



MATLAB应用技术

精

通

MATLAB

MATLAB APPLICATION

2008应用程序接口编程技术

陈 超

编著

飞思科技产品研发中心

监制

国内实力MATLAB专家多年经验积累

- 内容更全面：从基础知识到高级功能，涵盖MATLAB接口编程的最主流技术
- 知识更精到：注重知识的概括和凝练，并对MATLAB接口编程的高级应用进行深入探讨
- 案例更典型：大量实际案例引领读者系统掌握MATLAB接口编程，更好地解决实际工程问题



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

MATLAB应用技术

精通 MATLAB MATLAB APPLICATION 2008应用程序接口编程技术

藏书

陈超

飞思科技产品研发中心

编著

监制

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

全书从实用角度出发,以基本技术与 100 多个典型实例结合的形式,详细介绍了 MATLAB R2008a 接口编程的方法与技巧。全书共分 11 章,主要内容包括 MATLAB 2008 概述、语言设计基础、数据输入和输出、MATLAB 编译器、COM 编程、Excel 生成器、MATLAB 与 SPSS 接口、MATLAB 与 C/C++ 语言的接口、MATLAB 与 Visual Basic 接口、MATLAB 与 Java 语言的接口及 MATLAB 与硬件接口的编程。

本书语言简洁,结构清晰;内容系统全面,讲解从零开始、由浅入深、边讲边练;全书案例典型丰富,实用性和指导性强,利于读者举一反三,实现从入门到精通的学习过程。

本书适合计算机、自动化、电子通信工程等相关专业的大学生,以及 MATLAB 接口编程的广大从业人员使用。

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 MATLAB 2008 应用程序接口编程技术 / 陈超编著. —北京: 电子工业出版社, 2009.1

(MATLAB 应用技术)

ISBN 978-7-121-07659-6

I. 精… II. 陈… III. 计算机辅助计算—软件包, MATLAB 2008 IV. TP391.75

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 168302 号

责任编辑: 杨 鹂

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

北京海淀区万寿路 173 信箱 邮编: 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 24.5 字数: 665.6 千字

印 次: 2009 年 1 月第 1 次印刷

印 数: 4 000 册 定价: 39.80 元

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 zltts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

MATLAB 是由 MathWorks 公司开发的一种主要用于数值计算及可视化图形处理的工程语言,是当今最优秀的科技应用软件之一。它将数值分析、矩阵运算、图形图像处理、信号处理和仿真等诸多强大的功能集成在较易使用的交互式计算机环境之中,为科学研究、工程应用提供了一种功能强、效率高的编程工具。它拥有强大的科学计算与可视化功能、开放式可扩展环境,特别是所附带的 30 多种面向不同领域的工具箱支持,使得它在许多科学领域中成为计算机辅助设计和分析、算法研究和应用开发的基本工具和首选平台。

MATLAB 语言被通俗地称为演算纸式科学算法语言,在控制、通信、信号处理及科学计算等领域中得到了广泛的应用,已经被认可为能够有效提高工作效率、改善设计手段的工具软件。目前 R2008a 为其最新版本。

全书从实用角度出发,以基本技术与 100 多个典型实例结合的形式,详细介绍了 MATLAB R2008a 各种接口编程的方法技术与技巧。全书共分 11 章,主要内容如下。

- 第 1 章对 MATLAB 进行了概述,除了对 MATLAB 特点进行介绍以外,重点介绍了 MATLAB R2008a 的安装、使用环境和帮助系统,以及 MATLAB 的学习技巧等,可以对初学者起到一个导向的作用。
- 第 2 章为 MATLAB 程序设计基础,包括运算符、基本语句结构、控制语句及 M 文件的编写。通过本章的学习,读者可以对 MATLAB 应用程序接口编程技术有初步了解。
- 第 3 章为数据输入和输出。包括数据的输入和输出、MAT 文件的编写及相关工具的使用等。
- 第 4 章为编译器。介绍如何利用编译器把相应的 M 文件编译成独立的可以在 MATLAB 环境以外运行的应用程序。
- 第 5 章介绍了 COM 编程。借助 MATLAB 的 COM 生成器,可以实现 MATLAB 的独立应用,本章重点介绍这种应用的新途径。
- 第 6 章介绍了 Excel 生成器。重点介绍 MATLAB 自带的 Excel 生成器工具,利用该工具,可以生成 DLL 组件和 VBA 代码,这可以为后续的接口应用程序的编写带来许多便利。
- 第 7 章介绍了 MATLAB 与 SPSS 接口。考虑到在工程管理、财经统计等领域,SPSS

软件是一个应用非常广泛的统计分析软件,同时该软件又有自己的 VBA 语言,可以在 COM 意义上与其他软件通信,因此,本章把 MATLAB 和 SPSS 结合起来,重点讨论 SPSS 二次开发的详细内容。

- 第 8 章介绍了 MATLAB 与 C/C++ 语言接口方面的内容。以介绍编程技术为主的同时,结合大量的示例详细分析了 MATLAB 与 C 语言接口的实现过程。通过本章的学习,读者可以用 C++ 语言类编写 MEX 文件,也可以调用 MATLAB C/C++ 数学库函数,并编译生成可独立执行程序。
- 第 9 章通过大量的示例,向读者详细分析了 MATLAB 与 Visual Basic 语言接口的实现过程。通过本章的学习,读者将了解 DDE 技术的基本内容,学会实现 MATLAB 与 Visual Basic 的相互调用。
- 第 10 章分别介绍了 MATLAB 与 Java 编程语言的接口。由于本书的目的不是讲解 Java,因此需要读者在学习本章之前最好先了解一下关于 Java 编程方面的资料,本章只对那些在 MATLAB 编程时有用的 Java 特性进行介绍。
- 第 11 章介绍了 MATLAB 与硬件接口的通信编程,通过本章的学习,读者可以了解 MATLAB 与硬件串口通信编程的步骤和应用方法。

与同类型书相比,本书的特色在于系统介绍了 MATLAB 与各种程序接口的混合编程技术,并结合大量实例,介绍了实际工程的相关应用。

本书适合计算机、自动化、电子通信工程等相关专业的大学生,以及 MATLAB 接口编程的从业人员使用。读者可以将本书作为学习 MATLAB 接口编程技术与应用的参考书,从中获得大量的 MATLAB 解决方案,物超所值。

本书由陈超编著,另外参与编写的还有:唐清善、邱宝良、周克足、刘斌、李亚捷、李永怀、李宁宇、刘伟捷、黄小欢、严剑忠、黄小宽、徐春林、谢正义、郑贞平、张小红、伊伟明、曹成、陈平、喻德等,他们在资料收集、整理和技术支持方面做了大量的工作,在此一并向他们表示感谢!

由于时间仓促,再加之作者的水平有限,书中难免存在不足之处,欢迎广大读者批评和指正。

编 著 者

联系方式

咨询电话: (010) 68134545 88254160

电子邮件: support@fecit.com.cn

服务网址: <http://www.fecit.com.cn> <http://www.fecit.net>

通用网址: 计算机图书、飞思、飞思教育、飞思科技、FECIT

第 1 章	MATLAB 概述.....	1
1.1	MATLAB 简介.....	1
1.1.1	MATLAB 的发展史.....	1
1.1.2	MATLAB 软件的主要特点.....	2
1.1.3	MATLAB 软件的共生产品.....	3
1.1.4	MATLAB 软件的组成.....	5
1.1.5	MATLAB 软件的主要功能.....	7
1.2	MATLAB 的安装提示.....	9
1.2.1	MATLAB R2008a 系统软、硬件资源的要求.....	9
1.2.2	MATLAB 软件安装.....	10
1.3	MATLAB 的用户环境.....	10
1.3.1	主窗口.....	11
1.3.2	命令窗口.....	16
1.3.3	命令历史记录窗口.....	16
1.3.4	当前目录窗口.....	17
1.3.5	工作空间窗口.....	17
1.4	MATLAB R2008a 的帮助系统.....	17
1.4.1	联机帮助系统.....	17
1.4.2	联机演示系统.....	18
1.4.3	远程帮助系统.....	19
1.4.4	命令查询系统.....	20
1.5	本章小结.....	20
第 2 章	MATLAB 语言程序设计基础.....	21
2.1	MATLAB 的基本运算符.....	21
2.1.1	算术运算符.....	21
2.1.2	关系运算符.....	22

2.1.3	逻辑运算符	22
2.1.4	特殊运算符	23
2.2	MATLAB 的基本语句结构	23
2.3	MATLAB 控制语句	24
2.3.1	while 循环语句	24
2.3.2	for 循环语句	25
2.3.3	if 条件转移语句	26
2.3.4	switch...case 多重条件转移语句	27
2.3.5	break 语句	28
2.4	MATLAB M 文件的编写	28
2.5	通过实例了解 MATLAB	30
2.5.1	命令行程序	30
2.5.2	MATLAB 绘图	32
2.5.3	M 文件的编写	33
2.5.4	GUI 示例	34
2.5.5	使用 Simulink 进行系统仿真	34
2.6	MATLAB 学习建议	35
2.7	本章小结	36
第 3 章	数据输入和输出	37
3.1	向 MATLAB 输入数据	37
3.2	从 MATLAB 中获取数据	39
3.3	MAT 文件	40
3.3.1	MAT 文件的概念、格式及功能	40
3.3.2	MAT 文件的优势	41
3.3.3	系统配置及 MAT 文件应用程序	41
3.3.4	与 MAT 文件交换数据示例	46
3.4	导入工具 Import Wizard 的使用	52
3.4.1	输入 MAT 文件	53
3.4.2	输入 Excel 数据	54
3.4.3	输入文本数据	56
3.4.4	输入图像数据	57
3.5	MATLAB 接口函数库	59
3.5.1	引擎操作函数库	59
3.5.2	mat 函数库	63
3.5.3	mex 函数库	68
3.5.4	mx 函数库	68
3.6	MATLAB 计算引擎	72

3.6.1	引擎函数	72
3.6.2	引擎的使用	72
3.6.3	在 MATLAB 下编译和调试引擎程序	79
3.7	本章小结	81
第 4 章	MATLAB 编译器	83
4.1	MATLAB 编译器概述	83
4.1.1	MATLAB 编译器的使用	83
4.1.2	Compiler 4.8 的性能改进	85
4.1.3	为何要编译 M 文件	85
4.1.4	MATLAB 编译器的局限性	86
4.2	MATLAB 编译器的安装与配置	87
4.2.1	MATLAB 编译器的安装	87
4.2.2	MATLAB 编译器的配置	88
4.3	编译和处理过程	96
4.3.1	安装 MCR	96
4.3.2	代码的编译过程	99
4.4	编译命令	101
4.4.1	编译命令的格式和选项	101
4.4.2	处理脚本文件	102
4.4.3	深入 mcc 命令	102
4.5	创建独立运行程序	104
4.5.1	编译 M 文件	105
4.5.2	编译 M 文件和 C 文件的混合文件	106
4.5.3	编译包含绘图命令的 M 文件	109
4.6	本章小结	113
第 5 章	COM 编程	115
5.1	MATLAB COM 集成简介	115
5.1.1	概念和术语	115
5.1.2	支持的客户/服务器设置	117
5.1.3	注册控件和服务端	119
5.2	MATLAB COM 客户支持	119
5.2.1	创建服务器进程	119
5.2.2	创建 ActiveX 进程	121
5.2.3	创建 DLL 组件的实例	125
5.2.4	创建 EXE 组件的实例	125
5.2.5	访问对象的接口	126
5.2.6	调用 COM 对象的命令	128

5.2.7	识别对象和接口	131
5.2.8	调用方法	132
5.2.9	对象属性	137
5.2.10	控件和服务端事件	145
5.2.11	编写事件处理程序	152
5.2.12	保存工作	155
5.2.13	释放 COM 接口和对象	156
5.2.14	识别对象	156
5.2.15	将 MATLAB 作为自动化客户示例	157
5.3	其他 COM 客户信息	158
5.3.1	使用 COM 集合	159
5.3.2	转换数据	159
5.3.3	将 MATLAB 用做 DCOM 客户程序	160
5.3.4	MATLAB COM 支持的局限性	160
5.4	MATLAB 自动化服务器的支持	160
5.4.1	创建自动化服务器	160
5.4.2	连接已经存在的服务器	161
5.4.3	自动化服务器函数	162
5.4.4	MATLAB 自动化属性	164
5.5	其他自动化服务器信息	165
5.5.1	手工创建服务器	165
5.5.2	指定共享或独占服务器	165
5.5.3	将 MATLAB 用做 DCOM 服务器	166
5.6	本章小结	166
第 6 章	Excel 生成器 (Excel Builder)	167
6.1	Excel 生成器概述	167
6.2	创建 Excel 生成器插件	168
6.2.1	创建工程	168
6.2.2	管理 M 文件和 MEX 文件	170
6.2.3	生成组件	170
6.2.4	测试 VBA 组件	171
6.2.5	对程序进行打包和发布	172
6.3	用 Excel 生成器组件编程	173
6.3.1	用 Excel 初始化生成器库	173
6.3.2	创建类的实例	174
6.3.3	调用类实例的方法	175
6.3.4	处理 varargin 和 varargout 变量	176

6.3.5	在调用方法的过程中控制错误	177
6.3.6	修改标记	177
6.4	魔方示例	180
6.4.1	一个输入的情况	180
6.4.2	使用多个文件和变量	183
6.5	谱分析示例	186
6.5.1	创建组件	187
6.5.2	将组件集成到 VBA 中	188
6.5.3	创建图形用户界面	189
6.5.4	保存和测试插件	194
6.5.5	打包组件	195
6.6	工具库	196
6.6.1	MWUtil 类	196
6.6.2	MWFlags 类	200
6.6.3	MWStruct 类	202
6.6.4	MWFiled 类	205
6.6.5	MWComplex 类	205
6.6.6	MWSparse 类	206
6.6.7	MWArg 类	207
6.6.8	3 个枚举类型	207
6.7	本章小结	208
第 7 章	MATLAB 与 SPSS 接口编程	209
7.1	SPSS 软件介绍	209
7.2	SPSS 中的对象	211
7.3	MATLAB 调用 SPSS	212
7.4	SPSS 调用 MATLAB	215
7.5	MATLAB 与 SPSS 接口编程实例	218
7.6	本章小结	222
第 8 章	MATLAB 与 C/C++ 语言接口编程	223
8.1	MATLAB MEX 文件简介	223
8.1.1	MEX 文件的概念	224
8.1.2	mx-函数和 mex-函数的区别	224
8.1.3	MATLAB 阵列在 C 语言中的声明	225
8.2	MEX 文件系统的配置	227
8.3	MEX 文件的结构和运行	231
8.3.1	一个简单的示例	231
8.3.2	MEX 文件的结构	232

8.3.3	MEX 文件的运行	232
8.4	C 语言 mex-函数	234
8.5	C 语言 MEX 文件的编程	262
8.5.1	C 语言 MEX 文件对字符串的操作	262
8.5.2	包含多个输出的 C 语言 MEX 文件的编写	265
8.5.3	C 语言 MEX 文件对 MATLAB 结构体的操作	266
8.5.4	C 语言 MEX 文件对 MATLAB 单元矩阵的操作	269
8.5.5	C 语言 MEX 文件对不同位数数据的操作	271
8.5.6	C 语言 MEX 文件对复数的操作	273
8.5.7	C 语言 MEX 文件对稀疏矩阵的操作	275
8.5.8	C 语言 MEX 文件对多维矩阵的操作	277
8.5.9	C 语言 MEX 文件对 MATLAB 函数的调用	279
8.6	Visual C++ 中 MEX 文件的建立与调试	280
8.6.1	Visual C++ 中 MEX 文件的建立	281
8.6.2	Visual C++ 中 MEX 文件的调试	283
8.7	MATLAB C++ 数学函数库	284
8.7.1	MATLAB C++ 数学函数库的特点	284
8.7.2	MATLAB C/C++ 数学函数库的安装	284
8.7.3	mbuild 命令的配置	285
8.7.4	相关应用实例	287
8.8	MATLAB 与 Visual C++ 混合编程实例	289
8.9	本章小结	295
第 9 章	MATLAB 与 Visual Basic 接口编程	297
9.1	DDE 编程	297
9.1.1	DDE 概念和技巧	297
9.1.2	MATLAB 作为服务器端	298
9.1.3	MATLAB 作为客户端	301
9.2	在 MATLAB 中调用 Visual Basic 组件	301
9.2.1	在 MATLAB 中创建 COM 自动化控件	301
9.2.2	对象属性	302
9.2.3	操作对象方法	306
9.2.4	对象事件	308
9.2.5	确认对象	311
9.2.6	保存和删除工作	312
9.3	Visual Basic 调用 MATLAB	313
9.3.1	借助 ActiveX 组件	313
9.3.2	借助 DDE 技术	314

9.3.3 通过 M 文件.....	314
9.3.4 引入 Matrixvb	315
9.4 MATLAB 与 Visual Basic 混合编程实例.....	317
9.5 本章小结	319
第 10 章 MATLAB 与 Java 语言接口编程.....	321
10.1 MATLAB 与 Java 接口概述.....	321
10.1.1 Java 语言基本概念	321
10.1.2 MATLAB 与 Java 接口概述.....	322
10.2 Java 的类.....	323
10.3 创建和使用 Java 类对象.....	327
10.3.1 创建 Java 类对象.....	327
10.3.2 链接 Java 类对象.....	329
10.3.3 存储和导入 Java 类对象到 MAT 文件.....	330
10.3.4 Java 类对象的公共数据域.....	330
10.3.5 访问私有和公有数据	331
10.3.6 确定 Java 对象的类.....	332
10.4 调用 Java 类对象的方法.....	333
10.4.1 使用 Java 和 MATLAB 语法调用 Java 类.....	333
10.4.2 调用 Java 类对象的静态方法	334
10.4.3 获取方法的信息	335
10.4.4 影响 MATLAB 命令的 Java 类方法.....	338
10.4.5 MATLAB 处理未定义的方法.....	339
10.5 数据交换.....	339
10.5.1 数据类型自动转换	339
10.5.2 显式数据类型转换.....	341
10.5.3 显示 Java 对象.....	342
10.6 Java 数组.....	343
10.6.1 Java 数组结构.....	344
10.6.2 访问 Java 数组中的元素	344
10.6.3 创建 Java 数组.....	345
10.6.4 访问 Java 数组元素	347
10.6.5 子数组	348
10.6.6 赋值数组.....	351
10.6.7 Java 数组的大小	355
10.7 Java 函数.....	357
10.8 MATLAB 与 Java 混合编程实例.....	359
10.9 本章小结.....	365

第 11 章 MATLAB 与硬件接口串行通信	367
11.1 MATLAB 串行接口概述	367
11.1.1 串行通信简介	367
11.1.2 MATLAB 串行通信接口概述	369
11.2 利用串行口进行通信的技术	370
11.3 MATLAB 与硬件接口编程实例	374
11.3.1 与示波器通信	375
11.3.2 拆分输入数据	376
11.3.3 计算机与计算机通信	378
11.3.4 串口 I/O 相关函数表	379
11.4 本章小结	380

第 1 章 MATLAB 概述

本章将向读者展示 MATLAB 软件的特点及它的强大功能,引导读者进入 MATLAB 学习的殿堂,对 MATLAB 有一个入门性的认识。

本章主要包括:

- MATLAB 简介
- MATLAB 软件的安装
- MATLAB 的用户环境
- MATLAB 的帮助系统

已经熟悉 MATLAB 软件的读者可以越过本章内容,直接从第 2 章开始学习。

1.1 MATLAB 简介

MATLAB 是由 MathWorks 公司开发的一种主要用于数值计算及可视化图形处理的工程语言,是当今最优秀的科技应用软件之一。它将数值分析、矩阵运算、图形图像处理、信号处理和仿真等诸多强大的功能集成在较易使用的交互式计算机环境中,为科学研究、工程应用提供了一种功能强、效率高的编程工具。它拥有强大的科学计算与可视化功能,简单易用的开放式可扩展环境,特别是所附带的 30 多种面向不同领域的工具箱支持,使得它在许多科学领域中成为计算机辅助设计和分析、算法研究和应用开发的基本工具和首选平台。

MATLAB 语言被通俗地称为演算纸式科学算法语言,在控制、通信、信号处理及科学计算等领域中得到了广泛的应用,已经被认可为能够有效提高工作效率,改善设计手段的工具软件。

1.1.1 MATLAB 的发展史

MATLAB 的名字是由 Matrix (矩阵) 和 Laboratory (实验室) 两词的前三个字母组合而成的。20 世纪 70 年代后期,任美国新墨西哥大学计算机系主任的 Cleve Moler 博士讲授线性代数课程,发现应用其他高级编程语言极为不方便,于是 Cleve Moler 博士和他的同事构思并为学生设计了一组调用 LINPACK 和 EISPACK 库程序的“通俗易懂”的接口,这就是用 FORTRAN 编写的萌芽状态的 MATLAB。以后几年, MATLAB 作为免费软件在大学里使用,深受大学生们的喜爱。

1984 年, John Little、Cleve Moler、Steve Bangert 合作成立了 MathWorks 公司,专门从事 MATLAB 软件的开发,并把 MATLAB 正式推向市场。从那时起, MATLAB 的内核采用 C 语言编写,而且除原有的数值计算能力外,还新增了数据图视功能。1993 年, MathWorks 公司推出 MATLAB 4.0 版本; 1995 年, MathWorks 公司推出 MATLAB 4.2C 版(For Win 3.x)。

4.x 版在继承和发展其原有的数值计算和图形可视能力的同时, 增加了一些功能: 推出 Simulink; 开发出基于 Word 处理平台的 Notebook; 推出符号计算工具包; 开发了与外部直接进行数据交换的组件, 打通了 MATLAB 进行实时数据分析、处理和硬件开发的通路。1997 年, MathWorks 公司推出 MATLAB 5.0; 2000 年 10 月推出了 MATLAB 6.0; 2002 年 8 月, 推出了 MATLAB 6.5, 从此 MATLAB 拥有了强大的、成系列的交互式界面。2004 年 7 月, 又进一步发展到了 MATLAB 7.0, 在 MATLAB 7.0 中, 仿真模块发展到了 Simulink 6.0。

MATLAB R 系列是从 2006 年开始发布的, MathWorks 公司在技术层面上实现了一次飞跃。从此以后产品发布模式也将改变, 将在每年的 3 月和 9 月进行两次产品发布, 版本的命名方式为“R+年份+代码”, 对应上、下半年的代码分别为 a 和 b。每一次发布都会包含所有的产品模块, 如产品的 new feature、bug fixes 和新产品模块的推出。MATLAB R2008a 是 MathWorks 公司今年 3 月份推出的最新产品。

1.1.2 MATLAB 软件的主要特点

MATLAB 集计算、可视化及编程于一身。在 MATLAB 中, 无论是问题的提出还是结果的表达都采用我们习惯的数学描述方法, 而不需要用传统的编程语言进行前后处理。这一特点使 MATLAB 成为了数学分析、算法开发及应用程序开发的良好环境。MATLAB 是 MathWorks 产品家族中所有产品的基础。MATLAB 的主要特点如下。

1. 科学计算

MATLAB 拥有 500 多种数学、统计及工程函数, 可使用户立刻实现所需的强大的数学计算功能。由各领域的专家学者们开发的数值计算程序, 使用了安全、成熟、可靠的算法, 从而保证了最大的运算速度和可靠的结果。

2. 先进的可视化工具

MATLAB 提供功能强大的、交互式的二维和三维绘图功能。可创建富有表现力的彩色图形。可视化工具包括: 曲面渲染 (Surface Rendering)、线框图、伪彩图、光源、三维等高线图、图像显示、动画、体积可视化等。

MATLAB 提供了 Handle Graphics 图形机制。使用该机制可对图形进行灵活地控制。使用 GUIDE 工具, 我们可以方便地使用 Handle Graphics 创建自己的 GUI 界面。

3. 直观灵活的语言

MATLAB 不仅仅是一套打包好的函数库, 同时也是一种高级的、面向对象的编程语言。使用 MATLAB 可卓有成效地开发自己的程序。MATLAB 自身的许多函数, 实际上也包括所有的工具箱函数, 都是用 M 文件实现的。

4. 库函数资源丰富

数百种库函数大大减轻了用户子程序的编写工作量, 也避免了一些不必要的错误, 因而用户不必担心程序的可靠性问题。

5. 开放性、可扩展性强

M 文件是可见的 MATLAB 程序, 所以我们可以查看源代码。开放的系统设计使我们

能够检查算法的正确性, 修改已存在的函数, 或者加入自己的新部件。

6. 特殊应用工具箱

MATLAB 的工具箱加强了对工程及科学中特殊应用的支持。工具箱和 MATLAB 一样是完全用户化的, 可扩展性强。将某个或某几个工具箱与 MATLAB 联合使用, 可以得到一个功能强大的计算组合包, 满足我们的特殊要求。

7. 程序的兼容性好

MATLAB 可以在各种 PC、大型计算机和各种操作系统上运行。

1.1.3 MATLAB 软件的共生产品

由如图 1-1 所示的 MATLAB 产品家族可以看出, MATLAB 产品家族是一个非常庞大的系统, MATLAB 系统仅仅是其中的一个部分, 它还有许多其他重要的成员, 如 Simulink 等, 下面我们对它们进行一些简单的介绍。

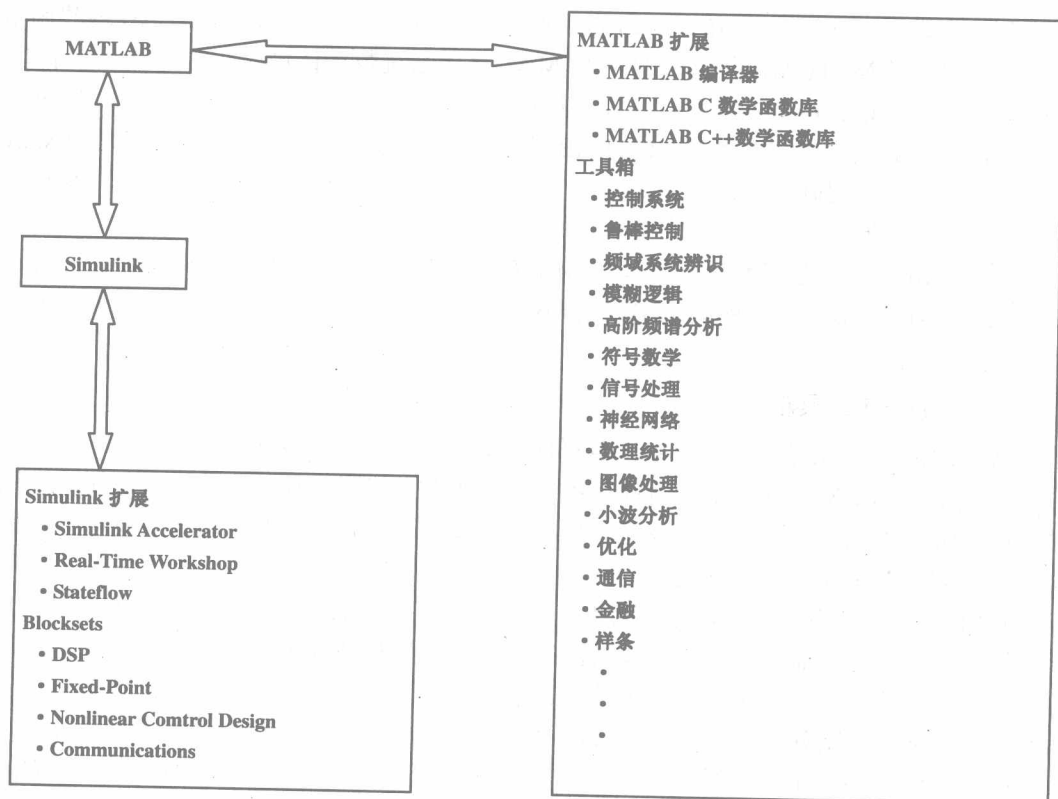


图 1-1 MATLAB 产品家族

1. Simulink 及其扩展

Simulink 是一个用来对动态系统进行仿真的、鼠标驱动的交互式图形系统, 它允许用

户通过绘制一系列的方框图来完成建模工作,并动态地对模型进行操作,适用于各种系统,包括线性系统、非线性系统、连续系统、离散系统和多变量系统,是 MATLAB 系统的一个非常重要的共生产品。

2. MATLAB 编译器

MATLAB 编译器是 MATLAB 系统扩展的重要组成部分。通过它,用户可以将 MATLAB 的 M 文件转化为 C 或 C++ 语言的源代码,增强了 MATLAB 应用的灵活性。转换后的源代码主要有以下 3 种类型:

- 可产生 MEX 文件的 C 语言源代码。
- 可与其他模块结合,生成可执行程序的 C 或 C++ 源代码,所生成的可执行程序可以独立于 MATLAB 的解释性环境单独运行,但是需要 MATLAB C/C++ 数学函数库的支持。
- 用于 Simulink 和 Real-Time Workshop 的 C 语言 S 函数。

3. MATLAB C/C++ 数学函数库

MATLAB C 数学函数库是 MATLAB 系统扩展的另一个重要组成部分,包含了大约 400 个用 C 语言进行重新编写的 MATLAB 数学函数,不但包括了大量的 MATLAB 内建函数,而且包含了许多 MATLAB 的 M 文件,是 MATLAB 系统数学计算核心的 C 语言的再现。任何能够调用 C 语言函数的程序,均能够调用该函数库所包含的所有数学函数,为应用程序开发者提供了一种方便地使用 MATLAB 强大计算能力的途径,其核心结构是 `mxArray` 结构体。这里需要明确的一点是该函数库包含的仅仅是数学函数,并没有包含其他的一些专用函数,如图形句柄系统函数、Simulink 函数等。

MATLAB C++ 数学函数库的功能与 MATLAB C 数学函数库的功能相同,不过它是构建在 MATLAB C 数学函数库的上层,用 `mxArray` 类代替了 `mxArray` 结构体,对许多功能进行了封装。

4. MATLAB 工具箱

MATLAB 工具箱是由一系列各式各样的函数库组成的,内容涉及方方面面,包括了大量的 M 文件和 MEX 文件,主要由各行各业的专业人士编写,其目的是为了更方便某一领域内的科学研究和工程应用,将一些已经非常成熟或完善的算法标准化以供人调用。到目前为止,由 MathWorks 公司正式发布的工具箱已达几十个。

MATLAB 工具箱大致可以分为两类:一类是学科性工具箱,另一类是功能性工具箱。学科性工具箱大都涵盖了本学科所有的已有的基本概念和基本运算,并且都十分专业。如符号数学工具箱,简直就是一个高等数学、工程数学解题器,极限、导数、微分、积分、级数运算与展开、微分方程求解、Laplace 变换等应有尽有。还有控制系统、信号处理、模糊逻辑、神经网络、小波分析、统计、优化、金融预测等工具箱,无一不是非常优秀的运算工具。这些工具箱都可以添加自己根据需要编写的函数,用户可以不断更新自己的工具箱,使之更适合于自己的研究和计算。