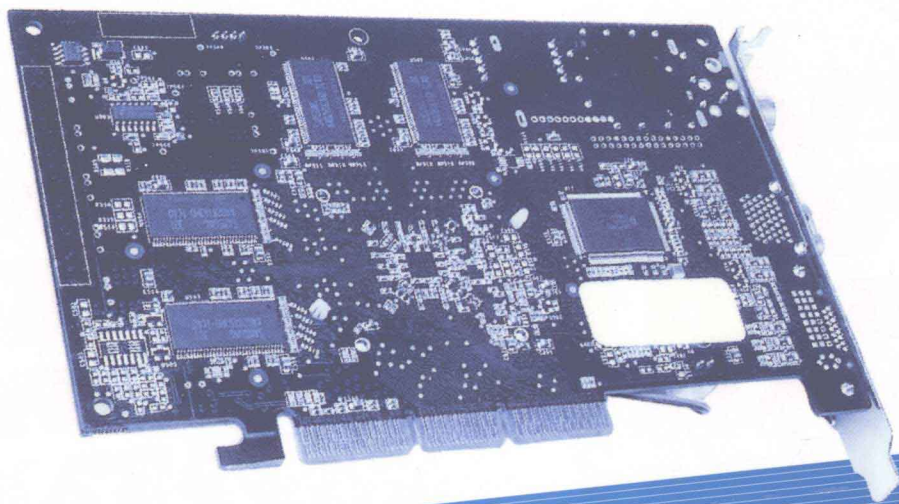


21世纪全国高职高专电子信息系列技能型规划教材



电子EDA技术 (Multisim)

刘训非 翟红 主编
殷庆纵 主审



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

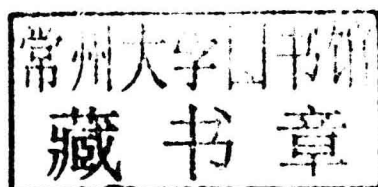
21 世纪全国高职高专电子信息系列技能型规划教材

电子 EDA 技术(Multisim)

主 编 刘训非 翟 红

副主编 王 栋 陈晓磊 薛迎春

主 审 殷庆纵



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

内 容 简 介

本书是一本项目化教学的系统化课程教材,以目前使用最为广泛的电子仿真软件 Multisim 10 为背景,以项目为核心,采用任务引领的方法全面介绍该软件的使用技巧。根据职业能力培养的要求,本书以能力为本位,以面向应用为目标,紧跟当前工程实际应用,并为技能等级考核、电子竞技打下基础。本书以 Multisim 10 仿真技能为主线,通过大量的具体任务驱动,让读者在“做中学、学中做”,全面高效地掌握 Multisim 10 仿真软件的使用技巧,同时也为学习电路分析、电子技术、常用仪器仪表的使用、单片机等提供了一个很好的虚拟实训环境,通过必备专业知识和技能训练案例分析,达到理论知识与技能操作有机结合。本书包括 7 个学习项目:Multisim 10 软件介绍、基本分析法的应用、Multisim 10 在电路分析中的应用、Multisim 10 在模拟电子线路中的应用、Multisim 10 在数字电路中的应用、Multisim 10 与 LabVIEW 8.6 的研究与应用、基于 Multisim 10 的单片机应用系统仿真与设计。每个项目后面都有与之配套的练习题,以备读者自测自检。

本书可作为高等职业学院、高等专科学校、成人教育学院等电子信息类专业的专业教材,也可作为电子信息工程技术人员和其他相关工程技术人员的参考书和自学用书。

图书在版编目(CIP)数据

电子 EDA 技术: Multisim/刘训非,翟红主编. —北京:北京大学出版社, 2011.1

(21 世纪全国高职高专电子信息系列技能型规划教材)

ISBN 978 - 7 - 301 - 18322 - 9

I. ①电… II. ①刘…②翟… III. ①电子电路—电路设计: 计算机辅助设计—应用软件, Multisim—高等学校: 技术学校—教材 IV. ①TN702

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 253541 号

书 名: 电子 EDA 技术(Multisim)

著作责任者: 刘训非 翟 红 主编

策 划 编 辑: 赖 青 张永见

责 任 编 辑: 李娉婷

标 准 书 号: ISBN 978 - 7 - 301 - 18322 - 9/TM • 0035

出 版 者: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区成府路 205 号 100871

网 址: <http://www.pup.cn> <http://www.pup6.com>

电 话: 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62750667 出版部 62754962

电 子 邮 箱: pup_6@163.com

印 刷 者: 北京鑫海金澳胶印有限公司

发 行 者: 北京大学出版社

经 销 者: 新华书店

787mm×1092mm 16 开本 17.25 印张 399 千字

2011 年 1 月第 1 版 2011 年 1 月第 1 次印刷

定 价: 30.00 元

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究

举报电话: 010 - 62752024

电子邮箱: fd@pup.pku.edu.cn

前 言

本书以优秀的 EDA 软件 Multisim 10 为仿真平台,除介绍该软件的特点和功能以外,重点探讨该软件在电子电路、单片机系统和 LabVIEW 虚拟仪器仿真中的应用以及在复杂系统的设计与开发中的应用。

Multisim 仿真软件历经了 EWB 5.0、Multisim 2001、Multisim 7、Multisim 8、Multisim 9 和 Multisim 10 等版本的发展过程。自 NI 公司(美国国家仪器公司 National Instrument,简称 NI 公司)推出 Multisim 9 及其以后的版本中,增加了单片机(51 系列单片机和 PIC 系列单片机)和 LabVIEW 虚拟仪器的仿真与应用,使得 Multisim 仿真软件的功能更加强大,适合于对模拟电子电路、数字电子电路、模拟数字混合电路、射频电路、继电器逻辑控制电路、PLC 控制电路和单片机应用电路的设计与仿真,尤其适合于复杂电路系统的设计和分析。

Multisim 中有大量的元器件库和虚拟仪器,还有各种分析工具和分析方法,如交流分析、瞬态分析和频率分析等,给读者提供了一个庞大的电子实训室。正确、有效、合理地使用这个实训室,可以十分方便地进行电子电路的设计与仿真。本版本的 Multisim 软件中增加了 MultiMCU 库,可选用 51 系列(包括 8051 和 8052)单片机和 PIC 系列(PIC16F84 和 PIC16F84A)单片机、ROM 和 RAM 存储器等。在设计过程中,随着单片机硬件电路的调用,自动弹出汇编程序编辑器,以便编制汇编程序。这样在 Multisim 的仿真环境中,可设计单片机应用系统的硬件电路,编制汇编程序或 C51 程序,进行软/硬件联调。这有利于学习单片机的使用,对广大在校学生尤其实用;对于从事单片机应用系统设计与开发的工程技术人员,首先可在 Multisim 环境中设计与调试,再制作实际的单片机应用系统,可以有效地提高设计效率并降低设计成本,而传统方法开发单片机应用电路,必须借助于硬件仿真器。

本书根据职业能力培养的要求,引入项目导向、任务引领的理念,以案例驱动,以面向应用为目标,以能力培养和实践操作为主线来讲解内容。书中内容的选取和安排按照理论必需、够用的原则,侧重电子电路及单片机等技术实际技能的介绍与训练。

本书分 7 个项目,项目 1 为 Multisim 10 软件介绍,项目 2 为基本分析法的应用,项目 3 为 Multisim 10 在电路分析中的应用,项目 4 为 Multisim 10 在模拟电子线路中的应用,项目 5 为 Multisim 10 在数字电路中的应用,项目 6 是 Multisim 10 与 LabVIEW 8.6 的研究与应用,项目 7 是基于 Multisim 10 的单片机应用系统仿真与设计。本书前 5 个项目可供初学者或有一定基础的读者使用,熟悉和掌握 Multisim 10 软件的应用之后,再学习后面的内容,有一定基础的读者可直接学习后两个项目的内容。

本书建议分配课时如下。

序号	项目内容	课时分配
项目 1	Multisim 10 软件介绍	4
项目 2	基本分析法的应用	4
项目 3	Multisim 10 在电路分析中的应用	4
项目 4	Multisim 10 在模拟电子线路中的应用	24
项目 5	Multisim 10 在数字电路中的应用	20
项目 6	Multisim 10 与 LabVIEW 8.6 的研究与应用	6
项目 7	基于 Multisim 10 的单片机应用系统仿真与设计	10

本书内容全面、案例丰富、系统性强、具有很强的应用性。项目 3 到项目 5，结合电路基础、模拟电子技术、数字电子技术等内容，选用了大量的典型电路，给出了仿真分析过程和结果，并对仿真过程中的一些现象进行深入分析和探讨。项目 6 主要研究 Multisim 10 与 LabVIEW 的结合，并介绍如何实现 Multisim 10 与 LabVIEW 仪器的数据通信。项目 7 分别通过走马灯设计、交通管理系统设计和多路抢答器设计，阐述 Multisim 10 软件环境下的 51 单片机控制方式与仿真。本书对每种控制方式均给出了详细的设计步骤和仿真分析结果，读者在阅读这部分内容时，应仔细分析每种控制方式的特点和相互间的差异。书中所有电路均经过仿真分析和验证。

本书是一本在软件的平台上进行虚拟仿真实验、实训的教材，适用于职业院校电子信息类专业，可作为 EDA 系列职业技能培训教材，也可作为从事电子信息的工程技术人员参考书和自学用书。

本书由苏州工业职业技术学院刘训非、翟红主编，王栋、陈晓磊、薛迎春副主编；刘训非、陈晓磊负责统稿工作；殷庆纵主审。本书具体编写分工如下：项目 1、5 由刘训非编写；项目 2、3 由薛迎春编写；项目 4 由陈晓磊编写；项目 6 由翟红编写；项目 7 由王栋编写。

本书在编写过程中，得到了苏州电子产品检验所的高级工程师温韦鸣等人的热心指导和帮助，部分仿真的项目任务由他们提供。另外，在本书的编撰过程中，参阅了大量 Multisim、电子电路方面的书籍和技术资料，在此对原作者表示感谢。

由于编者水平有限，本书虽经认真核对资料、仔细校对，疏漏之处仍然在所难免，恳请读者予以批评指正。

编 者
2010 年 9 月

目 录

项目 1 Multisim 10 软件介绍	1
任务 1.1 基于 Multisim 10 的单片机简单电路的仿真分析	2
任务 1.2 Multisim 10 软件创建三极管共射放大电路	9
任务 1.3 Multisim 10 软件仿真共射级放大电路	23
项目 2 基本分析法的应用	42
任务 2.1 基本仿真分析法的应用	43
任务 2.2 扫描分析法的应用	56
任务 2.3 传递函数分析	62
项目 3 Multisim 10 在电路分析中的应用	68
任务 3.1 手电筒电路的仿真分析	69
任务 3.2 动态电路的仿真分析	76
任务 3.3 谐振电路的仿真分析	82
任务 3.4 三相电路的仿真分析	86
项目 4 Multisim 10 在模拟电子线路中的应用	91
任务 4.1 晶体管放大电路的仿真设计	92
任务 4.2 反馈放大电路的仿真设计	117
任务 4.3 集成运算放大器的仿真设计	126
任务 4.4 有源滤波电路的仿真设计	136
任务 4.5 信号产生电路的仿真设计	140
任务 4.6 直流稳压电源的仿真设计	152
项目 5 Multisim 10 在数字电路中的应用	155
任务 5.1 晶体管开关特性的仿真设计	156
任务 5.2 逻辑部件的仿真测试	158
任务 5.3 组合逻辑电路的仿真设计	167
任务 5.4 时序逻辑电路的仿真设计	173
任务 5.5 A/D 转换电路的仿真设计	182
任务 5.6 555 定时器的仿真设计	188
项目 6 Multisim 10 与 LabVIEW 8.6 的研究与应用	193
任务 6.1 Multisim 10 与 LabVIEW 结合	194
任务 6.2 如何在 LabVIEW 8.6 中创建 Multisim 10 虚拟仪器	198

任务 6.3 Multisim 10 环境下的 LabVIEW 8.6 虚拟仪器的使用	203
任务 6.4 如何实现 Multisim 10 与 LabVIEW 8.6 仪器的数据通信	206
项目 7 基于 Multisim 10 的单片机应用系统仿真与设计	214
任务 7.1 走马灯设计	215
任务 7.2 交通管理系统设计	227
任务 7.3 多路抢答器设计	249
参考文献	265

项目 1

Multisim 10 软件介绍

引言

EWB 5.0(Electronics WorkBench)是加拿大 Interactive Image Technologies (IIT)公司于 20 世纪 80 年代推出的颇具特色的电子仿真软件,曾风靡全球。它以其界面形象直观、操作方便、分析功能强大、易学易用等突出优点,早在 20 世纪 90 年代就在我国得到迅速推广,受到电子行业技术人员的青睐。21 世纪初,加拿大 IIT 公司在保留原版本的基础上,增加了更多功能和内容,特别是改进了 EWB 5.0 软件虚拟仪器调用有数量限制的缺陷,将 EWB 软件更新换代推出 EWB 6.0 版本,并取名 Multisim(意为多重仿真),也就是 Multisim 2001 版本。2003 年升级为 Multisim 7.0 版本,电子仿真软件 Multisim 7.0 功能已相当强大,能胜任各种电子电路的分析和仿真实验。它提供 18 种基本分析方法,可供用户对电子电路进行各种性能分析;它还有多达 17 台虚拟仪器仪表和一个实时测量探针,可以满足一般电子电路的测试实验。但它有一个缺点,就是将电阻的单位 Ω 用“Ohm”来表示,使用起来不方便。除了这一点之外,电子仿真软件 Multisim 7.0 已经相当成熟和稳定,是加拿大 IIT 公司在开拓电子仿真软件领域中的一个里程碑。

以后加拿大 IIT 公司又相继推出 Multisim 8.0、Multisim 8.3.30 等版本,改正了 Multisim 7.0 的缺点,即电阻的单位“Ohm”改为用 Ω 表示。Multisim 8.0 版本除了增加了一些元件库品种、一台“泰克”示波器和其他一些功能之外,与 Multisim 7.0 相比,并没有太大的区别。也可以说, Multisim 8.0 版本是加拿大 IIT 公司推出的电子仿真软件的终极版。

2005 年以后,加拿大 IIT 公司已隶属于美国国家仪器公司(National Instrument, NI)麾下,NI 公司于 2006 年年初首次推出 Multisim 9.0 版本。

2007 年年初,美国 NI 公司又推出 NI Multisim 10 版本,在原来的 Multisim 前冠以 NI,启动画面右上角有美国国家仪器公司的徽标和英文 NATIONAL INSTRUMENTS™字样。可见,美国 NI 公司推出的 NI Multisim 10 软件再不是以前的 EWB 了。可以这样认为,EWB 主要功能在于一般电子电路的虚拟仿真;而 NI Multisim 10 软件则不仅仅局限于电子电路的虚拟仿真,其在 LabVIEW 虚拟仪器、单片机仿真等技术方面都有更多的创新和提高,属于 EDA 技术的更高层次范畴。

任务 1.1 基于 Multisim 10 的单片机简单电路的仿真分析

教学目标

- (1) 介绍 Multisim 的基础知识。
- (2) 介绍 51 单片机的设计步骤和仿真分析方法。



任务引入

图 1.1 所示是一个单片机输入/输出控制电路,其汇编程序是在 Multisim 环境中对该电路进行仿真分析,并说明 Multisim 环境中 51 单片机应用系统的设计方法。

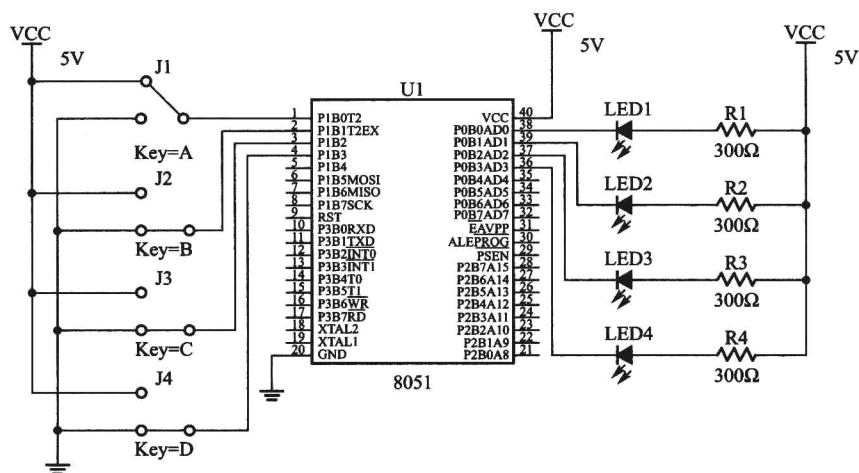


图 1.1 单片机输入/输出控制电路

```
LED_PORT EQU P0
Discnt EQU 30H
ORG 0000H ;复位后,应用程序的入口地址
AJMP INIT
ORG 0030H
```

汇编程序:

\$MOD51;This includes 8051 definitions for the metalink assembler

;定义输出变量

```
LED1 EQU P0.0
LED2 EQU P0.1
LED3 EQU P0.2
LED4 EQU P0.3
ORG 0000H
LJMP MAIN
```

;主程序



```

MAIN:  JNB  P1. 0,LED1_OFF      ;P1. 0 不等于 1,跳转至 LED1_OFF
      CLR LED1                  ;P1. 0 等于 1,LED1 亮
LED1_OFF:JB P1. 0,TO_LED2      ;P1. 0 等于 1,跳转至 TO_LED2
      SETB LED1                  ;P1. 0 不等于 1,LED1 灭
TO_LED2:JNB  P1. 1,LED2_OFF
      CLR LED2
LED2_OFF:JB P1. 1,TO_LED3
      SETB LED2
TO_LED3: JNB  P1. 2,LED3_OFF
      CLR LED3
LED3_OFF:JB P1. 2,TO_LED4
      SETB LED3
TO_LED4:  JNB  P1. 3,TO_EXT
      CLR LED4
      JMP MAIN                  ;主程序循环
END                               ;结束

```



任务分析

进行 51 单片机应用系统设计时，首先设计单片机应用系统硬件电路，再结合硬件电路编制相应的软件程序，最后进行软硬件联调，直至系统符合设计要求。

该硬件电路设计时选用了 8051 芯片，当单片机输入为 4 个开关 J1~J4，输出为 4 个 LED 发光二极管，LED 发光二极管接成灌电流形式。要求：当开关 J1 切换至上触点，LED1 发光；当开关 J1 切换至下触点，LED1 不发光。同理，开关 J2 对应 LED2，开关 J3 对应 LED3，开关 J4 对应 LED4。



相关知识

一、Multisim 10 的特点

Multisim 10 是美国国家仪器公司于 2007 年 3 月推出的 Multisim 版本，是 NI Circuit Design Suit 10 中的一个重要组成部分，它可以实现原理图的捕获、电路分析、电路仿真、仿真仪器测试、射频分析、单片机等高级应用。其数量众多的元件数据库、标准化的仿真仪器、直观的捕获界面、简洁明了的操作、强大的分析测试、可信的测试结果，为众多电子工程设计人员缩短产品研发时间、强大电路实验教学立下了汗马功劳。

Multisim 10 具有以下特点。

(1) 直观的图形界面。整个操作界面就像一个电子实验工作台，绘制电路所需的元器件和仿真所需的测试仪器均可直接拖放到屏幕上，单击鼠标可用导线将它们连接起来，软件仪器控制面板和操作方式都与实物相似，测量数据、波形和特性曲线如同在真实仪器上看到的一样。



(2) 丰富的元器件。提供了世界主流元件提供商的超过 16000 多种元件,同时能方便地对元件各种参数进行编辑修改,能利用模型生成器以及代码模式创建模型等功能。

(3) 强大的仿真能力。以 SPICE3F5 和 Xspice 的内核作为仿真的引擎,通过 EWB 带有的增强设计功能将数字和混合模式的仿真性能进行优化,包括 SPICE 仿真、RF 仿真、MCU 仿真、VHDL 仿真、电路向导等功能。

(4) 丰富的测试仪器。提供了 22 种虚拟仪器进行电路动作的测量,这些仪器的设置和使用与真实的一样,除了 Multisim 提供的默认的仪器外,还可以创建 LabVIEW 的自定义仪器,使得图形环境中可以灵活地可升级地测试、测量及控制应用程序的仪器。

(5) 完备的分析手段。分析范围很广,从基本的到极端的、到不常见的都有,并可以将一个分析作为另一个分析的一部分自动执行。集成 LabVIEW 和 SignalExpress 快速进行原型开发和测试设计,具有符合行业标准的交互式测量和分析功能。

(6) 独特的射频(RF)模块。提供基本射频电路的设计、分析和仿真。射频模块由 RF-specific(射频特殊元件,包括自定义的 RF SPICE 模型)、用于创建用户自定义的 RF 模型的模型生成器、两个 RF-specific 仪器(Spectrum Analyzer 频谱分析仪和 Network Analyzer 网络分析仪)、一些 RF-specific 分析(电路特性、匹配网络单元、噪声系数)等组成。

(7) 强大的 MCU 模块。支持 4 种类型的单片机芯片,支持对外部 RAM、外部 ROM、键盘和 LCD 等外围设备的仿真,分别对 4 种类型芯片提供汇编和编译支持;所建项目支持 C 代码、汇编代码以及十六进制代码,并兼容第三方工具源代码;包含设置断点、单步运行、查看和编辑内部 RAM、特殊功能寄存器等高级调试功能。

(8) 完善的后处理。对分析结果进行的数学运算操作类型包括算术运算、三角运算、指数运算、对数运算、复合运算、向量运算和逻辑运算等。

(9) 详细的报告。能够呈现材料清单、元件详细报告、网络报表、原理图统计报告、多余门电路报告、模型数据报告、交叉报表等 7 种报告。

(10) 兼容性好的信息转换。提供了转换原理图和仿真数据到其他程序的方法,可以输出原理图到 PCB 布线(如 Ultiboard、OrCAD、PADS Layout2005、P-CAD 和 Protel);输出仿真结果到 MathCAD、Excel 或 LabVIEW;输出网络表文件;向前和返回注;提供 Internet Design Sharing(互联网共享文件)。

二、Multisim 10 软件的安装

运行 Multisim 10 的计算机基本配置需要如下。

- (1) 操作系统: Windows XP Professional、Windows 2000 SP3。
- (2) 中央处理器: Pentium 4 Processor。
- (3) 内存: 至少 512MB。
- (4) 硬盘: 至少 1.5GB 空闲空间。
- (5) 光盘驱动器: CD-ROM。
- (6) 显示器分辨率: 1024×768。

安装 Multisim 10 软件的步骤如下。

首先在 Windows 系统下,将光盘放入光驱,出现画面如图 1.2 所示,为安装程序检查系统是否可以安装 Multisim 10。

检查完成以后,出现图 1.3 所示的 User Information 对话框,需要用户输入姓名、单



位名称、软件序列号，然后单击 Next 按钮，若序列号正确，将出现序列号验证对话框，确定即可。先后出现程序安装说明、版权声明等对话框。

第二阶段的安装是复制和安装共 15 个模块，如图 1.4 所示。

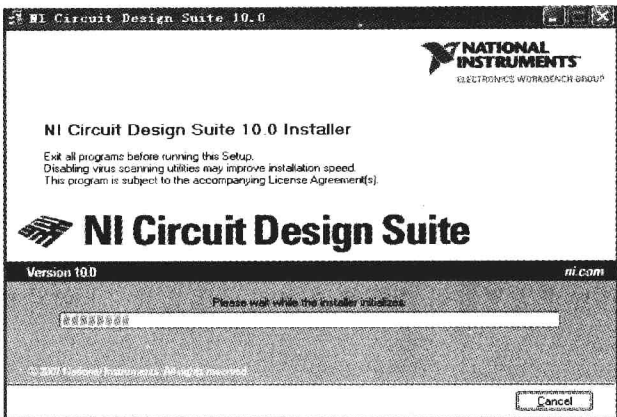


图 1.2 Multisim 10 软件安装初始画面

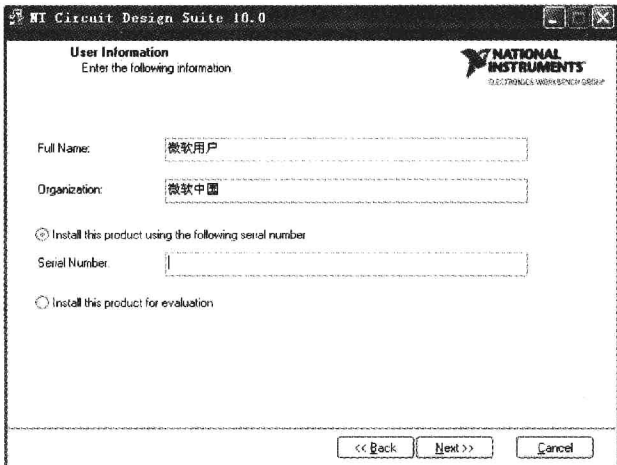


图 1.3 User Information 对话框

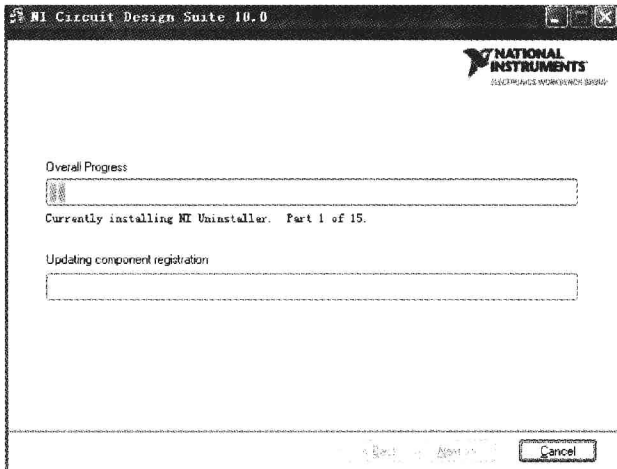


图 1.4 Multisim 10 安装 15 个模块

当所有文件复制完成以后,安装的主要过程已经完成。其间也同时安装了制版软件 NI Ultiboard 10, 并且两个软件位于同一路径下面。

完成第二阶段安装,就可以使用 Multisim 10 软件了。



任务实施

一、硬件电路设计

在 Multisim 平台下首先选用 8051 芯片(在 MCU Module 库中选取 805X 系列),当单片机芯片放置在仿真电路工作区以后,会自动弹出汇编程序编辑器,利用该编辑器可编制汇编语言源程序(可按照个人喜好选择汇编语言或 C 语言)。51 单片机应用系统设计的仿真环境如图 1.5 所示。

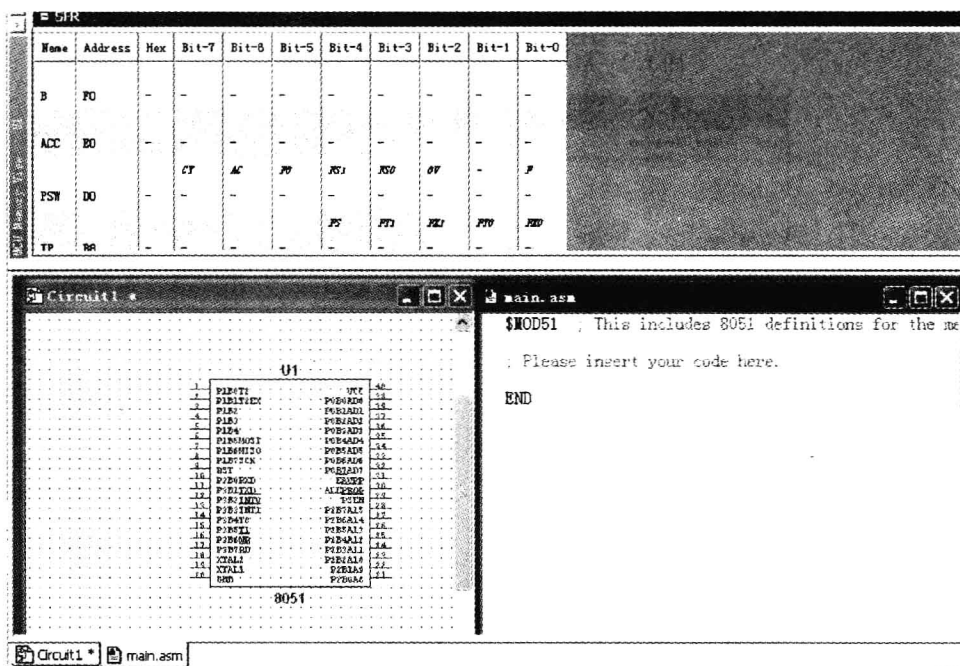


图 1.5 51 单片机应用系统设计的仿真环境

U1 为 8051 单片机芯片,上面是单片机存储器观察窗口(MCU Memory View),右边是汇编程序编辑器。其中,存储器观测窗口和汇编程序编辑器可选择显示或隐藏。

按照图 1.1 所示,在 Multisim 界面上绘制出单片机输入/输出控制电路。

二、软件程序设计

在汇编程序编辑器窗口输入程序,如图 1.6 所示。

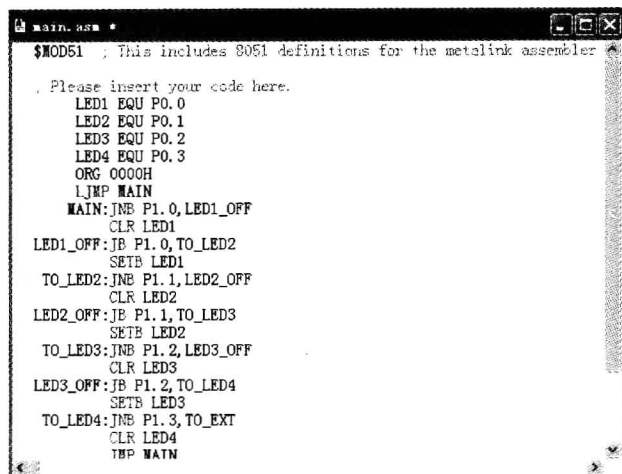


图 1.6 汇编程序编辑器窗口

**特别提示**

当汇编程序中设置断点后，在编译后可执行单步操作。

三、运行仿真

单击“仿真”按钮，第一次仿真时，会弹出“编译”对话框，如图 1.7 所示。执行编译，得出单片机输入/输出控制电路的仿真结果，和任务分析中叙述一致。

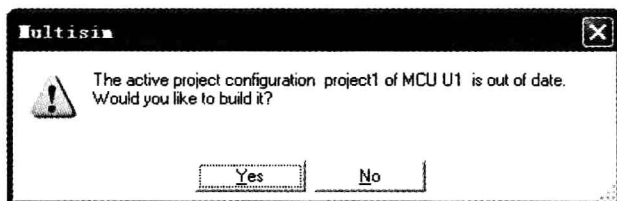


图 1.7 “编译”对话框

【拓展阅读】**Multisim 10 相关小知识**

目前美国 NI 公司的 EWB 包含有电路仿真设计的模块 Multisim、PCB 设计软件 Ultiboard、布线引擎 Ultiroute 及通信电路分析与设计模块 Commsim 这 4 个部分，能完成从电路的仿真设计到电路版图生成的全过程。Multisim、Ultiboard、Ultiroute 及 Commsim 这 4 个部分相互独立，可以分别使用。Multisim、Ultiboard、Ultiroute 及 Commsim 这 4 个部分有增强专业版(Power Professional)、专业版(Professional)、个人版(Personal)、教育版(Education)、学生版(Student)和演示版(Demo)等多个版本，各版本的功能和价格有

着明显的差异。NI Multisim 10 用软件的方法虚拟电子与电工元器件、虚拟电子与电工仪器 and 仪表, 实现了“软件即元器件”、“软件即仪器”。

NI Multisim 10 是一个原理电路设计、电路功能测试的虚拟仿真软件。其元器件库提供数千种电路元器件供实验选用, 同时也可以新建或扩充已有的元器件库, 而且建库所需的元器件参数可以从生产厂商的产品使用手册中查到, 因此也很方便在工程设计中使用; NI Multisim 10 的虚拟测试仪器仪表种类齐全, 有一般实验用的通用仪器, 如万用表、函数信号发生器、双踪示波器、直流电源; 而且还有一般实验室少有或没有的仪器, 如波特图仪、字信号发生器、逻辑分析仪、逻辑转换器、失真仪、频谱分析仪和网络分析仪等。

NI Multisim 10 具有较为详细的电路分析功能, 可以完成电路的瞬态分析和稳态分析、时域和频域分析、器件的线性和非线性分析、电路的噪声分析和失真分析、离散傅里叶分析、电路零极点分析、交直流灵敏度分析等电路分析方法, 以帮助设计人员分析电路的性能。

NI Multisim 10 可以设计、测试和演示各种电子电路, 包括电工学、模拟电路、数字电路、射频电路及微控制器和接口电路等。可以对被仿真的电路中的元器件设置各种故障, 如开路、短路和不同程度的漏电等, 从而观察不同故障情况下的电路工作状况。在进行仿真的同时, 软件还可以存储测试点的所有数据, 列出被仿真电路的所有元器件清单, 以及存储测试仪器的的工作状态、显示波形和具体数据等。

NI Multisim 10 有丰富的 Help 功能, 其 Help 系统不仅包括软件本身的操作指南, 更重要的是包含有元器件的功能解说, Help 中这种元器件功能解说有利于使用 EWB 进行 CAI 教学。另外, NI Multisim10 还提供了与国内外流行的印刷电路板设计自动化软件 Protel 及电路仿真软件 PSpice 之间的文件接口, 也能通过 Windows 的剪贴板把电路图送往文字处理系统中进行编辑排版, 支持 VHDL 和 Verilog HDL 语言的电路仿真与设计。

利用 NI Multisim 10 可以实现计算机仿真设计与虚拟实验, 与传统的电子电路设计与实验方法相比, 具有如下特点: 设计与实验可以同步进行, 可以边设计边实验, 修改调试方便; 设计和实验用的元器件及测试仪器仪表齐全, 可以完成各种类型的电路设计与实验; 可方便地对电路参数进行测试和分析; 可直接打印输出实验数据、测试参数、曲线和电路原理图; 实验中不消耗实际的元器件, 实验所需元器件的种类和数量不受限制, 实验成本低、速度快、效率高; 设计和实验成功的电路可以直接在产品中使用。

NI Multisim 10 易学易用, 便于电子信息、通信工程、自动化、电气控制类专业学生自学, 便于开展综合性的设计和实验, 有利于培养综合分析能力、开发和创新的能力。

电源/信号源库包含有接地端、直流电压源(电池)、正弦交流电压源、方波(时钟)电压源、压控方波电压源等多种电源与信号源。基本器件库包含有电阻、电容等多种元件。基本器件库中的虚拟元器件的参数是可以任意设置的, 非虚拟元器件的参数是固定的, 但是可以选择的。

思考与练习

1. Multisim 10 仿真软件的特点是什么?
2. 安装 Multisim 10 仿真软件的计算机需要的基本配置有哪些?
3. 简述 Multisim 10 仿真软件的安装步骤。



任务 1.2 Multisim 10 软件创建三极管共射放大电路

教学目标

- (1) 熟悉 Multisim 10 软件的界面。
- (2) 了解 Multisim 10 软件各菜单的作用。
- (2) 熟练掌握 Multisim 10 电路图的绘制方法及步骤。



任务引入

图 1.8 所示为三极管共射放大电路，用 Multisim 10 软件绘制出该电路图。

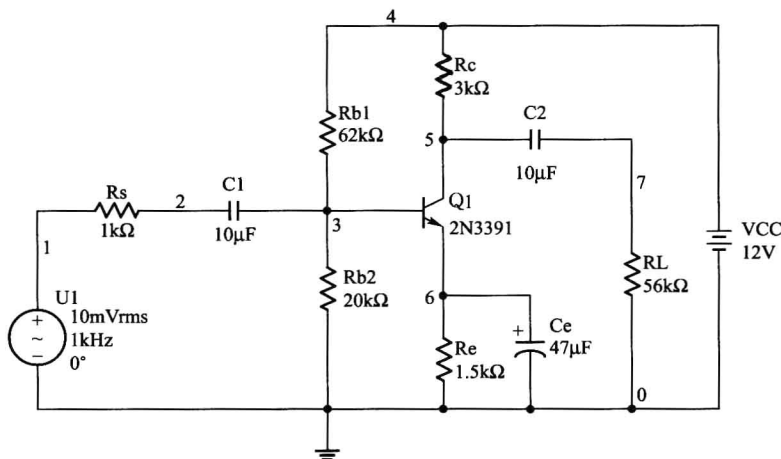


图 1.8 三极管共射放大电路



任务分析

该共射放大电路有交流电源、直流电源、电阻、电容、NPN 型三极管等组成，其中三极管是起放大作用的核心元件，其输入信号 U1 为正弦波电压。直流电源 VCC 为输出提供所需能量。

绘制该电路图需要的元件：有效值为 10mV、频率为 1kHz 的交流电源 U1；12V 的直流电源 VCC；接地 GROUND，5 个电阻 62kΩ、20kΩ、3kΩ、56kΩ、1.5kΩ；两个 10μF 的无极性电容；一个 47μF 的电解电容；NPN 型三极管 2N3391。



相关知识

软件以图形界面为主，采用菜单、工具栏和快捷键相结合的方式，具有一般 Windows 应用软件的界面风格，用户可以根据自己的习惯和熟悉程度自如使用。

启动 Multisim 10 后, 将出现图 1.9 所示的用户界面。

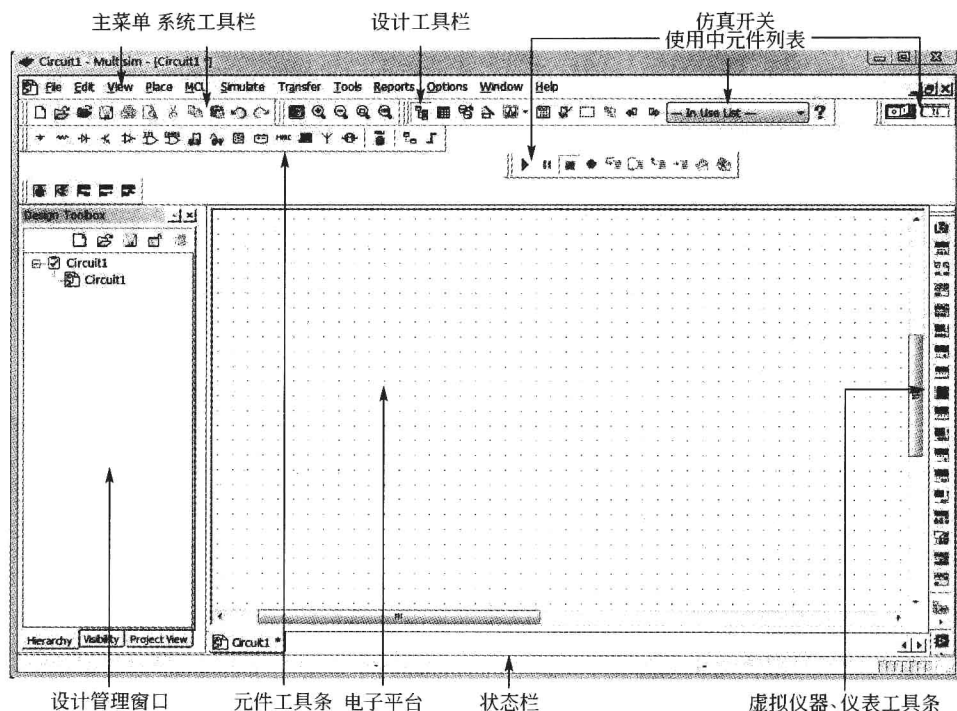


图 1.9 Multisim 10 用户界面

该界面由多个区域构成, 包括 Menu Toolbar(菜单工具栏)、Standard Toolbar(标准工具栏)、Design Toolbox(设计工具箱)、Component Toolbar(元件工具栏)、Circuit Window(电路窗口)、Spreadsheet View(数据表格视图)、Active Circuit Tab(激活电路标签)、Instruments Toolbar(仪器工具栏)等。通过对各部分的操作可以实现电路图的输入、编辑, 并可根据需要对电路进行相应的观测和分析。用户可以通过菜单或工具栏改变主窗口的视图内容。

一、菜单工具栏

如图 1.10 所示, 菜单工具栏位于界面的上方, 由 12 个菜单组成, 通过这些菜单可以对 Multisim 10 的所有功能进行操作。

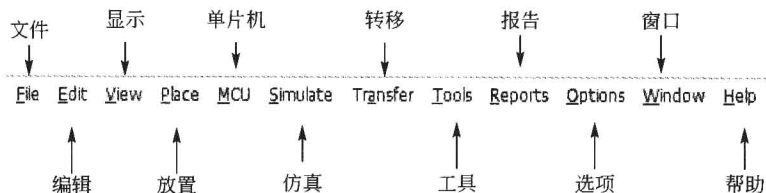


图 1.10 菜单工具栏