

Modern EDA Technology and its Application in Didactical Practice of College

Tan wenqun

(School of Information Engineering, Nanchang Institute of Technology, Nanchang, Jiangxi 330099, China)
twqun@163.com

Abstract: EDA technology has gradually become an important means of modern electronic system project. Combined with didactical practice, the article discusses the necessity and ways of EDA technology inducted into electronic course by college. EDA technology are introduced in this paper. Also an effective way of introducing EDA technology to the course of Digital Logic is provided and has been put into experiment, whose result has proved its effectiveness.

Keywords: EDA Technology; Digital Electronics Technique; Teaching Practice

现代 EDA 技术及其在高校实践教学中的应用

谭文群

南昌工程学院 信息工程学院 南昌 330099

摘要: EDA 技术已逐渐成为现代电子系统设计的重要手段, 文章介绍了 EDA 技术, 结合教学实践, 对高校电子类课程的教学引入 EDA 技术的必要性及方式进行了探讨; 给出了将 EDA 技术应用到“数字电子技术”课程的有效方法并进行了实践, 实践结果表明了该方法的有效性。

关键词: EDA 技术; 数字电子技术; 教学应用

0 引言

随着电子技术和计算机技术的迅猛发展, 在涉及通信、国防、航天、医学、工业自动化、计算机应用、仪器仪表等领域的电子系统设计中, EDA 技术的含量正以惊人的速度上升; EDA 技术已广泛应用于高校电类专业的实践教学; 电子类的高新技术项目的开发也日益依赖于 EDA 技术的应用。即使是普通的电子产品的开发, EDA 技术常常使一些原来的技术瓶颈得以轻松突破, 从而使产品的开发周期大为缩短、性能价格比大幅提高。不言而喻, EDA 技术将迅速成为电子设计领域中的极其重要的组成部分。

1 现代 EDA 技术的含义及特点

EDA(Electronic Design Automation 电子系统设计自动化)技术是 20 世纪 90 年代初由计算机辅助设计(CAD), 计算机辅助工程(CAE)的概念发展而来的, 它以大规模可编程逻辑器件为设计载体, 以硬件描述语

言为系统设计的主要表达方式, 以计算机、大规模可编程逻辑器件的开发软件及实验开发系统为设计工具, 通过有关的开发软件, 自动完成用软件的方式设计电子系统到硬件系统的一门新技术。可以实现逻辑编译、逻辑化简、逻辑分割、逻辑综合及优化, 逻辑布局布线、逻辑仿真。完成对于特定目标芯片的适配编译、逻辑映射、编程下载等工作, 最终形成集成电子系统或专用集成芯。

EDA 技术为电子系统的设计带来: (1) 设计效率提高, 设计周期缩短; (2) 设计质量提高; (3) 设计成本降低; (4) 能更充分地发挥设计人员的创造性;

(5) 设计成果的重用性大大提高, 省去了不必要的重复劳动。

2 现代 EDA 技术的主要内容

EDA 技术涉及面广, 内容丰富, 从教学和实用的角度来看, 主要掌握以下四个方面的内容。

2.1 大规模可编程逻辑器件

PLD、FPGA、CPLD 分别是可编程逻辑器件、现场可编程门阵列和复杂可编程逻辑器件的简称。大规模可编程逻辑器件是利用 EDA 技术进行电子系统设计的载体，

2.2 硬件描述语言 (HDL)

HDL 是用于设计硬件电子系统的计算机语言，它描述电子系统的逻辑功能、电路结构和连接方式。硬件描述语言是利用 EDA 技术进行电子系统设计的主要表达手段，

2.3 软件开发工具

软件开发工具是利用 EDA 技术进行电子系统设计的智能化的自动设计工具，软件一般由 PLD/FPGA 芯片厂家提供，基本都可以完成所有的设计输入(原理图或 HDL)，仿真，综合，布线，下载等工作。如表 1 所示。

2.4 实验开发系统

实验开发系统则是利用 EDA 技术进行电子系统

设计的下载工具及硬件验证工具。

图 1 给出了 EDA 自顶向下设计流程的框图说明。

表 1 PLD/FPGA 开发环境

供应商	开发环境	简介
Altera	MAXPLUS II	Altera 的 MAXPLUS II 曾今是最优秀的 PLD 开发平台之一，适合开发早期的中小规模 PLD/FPGA，使用者很多。目前 Altera 已经停止开发 MAXPLUS II，转而开发 Quartus II。
	Quartus II	Altera 公司新一代 PLD 开发软件，适合大规模 FPGA 的开发。
Xilinx	Foundation	Xilinx 公司上一代的 PLD 开发软件，目前已停止，转而 ISE 软件开发。
	ISE	Xilinx 公司目前的 PLD/FPGA 开发软件。
Lattice	ispDesign EXPERT	Lattice 公司的 PLD 开发软件，目前转而 ispLEVER 软件开发。
	ispLEVER	Lattice 公司推出的最新一代 PLD 集成开发软件，成为 PLD 和 FPGA 设计的主要工具。

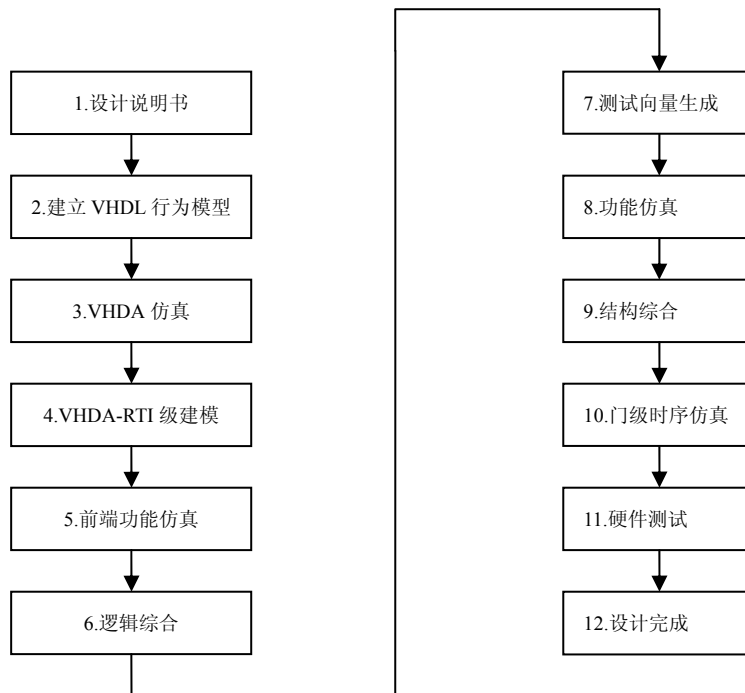


图 1 EDA 自顶向下设计流程

3 现代 EDA 技术在高校实践教学和科研工作中的应用

与国内知名高校相比，我校在 EDA 及微电子方面的教学和科研工作有着明显的差距，我们的学生现在做的课程实验普遍陈旧，动手能力较差。从某种意义上来说，EDA 教学科研情况如何，代表着一个学校电类专业教学及科研水平的高低，而 EDA 教学科研工作开展起来后，还会对微电子类、计算机类学科产生积极的影响，从而带动各高校相应学科的同步发展。下面重点介绍 EDA 技术在《数字电子技术》课程中的应用。

对学生而言，学习《数字电子技术》课程的困难集中在：一是部分内容比较抽象，难以理解；二是对于数字电路中一些复杂的变化过程无所适从；三是电路设计问题。因此在《数字电子技术》的课堂教学中可以尝试应用 EDA 进行教学来解决这些难题。例如：我们讲解如图 2 所示的“译码显示器”电路时，我们

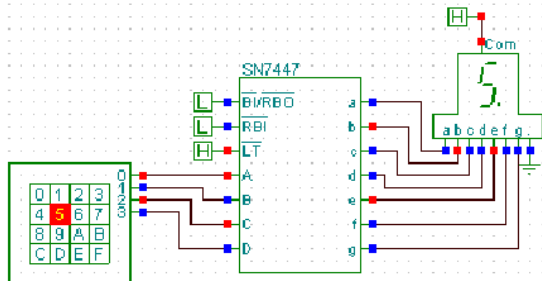


图 2 译码显示器工作过程

就应用了 TINA 电路仿真功能，并结合多媒体教学。图中红点代表高电平“1”，蓝点代表低电平“0”，（若黑白印刷，灰黑颜色的点代表高电平“1”，深黑颜色的点代表低电平“0”）；首先译码，数字“5”所对应

的 8421BCD 码为“0101”，然后，当“a-c-d-f-g”为低电平“0”且“b-e”为高电平“1”时，共阳极数码管显示输出为“5”。这样让学生直观地看到了译码显示每一步的变化过程，提高了教学效率和课堂教学效果，激发和调动了学生学习的主动性和创造性。

4 结束语

我们已在我院电类专业的《数字电子技术》课程中进行了实践。教学实践表明，学生在听课和上机训练后借助 MAXplus II 软件有能力进行数字系统的设计仿真，EDA 技术在《数字电子技术》课程中的应用，有效推动了《数字电子技术》课程的改革，使《数字电子技术》课程内容得到了更新，并为学生提供了一个现代技术应用的平台，使学生能熟练使用 EDA 软件，为其今后的发展提供了良好的保证。

References (参考文献)

- [1] Pan S and Huang J Y. EDA technology practical textbook. 2004 (Science Press). 潘松，黄继业. EDA 技术实用教程. 科学出版社 2004.
- [2] Zhao S Q and Xu J. EDA technology of the electron circuit. (Xi'an Jiao Tong University Press) 2000.78-79. 赵世强，许杰. 电子电路 EDA 技术. 西安交通大学出版社，2000.78-79.
- [3] Wang M et al. EDA based reform of digital electronics design projects and innovation ability training for college students. (Journal of Electrical & Electronic Education) 2006, 8 王玫等. 基于 EDA 改革数电课程设计，培养学生创新能力. 电气电子教学学报，2006，8.
- [4] Wang C R and Pan Y H. Application EDA technology in the course of digital logic. (Journal of Guangdong University of Technology) 2005, 12. 王春如，潘运红. EDA 在“数字逻辑”课程中的应用. 广东工业大学学报，2005，12.
- [5] Tan X. Using EDA in Electronic Technique Course Design. (Journal of Guizhou University of Technology) 2004, 12 谭兴. EDA 技术在电子技术设计中的应用. 贵州工业大学学报，2004，12.