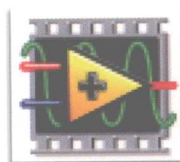




- ① 1张光盘：近100个实例、60个经典应用实例源程序，手把手教会
- ③ 3层结构：基础入门、编程精通、应用实例三篇层次强，由浅入深
- ⑤ 5大领域：覆盖电路、模拟电子、数字电子、控制系统和信号处理



精通 LabVIEW 程序设计

张 桐 陈国顺 王正林 编著



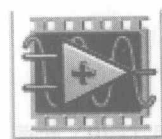
电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

TP311.562V

549

1

光盘



精通 LabVIEW 程序设计

张桐 陈国顺 王正林 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

LabVIEW 语言使用数据流编程方法来描述程序的执行,采用图标和连线代替文本的形式编写程序,是一种非常优秀的图形化编程语言,目前在高校应用普遍,在工程界广泛流行。

本书由基础入门篇、编程精通篇和应用实例篇三大部分组成。基础入门篇循序渐进地介绍 LabVIEW 语言发展历程、特点、语法和开发环境等基础知识;编程精通篇深入浅出地讲述 VI 设计、常用编程技术、常用库函数和 VI、数据采集与仪器控制等编程方法;应用实例篇简练实用地讲述了近 60 个综合实例,涉及的应用领域有电路、模拟电子、数字电子、控制系统、数字信号处理等。

本书以 LabVIEW 8.5 中文版为讲述对象,贯穿近 100 个实例,这些实例使用了 LabVIEW 中多方面的语句,可使读者迅速掌握 LabVIEW 编程的技巧,提高完成工程应用的效率;同时还配备了章节习题和附录,非常适合教学和自学。本书可作为学习 LabVIEW 语言的入门及应用教材,也可供电子信息、控制、机电等领域大学师生及工程技术人员参考。

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。

图书在版编目(CIP)数据

精通 LabVIEW 程序设计 / 张桐, 陈国顺, 王正林编著. —北京: 电子工业出版社, 2008.12
ISBN 978-7-121-07372-4

I. 精… II. ①张… ②陈… ③王… III. 软件工具, Lab-VIEW—程序设计 IV. TP311.56

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 140006 号

责任编辑: 王鹤扬

印 刷: 北京市通州大中印刷厂

装 订: 三河市鹏成印业有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 24 字数: 514 千字

印 次: 2008 年 12 月第 1 次印刷

印 数: 4500 册 定价: 49.00 元(含光盘 1 张)

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

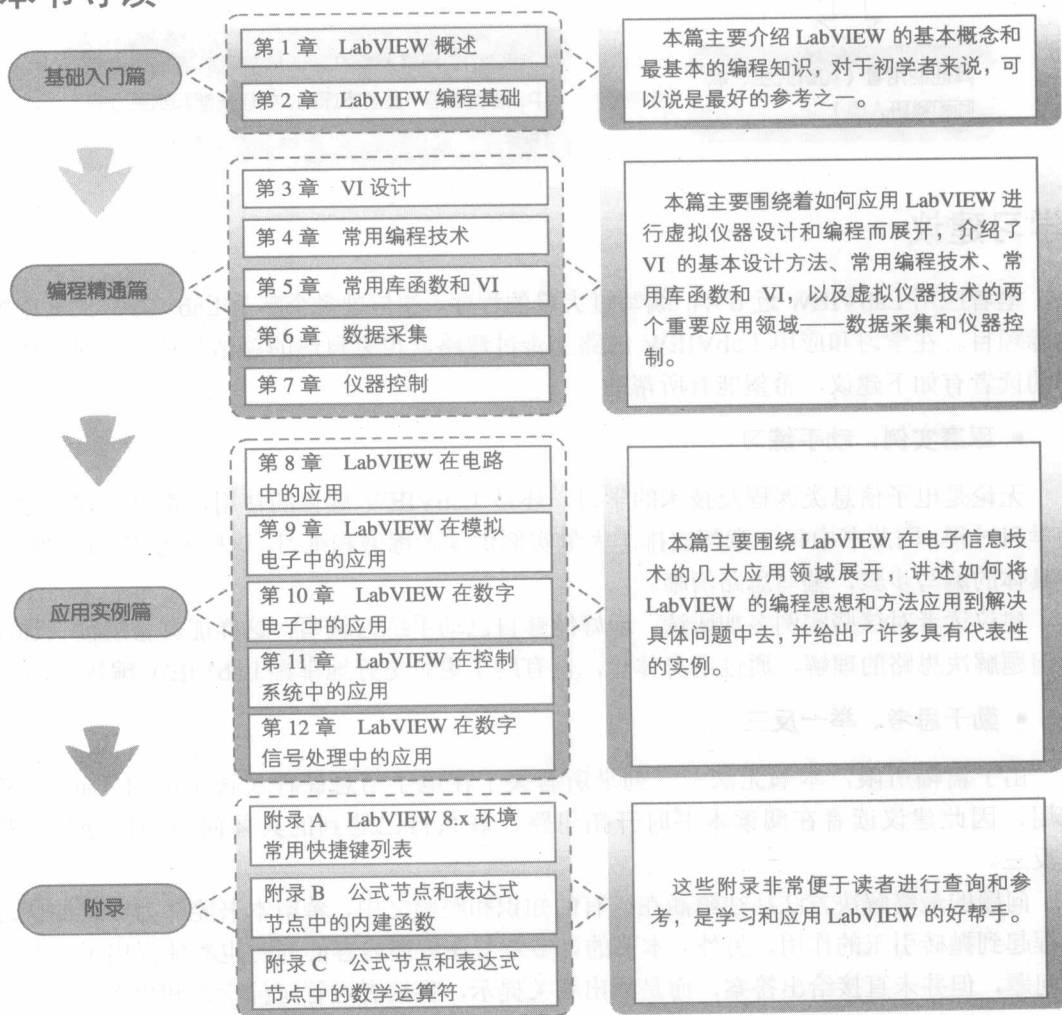
服务热线: (010) 88258888。

前言

LabVIEW 是一种真正意义上的图形化编程语言,它采用工程技术人员所熟悉的术语和图形化符号代替常规的文本语言编程,具有界面友好、操作简便、开发周期短等特点,广泛应用于各个行业的仿真、数据采集、仪器控制、测量分析和数据显示等方面,在各大公司、科研机构日益普及,得到广泛应用,其自身也因此得到了迅速发展,功能不断扩充,现已发展至 LabVIEW 8.6 版本。

LabVIEW 软件已经在欧美的大学相当普及,引入 LabVIEW 软件工具进行辅助教学和实验非常普遍,而在我国高等院校中的应用才刚刚起步。因此,本书的写作目的之一就是希望能够帮助读者在学习电子信息类课程及技术时,以 LabVIEW 为平台,借助 LabVIEW 强大的分析、计算和交互能力,动手对相关疑点、难点进行验证和钻研。

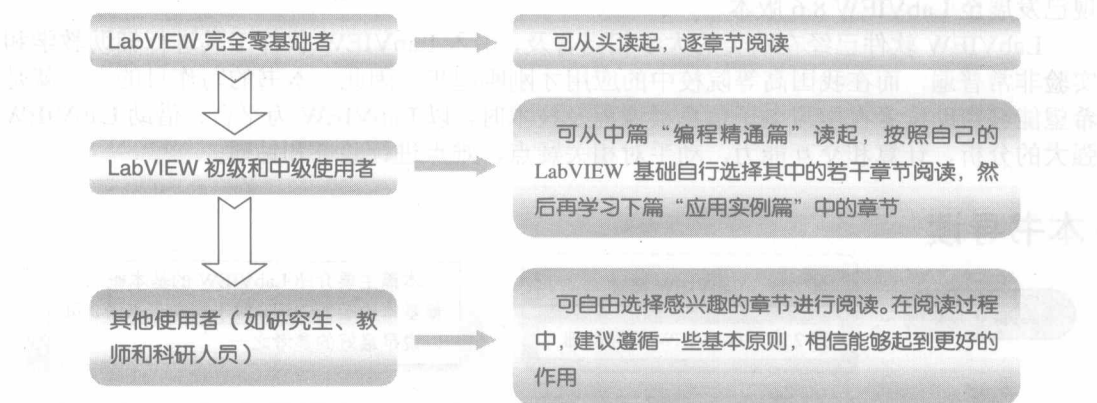
本书导读



本书的重点是 LabVIEW 程序设计及应用, 全书贯穿经典的编程实例, 将 LabVIEW 的使用方法和编程技巧渗透于其中。本书将一步步引领您进入 LabVIEW 的强大世界, 挖掘 LabVIEW 的丰富宝库。

学习指南

读者在学习本书时可根据自己的基础灵活安排内容, 但应注意把握循序渐进的原则。针对不同基础的读者:



学习建议

笔者应用 LabVIEW 近 6 年, 编写过大量的程序, 参与过多个基于 LabVIEW 的大中型实际项目。在学习和应用 LabVIEW 的路上走过弯路, 也有自己的总结与体会。对使用本书的读者有如下建议, 希望能有所帮助。

• 琢磨实例, 动手练习

无论是电子信息类课程及技术的学习, 还是 LabVIEW 软件的使用, 都是实践性很强的学习过程, 因此书中每一章都安排了大量实例供读者琢磨和练习, 这些实例应用背景强, 有具体的编写步骤, 编写思路清晰。

建议读者对这些实例多加研读, 最好能够自己动手练习编写, 这样能够帮助读者加深对问题解决思路的理解, 通过亲身体验, 也有助于更快更好地掌握 LabVIEW 编程技巧。

• 勤于思考、举一反三

由于篇幅所限, 本书无法一一列举所有关于在电子信息课程及技术中的 LabVIEW 应用, 因此建议读者在阅读本书时开拓思路, 联系自己遇到的具体问题加以分析, 举一反三。

问题的最终解决方法往往蕴涵在已有的知识和经验之中, 希望本书能够为读者的学习过程起到抛砖引玉的作用。另外, 本书的许多章节在叙述内容的同时也顺便提出了一些相关问题, 但并未直接给出答案, 而是给出相关提示, 供读者进行延伸学习和思考。

• 善于积累、及时总结

由于计算机技术的飞速发展和 LabVIEW 软件的更新换代,许多相关的知识和技巧也在不断地更新,所以希望读者能够在领悟 LabVIEW 软件的编程思想和应用方法的基础上,及时进行归纳总结,不断积累,最终学会自行学习的方法。

最后,LabVIEW 软件作为一个强大的开发平台,其不仅仅限于电子信息类课程及技术应用中的,在测试测量自动化、工业控制、数据采集、仪器控制、信号处理等各个科学与工程领域的应用中都有它的身影。

希望读者在立足学好本书的基础上,进一步开阔视野,探索 LabVIEW 在其他科学与工程领域的应用,更进一步地领略到 LabVIEW 的魅力,并真正达到学以致用目的。

光盘说明

本书附带光盘中包括了全书所有实例的程序代码,每个实例的程序用一个单独的子文件夹存放,文件夹名即书中的实例序号,如名为“例 2-4”的文件夹下的程序用于第 2 章例 2-4 的实例,依次类推。

由于 LabVIEW 版本的兼容性问题,特分为两套版本的程序,分别适用于 LabVIEW 8.2 和 LabVIEW 8.5 版本,以便拥有不同版本的读者选用(事实上使用 LabVIEW 8.5 及以上版本的读者也可以打开 LabVIEW 8.2 版本的程序,反之却不能)。

这些程序都经过了验证,读者可以直接双击与实例对应的程序文件,体会本书所有实例的效果,同时也可以通过研究这些程序的具体编写方法来掌握和熟悉 LabVIEW 编程。

光盘中的大部分程序基于纯软件环境编写,但部分程序需要配合硬件使用,如声卡的使用、数据采集卡的使用等,所以在运行这一部分实例前请读者先安装和配置好相关硬件。

作者致谢

感谢父母和朋友们的支持与鼓励,使得本书的创作过程得以坚持下去;感谢朱沐红老师、王鹤扬编辑的大力支持和辛勤劳动!

由于作者水平和经验有限,书中错漏之处在所难免,还望得到专家、读者和行内人士的批评指正,我们的邮箱是: wa_2003@126.com。

编著者

2008 年 8 月 8 日于清华园

目 录

上篇 基础入门篇

第 1 章 LabVIEW 概述	2
1.1 虚拟仪器与 LabVIEW	2
1.1.1 虚拟仪器的基本概念	2
1.1.2 虚拟仪器的特点	3
1.1.3 虚拟仪器的硬件	4
1.1.4 虚拟仪器的软件	5
1.2 LabVIEW 的特点	8
1.3 LabVIEW 的发展历程	9
1.4 LabVIEW 8 的新特性	10
1.5 LabVIEW 在线帮助系统	12
1.5.1 显示即时帮助	12
1.5.2 LabVIEW 帮助	13
1.5.3 LabVIEW 编程范例	13
1.5.4 LabVIEW 网络资源	14
1.6 LabVIEW 与电子信息技术	14
第 2 章 LabVIEW 编程基础	16
2.1 概述	16
2.2 LabVIEW 程序的基本构成	17
2.2.1 前面板	17
2.2.2 框图	18
2.2.3 连线板	19
2.3 LabVIEW 编程环境	20
2.3.1 启动界面	20
2.3.2 控件选板与函数选板	21
2.3.3 工具栏	23
2.3.4 菜单	24
2.4 数据类型	24
2.4.1 基本数据类型	24

2.4.2 复合数据类型	30
2.5 程序流程控制	33
2.5.1 顺序结构	33
2.5.2 条件结构	34
2.5.3 循环结构	34
2.5.4 事件结构	36
2.6 局部变量和全局变量	37
2.6.1 局部变量	37
2.6.2 全局变量	39
2.7 数据的图形显示	41
2.7.1 波形图表	42
2.7.2 波形图	43
2.7.3 XY 图	44
习题	46

中篇 编程精通篇

第 3 章 VI 设计	50
3.1 概述	50
3.2 VI 编辑方法	51
3.2.1 创建对象	51
3.2.2 选择对象	52
3.2.3 移动对象	53
3.2.4 复制和删除对象	53
3.2.5 对齐和分布对象	55
3.2.6 调整对象大小	55
3.2.7 调整对象层序	57
3.2.8 修改对象外观	58
3.2.9 连线	60
3.2.10 快捷键使用	61
3.3 调试工具和调试方法	61
3.3.1 调试工具栏	61

3.3.2	高亮执行	62
3.3.3	探针和断点	64
3.3.4	常见错误	66
3.4	子 VI 设计	67
3.4.1	子 VI 的概念与 VI 层次结构	67
3.4.2	创建子 VI	69
3.4.3	修改连线板	72
3.4.4	编辑图标	74
3.4.5	设置 VI 属性	75
3.4.6	使用子 VI	79
3.5	资源管理和程序编译方法	81
3.5.1	项目浏览窗口	81
3.5.2	编译文件	83
3.5.3	应用程序生成方法	84
3.5.4	安装程序生成方法	86
	习题	90
第 4 章	常用编程技术	92
4.1	概述	92
4.2	脚本与公式节点	93
4.2.1	公式节点	94
4.2.2	公式 Express VI	96
4.2.3	MathScript 节点	97
4.2.4	MathScript 与 XmathScript	100
4.3	外部代码调用	102
4.4	程序的运行时控制	108
4.4.1	属性节点	108
4.4.2	调用节点	116
4.4.3	引用句柄	118
4.5	自定义控件	122
4.5.1	控件编辑器	123
4.5.2	控件编辑模式	123
4.5.3	创建自定义控件	125
4.6	常用程序设计框架	128
4.6.1	基于循环结构的框架	128
4.6.2	基于事件驱动的框架	131

4.6.3	基于标准状态机的框架	140
	习题	146
第 5 章	常用库函数和 VI	147
5.1	概述	147
5.2	定时	147
5.2.1	定时相关的函数	148
5.2.2	定时函数应用举例	150
5.3	数组	150
5.3.1	数组相关的函数	151
5.3.2	数组函数应用举例	155
5.4	簇	156
5.5	数值	157
5.6	布尔	160
5.7	比较	161
5.8	字符串处理	163
5.8.1	字符串处理相关的函数	163
5.8.2	字符串处理函数应用举例	167
5.9	文件 I/O	168
5.9.1	文件 I/O 相关的函数	169
5.9.2	文件 I/O 函数应用举例	173
	习题	175
第 6 章	数据采集	177
6.1	概述	177
6.2	数据采集系统的基本构成	178
6.2.1	数据采集系统的硬件	178
6.2.2	数据采集系统的软件	179
6.3	采样定理的应用	180
6.4	信号分类和信号调理	181
6.4.1	信号分类	181
6.4.2	信号调理	183
6.5	测量系统的连接	184
6.5.1	测量系统的三类连接方式	184
6.5.2	测量浮动信号的连接方式	185
6.5.3	测量接地信号的连接方式	186

6.6	数据采集驱动程序 NI-DAQ	187
6.6.1	NI-DAQ 驱动程序概述	187
6.6.2	Traditional NI-DAQ VI	189
6.6.3	NI-DAQmx VI	191
6.7	模拟 I/O 参数的选择	192
6.8	模拟输入	193
6.8.1	单点采集及 VI 实现	193
6.8.2	波形采集及 VI 实现	195
6.8.3	连续采集及 VI 实现	197
6.9	模拟输出	198
6.9.1	单点输出及 VI 实现	199
6.9.2	波形输出及 VI 实现	200
6.9.3	连续输出及 VI 实现	202
6.10	NI-DAQmx 模拟 I/O	203
6.10.1	NI-DAQmx 相关术语	204
6.10.2	NI-DAQmx 模拟 I/O 实例	205
	习题	212
第 7 章	仪器控制	213
7.1	概述	213
7.2	GPIB 总线简介	214
7.3	串行接口简介	216
7.4	VXI 和 PXI 总线简介	217
7.4.1	VXI 总线	217
7.4.2	PXI 总线	218
7.4.3	VXI 与 PXI 总线比较	219
7.5	仪器控制的软件规范	220
7.5.1	可编程仪器标准命令 SCPI	220
7.5.2	虚拟仪器软件架构 VISA	221
7.5.3	仪器驱动程序	222
7.6	LabVIEW 进行仪器控制	223
7.6.1	配置设备	223
7.6.2	使用 NI-VISA 函数	224
7.6.3	仪器控制实例	227
	习题	228

下篇 应用实例篇

第 8 章	LabVIEW 在电路中的应用	232
8.1	概述	232
8.2	线性电阻电路	235
8.2.1	支路电流法	236
8.2.2	回路电流法	237
8.2.3	节点电压法	239
8.3	动态电路	241
8.3.1	一阶动态电路分析法	241
8.3.2	二阶动态电路分析法	243
8.4	正弦电流电路	247
8.5	频率特性	250
8.6	谐振电路	252
	习题	253
第 9 章	LabVIEW 在模拟电子中的应用	256
9.1	概述	256
9.2	基于声卡的常用虚拟仪器	257
9.2.1	与声卡有关的子 VI 库	258
9.2.2	基于声卡构造的实验举例	259
9.3	元件伏安特性的测量	262
9.4	电路频率响应的测量	266
	习题	276
第 10 章	LabVIEW 在数字电子中的应用	277
10.1	概述	277
10.2	组合逻辑电路的仿真	277
10.2.1	编码器	278
10.2.2	译码器	280
10.2.3	数据选择器	282
10.2.4	加法器	284
10.2.5	综合应用实例	287

10.3	时序逻辑电路的仿真	289
10.3.1	数字波形图的使用	289
10.3.2	时钟脉冲	292
10.3.3	触发器	294
10.3.4	寄存器和移位寄存器	300
10.3.5	计数器	302
习题		304
第 11 章 LabVIEW 在控制系统中的应用		
11.1	概述	305
11.2	控制系统的建模	306
11.2.1	基于 VI 的控制系统建模	306
11.2.2	模型转换	310
11.2.3	模型连接	312
11.3	控制系统的时域分析	315
11.3.1	时域分析相关的 VI	316
11.3.2	时域分析举例	317
11.4	控制系统的频域分析	320
11.4.1	频域分析相关的 VI	320
11.4.2	频域分析举例	321
11.5	控制系统的状态空间分析	325
11.5.1	状态空间分析相关的 VI	325
11.5.2	状态空间分析举例	326
习题		329

第 12 章 LabVIEW 在数字信号处理中的应用		332
12.1	概述	332
12.2	波形和信号生成	333
12.2.1	波形和信号生成相关的 VI	333
12.2.2	波形信号生成举例	334
12.3	信号时域分析	338
12.3.1	信号时域分析相关的 VI	338
12.3.2	信号时域分析举例	340
12.4	信号频域分析	345
12.4.1	信号的 FFT 分析	345
12.4.2	数字滤波器设计	350
12.5	信号变换	354
12.5.1	信号变换相关的 VI	354
12.5.2	信号变换举例	355
习题		359
附录 A LabVIEW 8.x 环境常用快捷键列表		361
附录 B 公式节点和表达式节点中的内建函数		363
附录 C 公式节点和表达式节点中的数学运算符		365
参考书目		366

实例目录

第2章 LabVIEW 编程基础

例 2-1 循环结构中的内外部数据交换实例	35
例 2-2 局部变量的使用实例	38
例 2-3 全局变量的使用实例	40
例 2-4 波形图的使用实例	44
例 2-5 XY 图的使用实例	45

第3章 VI 设计

例 3-1 自动医疗诊断系统程序的改正实例	62
例 3-2 使用多种探针实时观察数据的实例	64
例 3-3 温度采集系统中子 VI 和 VI 层次结构图的使用实例	67
例 3-4 李萨如图形创建实例	70
例 3-5 簇在子 VI 中的使用实例	80
例 3-6 编译程序的配置过程实例	84

第4章 常用编程技术

例 4-1 使用公式节点改写自适应滤波算法实例	95
例 4-2 使用公式 Express VI 改写自适应滤波算法实例	96
例 4-3 使用 MathScript 节点改写自适应滤波算法实例	98
例 4-4 使用 MATLAB 脚本节点改写自适应滤波算法实例	101
例 4-5 使用 CLF 节点调用 Windows API 函数实例	103
例 4-6 自建 DLL 文件并使用 CLF 节点调用其中的函数实例	105
例 4-7 波形图绘图属性的动态设置实例	112
例 4-8 动态窗口的实现实例	113
例 4-9 获取控件前面板图像实例	117
例 4-10 动态窗口 VI 的通用化改写实例	119
例 4-11 自动复制到剪贴板功能的实现实例	121
例 4-12 图片按钮的实现实例	125
例 4-13 电阻、电容、电感控件的实现实例	126
例 4-14 录音与放音实例	129
例 4-15 仿 QQ 的分组面板实例	133
例 4-16 自定义自动测试序列实例	141

第5章 常用库函数和 VI

例 5-1 获得系统当前时间实例	150
例 5-2 索引数组函数的使用实例	155
例 5-3 格式字符串的使用实例	167
例 5-4 对电子表格文件的读写实例	174

第6章 数据采集

例 6-1 单点采集实例	194
例 6-2 使用易用 VI 进行波形采集实例	196
例 6-3 使用中级 VI 进行波形采集实例	197
例 6-4 使用中级 VI 进行连续采集实例	198
例 6-5 单点输出实例	199
例 6-6 使用易用 VI 进行波形输出实例	201
例 6-7 使用中级 VI 进行波形输出实例	201
例 6-8 使用实用 VI 进行连续输出实例	202
例 6-9 使用 MAX 创建任务实例	205
例 6-10 使用 DAQ Assistant 创建任务实例	209
例 6-11 使用 NI-DAQmx VI 创建任务实例	211

第7章 仪器控制

例 7-1 串口读写实例	227
--------------------	-----

第8章 LabVIEW 在电路中的应用

例 8-1 支路电流法实例	236
例 8-2 回路电流法实例	238
例 8-3 节点电压法实例	239
例 8-4 一阶动态电路求解实例	241
例 8-5 二阶动态电路求解实例	243
例 8-6 正弦电流电路向量图绘制实例	248
例 8-7 一阶低通电路频率响应实例	251
例 8-8 RLC 串联电路的频率特性分析实例	252

第9章 LabVIEW 在模拟电子中的应用

例 9-1 构造多功能信号发生器实例	259
例 9-2 构造单通道示波器实例	261
例 9-3 普通二极管伏安特性的测量实例	262

例 9-4 扫频仪设计实例	266
---------------------	-----

第 10 章 LabVIEW 在数字电子中的应用

例 10-1 3 位二进制普通编码器实现实例	279
例 10-2 3 位二进制优先编码器实现实例	280
例 10-3 3 位二进制译码器实现实例	280
例 10-4 4 选 1 数据选择器实现实例	282
例 10-5 双 4 选 1 数据选择器实现实例	283
例 10-6 8 选 1 数据选择器实现实例	283
例 10-7 1 位半加器和全加器实现实例	284
例 10-8 多位加法器实现实例	286
例 10-9 双功能表决器实例	287
例 10-10 3 线-8 线译码器实现 1 位全减器实例	288
例 10-11 时钟脉冲产生实例	292
例 10-12 RS 触发器实现实例	294
例 10-13 JK 触发器实现实例	296
例 10-14 D 触发器实现实例	298
例 10-15 T 触发器实现实例	299
例 10-16 4 位寄存器实现实例	301
例 10-17 移位寄存器实现实例	301
例 10-18 同步二进制计数器实现实例	302

第 11 章 LabVIEW 在控制系统中的应用

例 11-1 RLC 电路传递函数模型实例	307
例 11-2 RLC 电路零极点增益模型实例	309
例 11-3 RLC 电路状态空间模型实例	309
例 11-4 不同形式模型之间转换实例	311
例 11-5 复杂模型的组合实例	313
例 11-6 二阶连续系统的多种响应曲线实例	317
例 11-7 二阶系统性能分析实例	318
例 11-8 系统根轨迹图绘制实例	319
例 11-9 阻尼对系统影响的 Bode 图分析	321
例 11-10 Nyquist 图的绘制及稳定性判断实例	322
例 11-11 系统稳定裕量计算实例	324
例 11-12 系统的可控与可观判定实例	326
例 11-13 系统的可控与可观阶梯分解实例	327

例 11-14	系统的规范实现实例	329
---------	-----------	-----

第 12 章 LabVIEW 在数字信号处理中的应用

例 12-1	基本信号生成实例	334
例 12-2	公式设定信号的生成实例	336
例 12-3	直流分量与均方根值的测量实例	340
例 12-4	周期信号时域特性的测量实例	342
例 12-5	验证卷积结合律实例	343
例 12-6	FFT 分析幅度谱和相位谱实例	345
例 12-7	实时幅度谱分析实例	347
例 12-8	实时谐波分析仪实例	349
例 12-9	带通滤波设计实例	352
例 12-10	Hilbert 变换提取信号包络实例	355
例 12-11	小波变换检测回波实例	356

Part 1

上篇 基础入门篇

第 1 章 LabVIEW 概述

第 2 章 LabVIEW 编程基础

第 1 章 LabVIEW 概述

本章首先从虚拟仪器引出 LabVIEW 软件,然后逐一简要介绍了 LabVIEW 语言的特点、发展历程、最新特性以及在线帮助的获取,最后介绍 LabVIEW 在电子信息技术中的应用。

通过本章的学习,读者能总体上了解 LabVIEW 的发展现状,并对 LabVIEW 在电子信息技术中的应用现状和前景有一个全新的认识,并对本书的主要内容能有初步的认识。

1.1 虚拟仪器与 LabVIEW

学习 LabVIEW,其中一个很重要的相关概念是虚拟仪器 (Virtual Instrument, 以下简称 VI)。虚拟仪器是美国国家仪器公司 (National Instruments Corp, 以下简称 NI) 1986 年推出的概念,是现代计算机技术和仪器技术深层次结合的产物,是计算机辅助测试 (CAT) 领域的一项重要技术。

1.1.1 虚拟仪器的基本概念

所谓虚拟仪器,是以通用计算机为核心,根据用户对仪器的设计定义,用软件实现虚拟控制面板设计和测试功能的一种计算机仪器系统。用户可通过鼠标、键盘或触摸屏来操作虚拟面板,就如同使用一台专用测量仪器一样,实现需要的测量测试目的。

可见虚拟仪器是将现有的计算机技术、设计软件技术和高性能模块化硬件结合在一起而建立的功能强大又灵活易变的仪器。在虚拟仪器系统中,硬件仅仅是为了解决信号的输入、输出和调理,软件才是整个仪器系统的关键,使用者可以通过修改软件,方便地改变、增减仪器系统的功能与规模,所以说“软件就是仪器”。

从实质上讲,虚拟仪器利用硬件系统 (特别是 I/O 接口设备) 完成信号的采集、测量与调理,利用计算机强大的软件功能实现信号数据的运算、分析和处理,利用计算机的显示器模拟传统仪器的控制面板,以多种形式输出检测结果,从而完成所需的各种测试功能。虚拟仪器中的“虚拟”有以下两个层面的意思。

(1) 虚拟的控制面板

传统仪器通过设置在面板上的各种“控件”来完成一些操作和功能,如各种开关、按键、滑动调节件、显示器等实现仪器电源的“通”、“断”,被测信号“输入通道”、“放大倍数”、“滤波特性”等参数设置,测量结果的“数值显示”、“波形显示”等。

传统仪器面板上的“控件”都是实物,而且是用手动和触摸进行操作的,而虚拟仪器面板上的各种“控件”,它们的外形是与实物和传统仪器“控件”相像的图标,实际功能

通过相应的软件程序来实现。

(2) 虚拟的测量测试与分析

传统的仪器是通过设计具体的模拟或数字电路实现仪器的测量测试及分析功能。而虚拟仪器是利用软件程序实现这些功能的。

可见,虚拟仪器是由计算机硬件资源、模块化仪器硬件和用于数据分析、过程通信及图形用户界面的软件组成的测控系统,是一种由计算机操纵的模块化仪器系统。

1.1.2 虚拟仪器的特点

虚拟仪器技术利用高性能的模块化硬件,结合高效灵活的软件来完成各种测试、测量和自动化的应用。灵活高效的软件能创建完全自定义的用户界面,模块化的硬件能方便地提供全方位的系统集成,标准的软硬件平台能满足对同步和定时应用的需求。

虚拟仪器技术的特点可概括为以下4点。

(1) 性能高

虚拟仪器技术是在PC技术的基础上发展起来的,因此完全“继承”了以现成即用的PC技术为主导的最新商业技术的优点,包括功能超卓的处理器和文件I/O,使您在数据高速导入磁盘的同时就能实时地进行复杂的分析。此外,不断发展的因特网和越来越快的计算机网络使得虚拟仪器技术展现其更强大的优势。

(2) 扩展性强

目前日益发展的软硬件工具使得工程师和科学家们不再局限于当前的技术中。得益于虚拟仪器应用软件的灵活性,只需更新计算机或测量硬件,就能以最少的硬件投资和极少的甚至无须软件上的升级即可改进您的整个系统。在利用最新科技的时候,可以把它们集成到现有的测量设备,最终以较少的成本加速产品上市的时间。

(3) 开发时间少

在驱动和应用两个层面上,目前高效的软件构架能与计算机、仪器仪表和通信方面的最新技术结合在一起。设计这一软件构架的初衷就是为了方便用户的操作,同时还提供了灵活性和强大的功能,使得能轻松地配置、创建、发布、维护和修改高性能、低成本的测量和控制解决方案。

(4) 无缝集成

虚拟仪器技术从本质上说是一个集成的软硬件概念。随着产品在功能上不断趋于复杂,工程师们通常需要集成多个测量设备来满足完整的测试需求,而连接和集成这些不同设备总是要耗费大量的时间。虚拟仪器软件平台为所有的I/O设备提供了标准的接口,帮助用户轻松地将多个测量设备集成到单个系统,减少了任务的复杂性。

如前所述,虚拟仪器由通用仪器硬件平台(简称硬件平台)和应用软件两大部分构成。