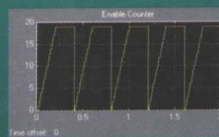
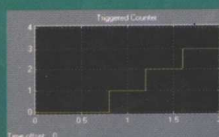
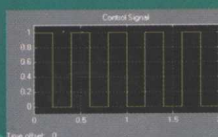
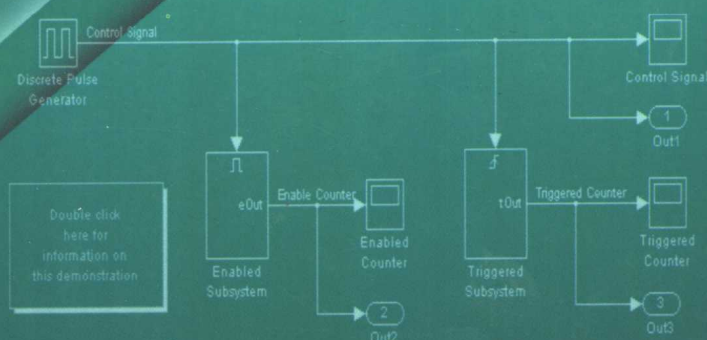


21 世纪工程应用计算机技术丛书

基于MATLAB的 动态模型与系统仿真工具

——Simulink 3.0/4.X

邱晓林 李天柁 编著
弟宇鸣 肖 刚



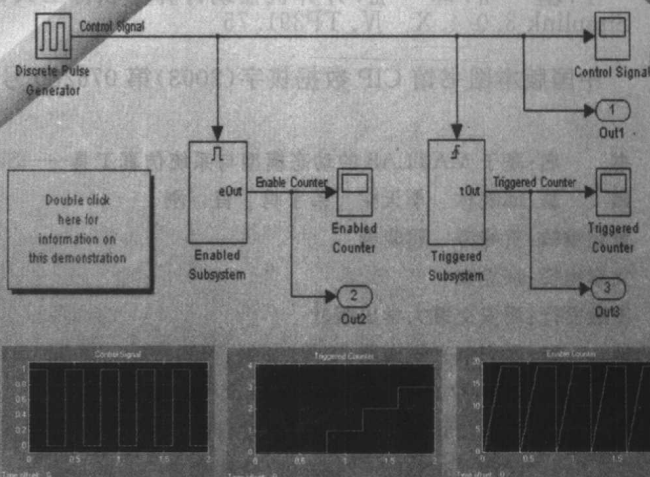
西安交通大学出版社

TP391.75
18

基于MATLAB的 动态模型与系统仿真工具

——Simulink 3.0/4.X

邱晓林 李天柁 编著
弟宇鸣 肖 刚



北方工业大学图书馆



00543354



西安交通大学出版社

·西安·

内 容 简 介

本书以 Simulink 3.0 为基础,全面、系统地介绍了 Simulink 系统和模型的基本概念,仿真模型的创建、调试和优化方法以及各种相关信息,并介绍了 Simulink 4. X 的新增和改进功能。主要内容包括:Simulink 入门必读、系统操作命令、仿真模型编辑器、仿真模型动态调试器、仿真运行与结果分析、高级仿真模型创建方法、库模块以及 Simulink 的最新发展。附录给出了 Simulink 的模型、模块参数及模型文件格式。

本书具有内容丰富、涵盖面广、适用多种平台和举例多的特点,既适合于 MATLAB 的初学者,也适用于各种仿真高手,可作为科研技术人员、高校师生和工程技术人员应用 MATLAB 解决实际问题的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

基于 MATLAB 的动态模型与系统仿真工具——Simulink
3.0/4. X/邱晓林等编著. —西安:西安交通大学出版社,
2003. 10

(21 世纪工程应用计算机技术丛书)

ISBN 7-5605-1747-1

I. 基… II. 邱… III. 计算机辅助计算—软件工具,
Simulink 3.0/4. X IV. TP391.75

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 076280 号

书 名:基于 MATLAB 的动态模型与系统仿真工具——Simulink 3.0/4. X

编 著:邱晓林 李天柁 弟宇鸣 肖 刚

策划编辑:贺峰涛 屈晓燕

文字编辑:宗立文

出版发行:西安交通大学出版社

地 址:西安市兴庆南路 25 号(邮编:710049)

网 址:<http://unit.xjtu.edu.cn/unit/jtupress>

电 话:(029)2668357 2667874(发行部)

(029)2668315 2669096(总编部)

电子信箱:eibooks@163.com

印 刷:陕西宝石兰印务有限责任公司

版 次:2003 年 10 月第 1 版 2003 年 10 月第 1 次印刷

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:21.5

印 数:0 001~3 000

字 数:512 千字

书 号:ISBN 7-5605-1747-1/TP·353

定 价:30.00 元

版权所有 翻版必究

前言

MATLAB 的初学者,尤其是工程设计人员,可能有这样的体会:虽然使用 MATLAB 语言(命令)能较为方便地进行各种复杂的数学运算,但系统模型的建立、仿真以及程序的调试仍然是一件颇花费时间的事情。

Simulink 是 MATLAB 提供的一个用于对动态系统进行建模和仿真的软件包,具有丰富和灵活的功能。有了它,用户就可以将自己的计算机变成一个方便快捷的、面向各种系统的建模和分析实验室,从而解决相应的问题。

假如您是一名电气工程师,一定会对在电路设计过程中屡次推翻原方案深感无奈。当您使用 Simulink 后就会发现,无论对哪种系统(连续、离散或混合系统,甚至是多制采样率系统),您都只需在 Simulink 模块库中找到相应的功能模块,选中它们,然后将它们用线段连接起来,就可以构建任何一种由功能模块和连线组成的电子学系统的模型。通过改变模块和连线的参数并借助于 Simulink 调试器,您可以随心所欲地对模型进行修改、调试和仿真分析,直到满意为止。这样不仅能减少方案设计的次数,提高效率,降低设计成本,而且整个过程就像是搭积木一样方便有趣。

我们根据自己使用 Simulink 的经验,编写了本书,试图向读者全面、系统地介绍 Simulink 的使用方法。本书以 Simulink 3.0 为基础,主要介绍了 Simulink 系统和模型的基本概念,仿真模型的创建、调试和优化方法以及各种相关信息,并介绍了 Simulink 4.X 的新增和改进功能。本书内容包括:

第 1 章 Simulink 入门必读。通过运行一个示例模型,介绍 Simulink 的基础知识,帮助读者迅速了解使用 Simulink 以及建立模型的基本步骤。

第 2 章 Simulink 系统操作命令。介绍从 MATLAB 命令窗口或利用 M 文件创建和修改模型的命令及其使用方法,并列出了所有关于模型命令的信息。

第 3 章 Simulink 仿真模型编辑器。详细介绍 Simulink 仿真模型的基本编辑功能,并通过示例说明利用 GUI 编辑仿真模型的方法。

第 4 章 Simulink 仿真模型动态调试器。介绍使用 Simulink 调试器调试 Simulink 模型的方法,并给出了调试命令的应用实例。

第 5 章 Simulink 仿真运行与结果分析。介绍仿真的运行模式,仿真器及其选择建议,线性、非线性、离散及混合系统模型的仿真及相关函数。

第 6 章 Simulink 高级仿真模型创建方法。介绍利用 Simulink 封装编辑器创建用户模块,采用封装技术以定制封装模块的方法。同时介绍了一些 Simulink 和 MATLAB 中用于仿真的过程观察和结果分析的特性。

第 7 章 Simulink 库模块。给出了所有库模块的功能及参数特性供查阅、选择。

第8章 Simulink 的最新发展。主要介绍了 Simulink 4. X 版本与 Simulink 3.0 的不同之处,为读者了解、学习和使用更新 Simulink 版本以解决特殊仿真问题提供参考。

附录 模型、模块参数及模型文件格式。给出了模块、模型的共有参数和特有参数,并通过一个示例介绍了 Simulink 仿真模型的组成,给出了 M 文件源代码。

本书具有以下几个特点:

1. 面向所有读者。如果您是一名初学者,只要仔细阅读本书并充分发挥自身的才能,就能成为一名仿真高手;如果您是一位仿真高手,本书的许多内容可以帮助您更上一层楼。

2. 内容丰富,涵盖面广。本书以目前主流产品 Simulink 3.0 的内容为主构成,并增加了由 MathWorks 公司最新发布的 Simulink 4. X(随 MATLAB 6. X 发布)的新增及改进功能,是一本全面介绍 Simulink 的参考书。

3. 适用多种平台。虽然目前常用的操作系统是 Windows 系统,但仍然有一些用户使用的是 UNIX 等系统平台,本书考虑到了这一点,随时指出它们的不同。

4. 举例多,实用性强。本书提供了众多的示例,帮助读者更方便地学习。

我们希望本书能引导您进入 Simulink 的大门,使您畅游在仿真世界中,领略无限风光。

感谢王军虎对书中所涉及的应用程序进行了验证。

西安交通大学自控所的韩九强教授审阅了全部书稿并提出了许多宝贵的意见和建议,在此表示衷心地感谢。

本书的出版得到了第二炮兵工程学院训练部的资助和西安交通大学出版社的帮助,在此一并表示诚挚的谢意。

由于编者水平所限,书中错误在所难免,敬请读者不吝赐教。

编 者

2003 年 2 月

目 录

第 1 章 Simulink 入门必读	(1)
1.1 Simulink 的特点	(1)
1.2 应用程序工具箱介绍	(2)
1.3 Simulink 实时工作间	(4)
1.3.1 用途	(4)
1.3.2 主要特性	(5)
1.3.3 运行环境	(5)
1.4 Ada 扩展的实时工作间	(5)
1.5 模块集	(6)
1.5.1 DSP 模块集	(6)
1.5.2 定点模块集	(6)
1.5.3 非线性控制设计模块集	(7)
1.5.4 电力系统模块集	(7)
1.6 模型演示	(7)
1.6.1 运行演示模型	(7)
1.6.2 演示模型描述	(8)
1.6.3 初试身手	(9)
1.6.4 关于本演示程序的进一步探讨	(9)
1.6.5 其它演示程序	(10)
1.7 创建一个简单模型	(10)
第 2 章 Simulink 系统操作命令	
2.1 命令及要求概述	(17)
2.1.1 命令及其功能	(17)
2.1.2 要求一:指定命令的参数	(18)
2.1.3 要求二:指定执行对象的路径	(18)
2.1.4 有关说明	(18)
2.2 用命令建模实例	(18)
2.3 add_block 命令	(20)
2.4 add_line 命令	(21)
2.5 bdclose 命令	(21)
2.6 bdroot 命令	(22)

2.7	close_system 命令	(22)
2.8	delete_block 命令	(23)
2.9	delete_line 模块	(24)
2.10	find_system 命令	(24)
2.11	gcb 命令	(26)
2.12	gcbh 命令	(27)
2.13	gcs 命令	(27)
2.14	get_param 命令	(28)
2.15	new_system 命令	(29)
2.16	open_system 命令	(30)
2.17	replace_block 命令	(30)
2.18	save_system 命令	(31)
2.19	set_param 命令	(32)
2.20	simulink 命令	(32)
2.21	simulink3 命令	(33)

第3章 Simulink 仿真模型编辑器

3.1	Simulink 模型编辑概述	(34)
3.1.1	进入 Simulink	(34)
3.1.2	构建新模型	(35)
3.1.3	编辑已有的模型	(35)
3.1.4	Simulink 命令的输入	(35)
3.1.5	Simulink 窗口	(36)
3.1.6	状态栏	(36)
3.1.7	放大和缩小模型图	(37)
3.2	选择对象	(37)
3.2.1	选择一个对象	(37)
3.2.2	选择多个对象	(37)
3.3	模块及其编辑	(38)
3.3.1	模块信息提示	(38)
3.3.2	虚拟模块	(38)
3.3.3	模块的复制和移动	(39)
3.3.4	设定模块参数	(40)
3.3.5	模块的属性对话框	(41)
3.3.6	删除模块	(42)
3.3.7	改变模块的方向	(42)
3.3.8	调整模块大小	(43)
3.3.9	编辑模块名	(43)
3.3.10	在模型图标下显示模块参数	(44)
3.3.11	断开模块	(44)

3.3.12	矢量输入和输出	(44)
3.3.13	输入和参数的标量扩展	(44)
3.3.14	指派模块优先级	(45)
3.3.15	使用阴影	(45)
3.4	库的概念及操作	(45)
3.4.1	术语	(46)
3.4.2	创建库	(46)
3.4.3	修改库	(46)
3.4.4	向模型中复制库模块	(46)
3.4.5	更新已链接的模块	(47)
3.4.6	断开与库模块的链接	(47)
3.4.7	为参考模块寻找库模块	(48)
3.4.8	获得库模块信息	(48)
3.4.9	浏览模块库	(48)
3.5	线	(49)
3.5.1	在两个模块间画线	(49)
3.5.2	画分支线	(49)
3.5.3	画线段	(50)
3.5.4	显示线的宽度	(51)
3.5.5	在线上插入模块	(52)
3.5.6	信号标签及其编辑和传递特性	(52)
3.5.7	信号属性及其设置	(53)
3.6	注释	(54)
3.6.1	创建模型注释	(54)
3.6.2	移动注释	(55)
3.6.3	编辑注释	(55)
3.6.4	删除注释	(55)
3.6.5	更改注释的字体	(55)
3.7	数据类型	(55)
3.7.1	Simulink 支持的数据类型	(56)
3.7.2	支持数据和数字信号类型的模块	(56)
3.7.3	指定模块参数的数据类型	(58)
3.7.4	创建一个指定数据类型的信号	(59)
3.7.5	显示端口数据类型	(59)
3.7.6	数据类型传递	(59)
3.7.7	数据类型规则	(59)
3.7.8	激活严格布尔类型检测	(60)
3.7.9	转换信号的数据类型	(60)
3.7.10	转换参数的数据类型	(60)
3.8	复信号工作方式	(61)

3.9	鼠标和键盘操作简介	(61)
3.10	创建子系统	(63)
3.10.1	通过添加 Subsystem 模块创建子系统	(63)
3.10.2	通过组合已有的模块创建子系统	(63)
3.10.3	子系统端口标签	(64)
3.10.4	使用调回例程	(64)
3.11	有关模型构建的提示	(66)
3.12	构建方程式模型	(66)
3.12.1	摄氏-华氏温度转换模型	(66)
3.12.2	建立一个简单的连续系统模型	(67)
3.13	保存模型	(69)
3.14	打印模型图	(69)
3.14.1	打印对话框	(69)
3.14.2	使用命令打印	(70)
3.14.3	指定纸张大小和打印方向	(71)
3.14.4	定位和调整图表大小	(71)
3.15	模型浏览器	(72)
3.15.1	Windows 系统的模型浏览器	(72)
3.15.2	使用 UNIX 系统模型浏览器	(72)
3.16	追踪模型版本	(74)
3.16.1	指定当前用户	(74)
3.16.2	模型属性对话框	(75)
3.16.3	创建模型的变化历史记录	(78)
3.16.4	版本控制属性	(79)
3.17	退出 Simulink	(80)

第4章 Simulink 仿真模型动态调试器

4.1	调试器使用概述	(81)
4.1.1	启动调试器	(81)
4.1.2	获得帮助	(82)
4.1.3	键入命令	(82)
4.1.4	模块指数	(82)
4.1.5	访问 MATLAB 工作空间	(82)
4.2	步进运行仿真	(83)
4.2.1	模块步进	(83)
4.2.2	时间步步进	(84)
4.2.3	断点步进	(84)
4.2.4	不间断运行仿真	(84)
4.3	设置断点	(84)
4.3.1	模块断点	(85)

4.3.2	设置时间步断点	(86)
4.3.3	对非限定值设置断点	(86)
4.3.4	设置限定步长步进断点	(86)
4.3.5	设置过零断点	(86)
4.4	显示仿真信息	(87)
4.4.1	显示模块 I/O	(87)
4.4.2	显示代数环信息	(88)
4.4.3	显示系统状态	(88)
4.4.4	显示集成信息	(89)
4.5	显示模型信息	(89)
4.5.1	显示模型的模块执行顺序	(89)
4.5.2	显示一个模块	(89)
4.5.3	显示模型的非虚拟系统	(89)
4.5.4	显示模型的非虚拟模块	(90)
4.5.5	显示含有潜在过零模块	(90)
4.5.6	显示代数环	(91)
4.5.7	显示调试工具的设置	(91)
4.6	调试器命令总汇	(91)
4.6.1	ashow 命令	(93)
4.6.2	atrace 命令	(93)
4.6.3	bafter 命令	(93)
4.6.4	break 命令	(93)
4.6.5	bshow 命令	(94)
4.6.6	clear 命令	(94)
4.6.7	continue 命令	(94)
4.6.8	disp 命令	(94)
4.6.9	help 命令	(95)
4.6.10	ishow 命令	(95)
4.6.11	minor 命令	(95)
4.6.12	nanbreak 命令	(95)
4.6.13	next 命令	(95)
4.6.14	probe 命令	(95)
4.6.15	quit 命令	(96)
4.6.16	run 命令	(96)
4.6.17	slist 命令	(96)
4.6.18	states 命令	(96)
4.6.19	systems 命令	(96)
4.6.20	status 命令	(97)
4.6.21	step 命令	(97)
4.6.22	stop 命令	(97)

4.6.23	tbreak 命令	(97)
4.6.24	trace 命令	(97)
4.6.25	undisp 命令	(97)
4.6.26	untrace 命令	(98)
4.6.27	xbreak 命令	(98)
4.6.28	zcbreak 命令	(98)
4.6.29	zclist 命令	(98)

第5章 Simulink 仿真运行与结果分析

5.1	仿真的运行方式比较	(99)
5.1.1	使用菜单命令	(99)
5.1.2	从命令行运行仿真	(100)
5.2	使用菜单命令运行仿真	(100)
5.2.1	设置仿真参数和选择仿真器(Solver)	(100)
5.2.2	应用仿真参数	(100)
5.2.3	运行仿真	(100)
5.2.4	仿真诊断(Simulation Diagnostics)对话框	(101)
5.3	仿真参数对话框	(102)
5.3.1	Solver 选项及其设置	(102)
5.3.2	Workspace I/O 选项设置	(107)
5.3.3	Diagnostics(诊断)选项设置	(111)
5.4	提高仿真性能和精度	(113)
5.4.1	提高仿真速度	(113)
5.4.2	提高仿真精度	(114)
5.5	在命令行输入命令运行仿真	(114)
5.5.1	使用 sim 命令	(114)
5.5.2	使用 set_param 命令	(114)
5.5.3	sim 命令	(115)
5.5.4	simset 命令	(116)
5.5.5	simget 命令	(118)
5.6	仿真结果的分析	(119)
5.6.1	使用 Scope 模块观察输出信号	(119)
5.6.2	使用返回变量	(119)
5.6.3	使用 To Workspace 模块	(119)
5.7	线性化与线性分析	(120)
5.7.1	线性模型	(120)
5.7.2	非线性模型	(121)
5.7.3	离散系统或者混合连续离散系统	(121)
5.8	平衡点的确定	(122)
5.9	linfun 函数	(123)

5.9.1 命令用途	(123)
5.9.2 命令格式	(123)
5.9.3 命令参数	(123)
5.9.4 命令描述	(124)
5.10 trim 函数	(126)
5.10.1 命令用途	(126)
5.10.2 命令格式	(126)
5.10.3 命令描述	(126)
5.10.4 应用举例	(127)
5.10.5 限制条件	(129)
5.10.6 命令算法	(129)

第 6 章 Simulink 高级仿真模型创建方法

6.1 关于模块定制和子系统的封装技术	(130)
6.2 一个封装子系统的示例	(130)
6.2.1 创建封装对话框中的提示及相关信息	(132)
6.2.2 创建模块描述和帮助文本	(133)
6.2.3 创建模块图标	(133)
6.2.4 封装方法小结	(134)
6.3 封装编辑器(Mask Editor)	(134)
6.3.1 初始化(Initialization)选项	(135)
6.3.2 Icon 选项	(140)
6.3.3 Documentation 选项	(146)
6.3.4 为封装模块创建动态对话	(147)
6.4 条件执行子系统	(148)
6.4.1 使能子系统	(149)
6.4.2 触发子系统	(151)
6.4.3 触发子系统可以包含的模块	(153)
6.5 触发加使能子系统	(153)
6.6 Simulink 仿真原理	(155)
6.6.1 Simulink 工作程序	(155)
6.6.2 离散时间系统注意事项	(161)

第 7 章 Simulink 库模块

7.1 Simulink 模块库	(165)
7.2 库模块预览	(165)
7.3 库模块相关说明	(169)
7.4 输入源库模块	(170)
7.4.1 Band-Limited White Noise 模块	(170)
7.4.2 Chirp Signal 模块	(171)

7.4.3	Clock 模块	(172)
7.4.4	Constant 模块	(173)
7.4.5	Digital Clock 模块	(173)
7.4.6	Discrete Pulse Generator 模块	(174)
7.4.7	From File 模块	(175)
7.4.8	From Workspace 模块	(176)
7.4.9	Pulse Generator 模块	(178)
7.4.10	Ramp 模块	(179)
7.4.11	Random Number 模块	(179)
7.4.12	Repeating Sequence 模块	(180)
7.4.13	Signal Generator 模块	(181)
7.4.14	Sine Wave 模块	(182)
7.4.15	Step 模块	(184)
7.4.16	Uniform Random Number 模块	(185)
7.5	接收器库模块	(186)
7.5.1	Display 模块	(186)
7.5.2	Scope 模块	(187)
7.5.3	Stop Simulation 模块	(193)
7.5.4	To File 模块	(194)
7.5.5	To Workspace 模块	(195)
7.5.6	XY Graph 模块	(197)
7.6	离散系统库模块	(198)
7.6.1	Discrete Filter 模块	(198)
7.6.2	Discrete State-Space 模块	(199)
7.6.3	Discrete-Time Integrator 模块	(200)
7.6.4	Discrete Transfer Fcn 模块	(203)
7.6.5	Discrete Zero-Pole 模块	(204)
7.6.6	First-Order Hold 模块	(205)
7.6.7	Unit Delay 模块	(206)
7.6.8	Zero-Order Hold 模块	(207)
7.7	连续系统库模块	(208)
7.7.1	Derivative 模块	(208)
7.7.2	Integrator 模块	(209)
7.7.3	Memory 模块	(211)
7.7.4	State-Space 模块	(212)
7.7.5	Transfer Fcn 模块	(213)
7.7.6	Transport Delay 模块	(215)
7.7.7	Variable Transport Delay 模块	(216)
7.7.8	Zero-Pole 模块	(217)
7.8	数学运算库模块	(218)

7.8.1	Abs 模块	(218)
7.8.2	Algebraic Constraint 模块	(219)
7.8.3	Combinatorial Logic 模块	(220)
7.8.4	Complex to Magnitude-Angle 模块	(222)
7.8.5	Complex to Real-Imag 模块	(222)
7.8.6	Dot Product 模块	(223)
7.8.7	Gain 模块	(224)
7.8.8	Logical Operator 模块	(225)
7.8.9	Magnitude-Angle to Complex 模块	(226)
7.8.10	Math Function 模块	(227)
7.8.11	Matrix Gain 模块	(228)
7.8.12	MinMax 模块	(229)
7.8.13	Product 模块	(230)
7.8.14	Real-Imag to Complex 模块	(231)
7.8.15	Relational Operator 模块	(232)
7.8.16	Rounding Function 模块	(233)
7.8.17	Sign 模块	(234)
7.8.18	Slider Gain 模块	(234)
7.8.19	Sum 模块	(235)
7.8.20	Trigonometric Function 模块	(236)
7.9	常用函数和查表库模块	(237)
7.9.1	Fcn 模块	(237)
7.9.2	Look-Up Table 模块	(239)
7.9.3	Look-Up Table (2-D) 模块	(240)
7.9.4	MATLAB Fcn 模块	(242)
7.9.5	S-function 模块	(243)
7.10	非线性系统库模块	(244)
7.10.1	Backlash 模块	(244)
7.10.2	Coulomb and Viscous Friction 模块	(246)
7.10.3	Dead Zone 模块	(247)
7.10.4	Manual Switch 模块	(249)
7.10.5	Multiport Switch 模块	(249)
7.10.6	Quantizer 模块	(250)
7.10.7	Rate Limiter 模块	(251)
7.10.8	Relay 模块	(252)
7.10.9	Saturation 模块	(253)
7.10.10	Switch 模块	(254)
7.11	信号与系统库模块	(255)
7.11.1	Bus Selector 模块	(255)
7.11.2	Configurable Subsystem 模块	(256)

7.11.3	Data Store Memory 模块	(258)
7.11.4	Data Store Read 模块	(258)
7.11.5	Data Store Write 模块	(259)
7.11.6	Data Type Conversion 模块	(260)
7.11.7	Demux 模块	(261)
7.11.8	Enable 模块	(263)
7.11.9	From 模块	(264)
7.11.10	Function-Call Generator 模块	(265)
7.11.11	Goto 模块	(266)
7.11.12	Goto Tag Visibility 模块	(267)
7.11.13	Ground 模块	(268)
7.11.14	Hit Crossing 模块	(269)
7.11.15	IC 模块	(270)
7.11.16	Inport 模块	(271)
7.11.17	Merge 模块	(273)
7.11.18	Model Info 模块	(274)
7.11.19	Mux 模块	(276)
7.11.20	Outport 模块	(277)
7.11.21	Probe 模块	(279)
7.11.22	Selector 模块	(280)
7.11.23	Subsystem 模块	(281)
7.11.24	Terminator 模块	(282)
7.11.25	Trigger 模块	(282)
7.11.26	Width 模块	(283)

第 8 章 Simulink 的最新发展

8.1	进入 Simulink 4. X	(284)
8.2	新增功能及模块	(284)
8.2.1	Simulink 编辑器	(286)
8.2.2	建模改进	(288)
8.2.3	Simulink 调试器	(289)
8.2.4	模块库	(292)
8.2.5	SB2SL	(298)
8.3	Simulink 4. X 的运行工具	(298)
8.3.1	Simulink 4.0 的运行工具简介	(298)
8.3.2	Simulink 加速器	(298)
8.3.3	模型差异工具	(299)
8.3.4	运行档案器	(301)
8.3.5	模型覆盖率工具	(301)

附录 模型、模块参数及模型文件格式

- A. 模型参数 (302)
- B. 模块的共有参数 (304)
- C. 模块的特有参数 (306)
- D. 封装参数 (316)
- E. 模型文件格式及示例 (317)

参考文献

Simulink 是 MATLAB 提供的主要工具之一,也是目前在动态系统的建模和仿真等方面应用最广泛的工具之一。全世界有成千上万的工程师都使用它建立动态系统模型,从而解决实际问题。通过对本工具的了解、熟悉、掌握及应用,相信读者一定会在自己的专业中大有作为。如果您是初次接触 Simulink,最好从本章开始阅读。

主要内容:介绍有关 Simulink 的基础知识和简单系统的建模实例。

学习目的:了解 Simulink 系统的基本概念,并对 Simulink 仿真有初步的认识。

1.1 Simulink 的特点

Simulink 是一个用来进行动态系统建模、仿真和分析的集成软件包。它不仅可以进行线性系统仿真,也可进行非线性系统仿真,既可以实现连续时间系统仿真,也可实现离散时间系统甚至混合连续-离散时间系统的仿真,它还支持多制采样率的系统仿真。

1. 建模方便、快捷

根据我们以前的经历,建模就意味着编程,例如要建立一个微分方程的模型,就必须写一段程序,而且如果需要改变参数,则程序会更复杂。在 Simulink 出现后,由于它提供了友好的图形用户界面(GUI—Graphical User Interface),用户只要进行简单的点击和拖动鼠标就能完成建模,就像使用铅笔在纸上画模型一样自如、方便。模型由 Simulink 标准库模块(也可以是用户自定义的模块)和连线组成。我们可以做个形象的比较,从物理意义上讲,每一个库模块就像是一个多功能硬件,而连线就相当于硬件之间的各种导线,这样整个模型看起来如同工程上使用的方框图一样,简洁、明了;从数学角度上看,一个库模块就相当于一个函数,所以也可将库模块称为 Simulink 库函数。具有不同功能或函数运算的 Simulink 库模块(或库函数)就组成了 Simulink 模块库(或函数库)。按工程使用的情况,库模块又分为若干类,如接收器模块、输入源模块、线性或非线性组件模块以及连接器模块等等,当然用户还可以根据需要定制和创建自己的模块。

2. 易于进行模型分析

由于模型是层次型的,因此建立模型的过程就如同通常的设计过程那样,可以是自上而下亦或自下而上。你可以先在系统的高层次上分析、研究,然后双击具体模块或子系统图标,进一步分析模型下一层的细节。这种方法便于分析模型的组织结构以及各部分的相互关系。