更好地理解放大电路的原理与特性。在实验中，学生们需要组成电路，并选择元器件的参数，同时，还要通过改变元器件的参数，分析电路的失真情况。此外，还要测试放大器的电压增益，以和理论值进行比较。

4.3.2 “基本放大电路实验”课件的分析

图1是“基本放大电路实验”课件的结构框图。可以看到，该课件主要包括四个部分：背景知识，实验原理，电子实验平台和实验报告。

图 1 “基本放大电路实验”课件的结构框图



图 2 电子实验平台（虚拟实验室）

背景知识包括仪器的使用，实验目的，实际实验操作的视频演示等等。

实验原理部分详细介绍了本实验的工作原理，讨论了电路静态工作点的变化与电路失真之间的关系，电路输入输出电阻的测量方法，影响放大器电压增益的因素，等等。

电子实验平台，就是一个虚拟电子实验室，虚拟了一个逼真的实验环境，让学生在此做实验（图2所示就是这一电子实验平台）。学生可以从元件盒中方便地取出所需要的元器件，测试所需的实验仪器则在右上角的仪器架上。在下方的通用实验板上，可以构成一些简单的电子线路。

实验报告是一个电子实验报告系统。每一个学生都有自己不同的标识，教师可以在本机上或是通过网络批改学生的实验报告。

事实上，这四个部分并不是彼此独立的。你可以在虚拟电子实验室里取得你所需要的元器件和实验仪器，构成一个“真实”的电路，而仪器上的数据可以直接用于实验报告；在任何时刻，也都可以得到关于“真实”电路的理论分析；若你对某一实验仪器不熟悉，可以直接进入背景知识，看看有关仪器的使用。

我们使用MICROMEDIA 公司的AUTHORWARE多媒体编辑系统来作为整个CAI系统的多媒体开发平台。在背景知识和实验原理部分，我们用AUTHORWARE将声音、图像以及动画集成在一起，帮助学生更清楚地理解实验原理以及相关知识。我们用3D Studio MAX制作了大量的用于电子实验平台的3D模型，以得到一个逼真的实验环境。

为了能够在学生不管设计出什么样的电路或者给出什么样的参数的情况下，都能得到一个真实的实验结果，就必须采用仿真技术。如果没有仿真技术，那系统充其量只是某一个或某一些典型电路的演示而已。因此，我们采用美国加州大学伯克莱分校的电路仿真程序SPICE作为仿真的内核。我们从伯克莱得到了SPICE3F5版的源程序（用C语言编写的），将其修改编译为WINDOWS的动态连接库（spice.dll），供实验环境程序调用。整个实验环境是用Visual Basic语言编写的，每一个仪器（如示波器、多用表、信号源等等）也做成一个ActiveX控件供实验环境程序调用。而整个实验环境作为一个ActiveX控件，在AUTHORWARE中可方便地调用。通过这种办法，我们将各种媒体与仿真紧密地联系在了一起。

5. 结论

仿真技术的应用，使得本多媒体CAI 系统的功能更加强大，实验可以达到非常真实的效果，因此，我们有时可以纯粹通过软件来做实验。这不仅节约了资金（尤其是对于一些破坏性实验），而且也大大方便了学生做实验（他们可以在任何时间任何地点做实验，只要有一台计算机就可以）。开发这种多媒体CAI系统，无疑是对实验教学改革的一种有益尝试。

参考文献

1. CAI（计算机辅助教学）的应用，北方交通大学CAI实验中心，1996.6
2. 武祥村，CAI课件设计技术标准，工科院校CAI协作组，1996.2
3. 电路检测技术，海军航空技术学院实验中心，1997.3
4. Cheng benmao, Zhao jingcheng, A multimedia CAL system on circuit & electronic technology experiments, Proc. of ICCE' 99, Chiba, Japan, 1999.11
5. Thomas L. Quarles, the SPICE3 implementation guide, Memorandum No. UCB/URL M89/44, 1989

成本茂：海军航空工程学院青岛分院基础部教员，电子技术，讲师，硕士，32岁。发表论文在“远程教育、远程学习和21世纪教育发展国际会议（清华）”上1篇，“第七届计算机用于教育国际会议（日本）”上1篇，“第四届全球系统、控制及信息国际会议（SCI2000，美国）”上1篇，“99全国电源年会”上1篇，“第五届VXI技术专题报告

会”上1篇，《电子技术应用》和《国外电子测量技术》杂志上各1篇。获全军优秀电教教材二等奖1项，制作的《电工学》多媒体CAI软件由中国电力出版社公开出版发行，完成的项目《海航通用仪器综合校准系统》正申报全军科技进步一等奖。

赵经成：海军航空工程学院青岛分院训练部部长，教学管理，副教授，本科，43岁。发表论文在“远程教育、远程学习和21世纪教育发展国际会议（清华）”上2篇，“第七届计算机用于教育国际会议（日本）”上1篇，“第四届全球系统、控制及信息国际会议（SCI2000，美国）”上1篇，“面向21世纪航空教育”1篇，《中国高等教育》1篇，《海军院校教育》3篇，《邓小平军事教育理论研究》1篇，《高技术局部战争与教学改革》1篇，《中国军事教育1996年专刊》1篇。获军队优秀教学成果1项，完成国家教委九五重点攻关项目2项，军队科技进步三等奖1项。