

高等院校计算机应用技术系列教材

李南南
吴清 编著
曹辉林

MATLAB 7 简明教程

- ◆ 提供丰富、多样化、实用的教学辅助资料
- ◆ 赠送教师完整的实例源程序和电子教案



清华大学出版社

高等院校计算机应用技术系列

MATLAB 7 简明教程

李南南 吴 清 曹辉林 编著

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书结合科学研究和工程应用中的实际需要,系统地介绍了数学软件 MATLAB 7 的基本功能及其应用,包括数值计算功能、符号运算功能和图形处理功能等,并在此基础上精心设计了丰富的实例。同时本书还介绍了 MATLAB 7 在科学计算中的一些应用。

本书内容由浅入深,循序渐进,适用于 MATLAB 软件的初、中级用户,特别适合作为高等院校的教材,也可以作为科学与工程计算科技人员的学习资料。

本书每章中的实例源文件和教学课件可以到 <http://www.tupwk.com.cn/downpage/index.asp> 网站下载。

版权所有,翻印必究。举报电话:010-62782989 13501256678 13801310933

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

本书防伪标签采用特殊防伪技术,用户可通过在图案表面涂抹清水,图案消失,水干后图案复现;或将表面膜揭下,放在白纸上用彩笔涂抹,图案在白纸上再现的方法识别真伪。

图书在版编目(CIP)数据

MATLAB 7 简明教程/李南南,吴清,曹辉林 编著.—北京:清华大学出版社,2006.3

(高等院校计算机应用技术系列)

ISBN 7-302-12190-7

I.M… II.①李…②吴…③曹… III. 计算机辅助计算—软件包, MATLAB 7.0—高等学校—教材
IV.TP391.75

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 143159 号

出 版 者:清华大学出版社 地 址:北京清华大学学研大厦
<http://www.tup.com.cn> 邮 编:100084
社 总 机:010-62770175 客户服务:010-62776969

组稿编辑:胡辰浩

文稿编辑:袁建华

封面设计:王 永

版式设计:康 博

印 刷 者:北京市昌平环球印刷厂

装 订 者:三河市化甲屯小学装订二厂

发 行 者:新华书店总店北京发行所

开 本:185×260 印张:23 字数:531 千字

版 次:2006 年 3 月第 1 版 2006 年 3 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 7-302-12190-7/TP·7855

印 数:1~5000

定 价:32.00 元

前 言

MATLAB 源于 Matrix Laboratory 一词, 原为矩阵实验室的意思。它的最初版本是一种专门用于矩阵数值计算的软件。随着 MATLAB 的逐步市场化, 其功能也越来越强大, 特别是本书介绍的 MATLAB 7, 是一门集数值计算、符号运算和图形处理等多种功能于一体的科学计算软件包。它还包含许多专用工具箱, 可以满足不同专业用户的需求。如科学计算、动态仿真、系统控制、数据采集、模糊逻辑、金融财政、图形处理、信号处理、数据统计和器材控制等。

目前, MATLAB 的应用已经非常广泛, 它不仅成为各大公司和科研机构的专用软件, 在大学校园也得到了普及, 许多本科和专科的学生借助它来学习大学数学和计算方法等课程, 而硕士生和博士生在做科学研究时, 也经常要用 MATLAB 进行数值计算和图形处理。可以说, MATLAB 软件在大学校园已经有了相当的普及, 它已经深入到了各个专业的很多学科。本书主要介绍 MATLAB 7 的基本功能, 包括数值计算功能、符号运算功能、基本的图形绘制和 GUI 图形处理功能等。同时, 作为一本教材, 本书对如何进行 MATLAB 编程进行了详细的介绍, 并附有大量的实例。

全书共分为 10 章, 第 1 章是 MATLAB 7 简介, 介绍 MATLAB 语言的基本功能, 并特别介绍了 MATLAB 7 的最新特点; 第 2 章介绍了 MATLAB 7 的安装和用户界面, 对界面的认识是掌握 MATLAB 7 的基础; 第 3 章介绍了 MATLAB 的使用方法, 通过对本章的学习, 读者可以编写简单的 MATLAB 7 程序, 逐步领略 MATLAB 7 强大的数值计算功能; 第 4 章介绍 MATLAB 7 的数值向量和数组; 第 5 章介绍 3 种特殊的 MATLAB 变量, 字符串、单元型变量和结构型变量; 第 6 章重点介绍了 MATLAB 7 强大的数值运算; 第 7 章着重介绍了 MATLAB 7 的符号运算; 第 8 章介绍 MATLAB 7 的基本图形处理功能, 用来将用户的成果可视化; 第 9 章介绍图形界面 GUI, 用户可以使用该章的知识编制交互式图形程序; 第 10 章介绍函数的 M 文件, 讲述如何编制 MATLAB 7 程序, 该章是编写 MATLAB 程序最重要的内容。本书可以满足不同类型读者的需求, 具有很强的实用性, 这是本书的特点之一。

本书在编写过程中参考了很多宝贵的文献, 在此, 向这些文献的作者表示衷心的感谢!

本书除封面署名的作者外, 参与本书编辑和修改的还有张民、王新、郭瑞玲、张建功、白娟、谢丽、赵瑞英、李运奇、王全福、王强、周惠、杨玉敏、张凤霞、宋军山等同志。在此, 编者对以上人员致以诚挚的谢意!

由于编写时间较为仓促, 书中难免会有疏漏和不足之处, 恳请广大读者提出宝贵意见。我们的电子邮箱是: huchenhao@263.net。

作 者

2005 年 11 月

目

录

第 1 章	MATLAB 7 简介	1
1.1	MATLAB 简介	1
1.1.1	认识 MATLAB	1
1.1.2	MATLAB 的优点	3
1.1.3	MATLAB 的缺点	5
1.2	MATLAB 7 的新功能	5
1.3	习题	5
第 2 章	MATLAB 7 的安装和用户界面	6
2.1	MATLAB 7 的安装	6
2.2	MATLAB 7 用户界面概述	9
2.2.1	启动 MATLAB 7	9
2.2.2	MATLAB 7 的主菜单	10
2.2.3	MATLAB 7 的工具栏	10
2.2.4	MATLAB 7 的窗口	11
2.3	MATLAB 7 的路径搜索	13
2.3.1	MATLAB 7 的当前目录	13
2.3.2	MATLAB 7 的路径搜索	13
2.4	MATLAB 7 帮助系统的使用	15
2.4.1	帮助窗口	15
2.4.2	命令窗口查询帮助	17
2.5	习题	19
第 3 章	基本使用方法	20
3.1	简单的数学运算	20
3.1.1	最简单的计算器使用法	20
3.1.2	标点符号的使用	22
3.2	常用的操作命令和快捷键	24
3.3	MATLAB 7 的数据类型	25
3.3.1	常量和变量	25
3.3.2	浮点数和复数	28
3.4	习题	30

第 4 章	数值向量和数组	32
4.1	向量及其运算	32
4.1.1	向量的生成	32
4.1.2	向量的基本运算	34
4.2	数组及其运算	37
4.2.1	数组寻址和排序	37
4.2.2	数组的基本数值运算	39
4.2.3	数组的关系运算	41
4.2.4	数组的逻辑运算	42
4.3	多项式	43
4.3.1	多项式的创建	43
4.3.2	多项式的运算	44
4.4	关系和逻辑运算	49
4.4.1	关系操作符	49
4.4.2	逻辑操作符	50
4.4.3	关系与逻辑函数	51
4.4.4	NaNs 和空矩阵	52
4.4.5	各种运算符的优先级	54
4.5	习题	56
第 5 章	字符串、单元数组和结构	58
5.1	字符和字符串	58
5.1.1	设定字符串	58
5.1.2	字符串的操作	60
5.2	单元数组	72
5.2.1	单元数组的生成	72
5.2.2	单元数组的操作	73
5.3	结构型变量	77
5.3.1	结构型变量的生成	77
5.3.2	结构型变量的操作	79
5.4	习题	83

第 6 章 数值计算功能85

6.1 矩阵及其运算 85

6.1.1 矩阵的生成 85

6.1.2 矩阵的基本数值运算 86

6.1.3 特殊矩阵的生成 89

6.2 稀疏型矩阵 94

6.2.1 稀疏矩阵的生成 95

6.2.2 稀疏矩阵与满矩阵的
相互转换 97

6.2.3 稀疏矩阵的操作 102

6.3 微分和积分 105

6.3.1 数值微分 105

6.3.2 函数的数值积分 108

6.4 MATLAB 与线性代数 112

6.4.1 矩阵的特征参数运算 113

6.4.2 矩阵的分解运算 121

6.4.3 矩阵的结构操作 127

6.5 概率统计 134

6.5.1 随机数的产生 135

6.5.2 统计量的数字特征 138

6.5.3 参数估计 153

6.5.4 假设检验 159

6.5.5 统计作图 163

6.6 习题 170

第 7 章 符号运算1737.1 符号变量、符号表达式和
符号方程的生成 1737.1.1 使用 sym 函数定义符号
变量和符号表达式 1737.1.2 使用 syms 函数定义符号
变量和符号表达式 175

7.1.3 符号方程的生成 175

7.2 符号变量的基本操作 175

7.2.1 findsym 函数用于寻找
符号变量 175

7.2.2 任意精度的符号表达式 176

7.2.3 数值型变量与符号型变量

的转换形式 178

7.3 符号表达式(符号函数)

的操作 179

7.3.1 符号表达式的四则运算 179

7.3.2 合并符号表达式的同类项 180

7.3.3 符号多项式的因式分解 180

7.3.4 符号表达式的简化 181

7.3.5 subs 函数用于替换求值 182

7.3.6 反函数的运算 184

7.3.7 复合函数的运算 185

7.4 符号矩阵的生成和运算 186

7.4.1 符号矩阵的生成 187

7.4.2 符号矩阵及符号数组
的运算 189

7.5 符号微积分 195

7.5.1 符号极限 195

7.5.2 符号微分和求导 196

7.5.3 符号积分 197

7.6 符号积分变换 198

7.6.1 Fourier 变换及其逆变换 199

7.6.2 Laplace 变换及其逆变换 200

7.6.3 Z 变换及其反变换 202

7.7 符号代数方程的求解 203

7.7.1 符号线性方程组的求解 203

7.7.2 符号非线性方程组的求解 204

7.7.3 一般符号代数方程组
的求解 205

7.8 图示化符号函数计算器 207

7.8.1 单变量符号函数计算器 207

7.8.2 泰勒级数逼近计算器 210

7.9 习题 210

第 8 章 图形处理212

8.1 基本的绘图命令 212

8.1.1 图形窗口简介 212

8.1.2 基本的绘图命令 213

8.1.3 绘图的一般步骤	213	9.1.3 图形对象的操作	269
8.1.4 绘制二维曲线图	214	9.2 GUI 的基本知识	271
8.1.5 极坐标图形的绘制	216	9.2.1 启动 GUI	272
8.1.6 多个图形的绘制方法	216	9.2.2 布局(Layout)编辑器	272
8.1.7 曲线的色彩、线型和 数据点型	218	9.2.3 GUIDE 模板介绍	273
8.2 图形注释	219	9.2.4 运行 GUI	273
8.2.1 图题的标注	221	9.3 创建 GUI 对象	273
8.2.2 坐标轴的标签	222	9.3.1 GUI 窗口的布局	273
8.2.3 文本标注和交互式 文本标注	225	9.3.2 GUI 控件的属性控制	276
8.2.4 图例的添加	226	9.3.3 菜单的添加	277
8.2.5 坐标网格的添加	229	9.4 GUI 编程	280
8.2.6 使用矩形或是椭圆在图形 中圈出重要部分	230	9.4.1 GUI 的 M 文件	280
8.3 三维图形的绘制	231	9.4.2 控件的使用	282
8.3.1 “三维线图”命令 plot3	232	9.4.3 使用句柄结构进行 GUI 数据操作	285
8.3.2 三维网线图和曲面图	232	9.5 习题	288
8.4 特殊图形的绘制	236	第 10 章 MATLAB 7 程序设计	289
8.4.1 条形图和面积图 (Bar and Area Graphs)	236	10.1 M 文本编辑器基本介绍	289
8.4.2 饼形图(Pie Charts)	239	10.1.1 M 文本编辑器	289
8.4.3 离散型数据图	240	10.1.2 脚本式 M 文件	291
8.4.4 方向和速度矢量图形	243	10.1.3 函数式 M 文件	293
8.4.5 等高线的绘制 (Contour Plots)	244	10.2 控制流	297
8.5 图形的高级控制	246	10.2.1 顺序结构	297
8.5.1 视点控制和图形的旋转	246	10.2.2 if...end 语句	298
8.5.2 颜色的使用	248	10.2.3 switch...case...end 语句	301
8.5.3 光照控制	251	10.2.4 try...catch...end 语句	302
8.6 习题	253	10.2.5 for 循环语句	304
第 9 章 GUI 图形设计	254	10.2.6 while 循环语句	306
9.1 句柄图形对象	254	10.2.7 人机交互命令	307
9.1.1 图形框架窗口对象(Figure)	255	10.3 变量和函数种类	312
9.1.2 图形对象属性的获取和 设置	262	10.3.1 函数变量及其作用域	312
		10.3.2 函数的分类	315
		10.3.3 函数句柄	319
		10.4 程序设计的辅助函数	321
		10.4.1 执行函数	321
		10.4.2 容错函数	323

10.4.3 时间运算函数	325	A.3 字符串运算函数	347
10.5 程序的调试和优化	332	A.4 矩阵函数	348
10.5.1 程序的调试	332	A.5 概率统计函数	349
10.5.2 程序的优化	337	A.6 基本的绘图函数	351
10.6 习题	342	A.7 句柄函数	353
附录 A 主要函数注释	343	A.8 M 文件函数	354
A.1 一般函数	343	A.9 时间函数	355
A.2 关系运算函数	345	A.10 调试程序相关函数	356

第1章 MATLAB 7 简介

MATLAB 软件是一种功能强大, 运算效率很高的数字工具软件, 全称是 Matrix Laboratory。最初它是一种专门用于矩阵运算的软件, 经过多年的发展, MATLAB 已经发展成为一种功能全面的软件, 几乎可以解决科学计算中的所有问题。矩阵和数组是 MATLAB 的核心, 因为 MATLAB 中的所有数据都是以数组来表示和存储的。除了常用的矩阵代数运算值外, MATLAB 软件还提供了非常广泛和灵活的用于处理数据集的数组运算功能。另外, MATLAB 除了对矩阵提供了强大的处理能力之外, 还具有与其他高级语言相似的编程特性。同时它还可以与 Fortran 和 C 语言混合编程, 进一步扩展了它的功能。在图形可视化方面, MATLAB 提供了图形用户界面(GUI), 使得用户可以进行可视化编程。因此, MATLAB 是一种将数据结构、编程特性以及图形用户界面完美地结合到一起的软件。

本章主要介绍 MATLAB 的一些基本知识, 主要包括 MATLAB 的功能、发展历史以及 MATLAB 7 的新功能等, 由于 MATLAB 软件在不断地更新, 所以, 也介绍了获取 MATLAB 7 最新信息的途径。

本章的学习目标:

- 了解 MATLAB 语言的基本功能和特点
- 了解 MATLAB 7 的新特点和新功能

1.1 MATLAB 简介

MATLAB 最初是由 Cleve Moler 用 Fortran 语言设计的, 有关矩阵的算法来自 Linpack 和 Eispack 课题的研究成果。现在的 MATLAB 程序是 MathWorks 公司用 C 语言开发的。本节主要介绍 MATLAB 的整体情况及其特点。

1.1.1 认识 MATLAB

MATLAB 作为美国 MathWorks 公司开发的用于概念设计、算法开发、建模仿真、实时实现的理想的集成环境, 是目前最好的科学计算类软件。

作为和 Mathematica、Maple 并列的 3 大数学软件, 其强项就是其强大的矩阵计算以及仿真能力。MATLAB 软件在国内也被称作《矩阵实验室》。每次 MathWorks 发布 MATLAB 的同时也会发布仿真工具 Simulink。在欧美很多大公司在将产品投入实际使用之前都会进行仿真试验, 他们主要使用的仿真软件就是 Simulink。MATLAB 提供了自己的编译器: 全面兼容 C++ 以及 Fortran 两大语言。所以 MATLAB 是工程师, 科研工作者手上最好的工具和环境。

MATLAB 7 R14SP3 有视频处理工具箱, MATLAB 提供了高级科学计算语言, 是进行数据分析算法开发的集成开发环境。MATLAB 7 对编程环境、代码效率、数据可视化、数学计算及文件 I/O 等方面进行了升级。

MATLAB 将高性能的数值计算和可视化集成在一起, 并提供了大量的内置函数, 从而被广泛地应用于科学计算、控制系统和信息处理等领域的分析、仿真和设计工作, 而且利用 MATLAB 产品的开放式结构, 可以很容易地对 MATLAB 的功能进行扩充, 从而在不断深化问题的认识的同时, 不断完善 MATLAB 产品以提高产品自身的竞争能力。

目前 MATLAB 系列软件可以用来进行:

- (1) 数值分析;
- (2) 数值和符号计算;
- (3) 工程与科学绘图;
- (4) 控制系统的设计与开发;
- (5) 数字图像处理;
- (6) 数字信号处理;
- (7) 通信系统设计与仿真;
- (8) 财务与金融工程。

MATLAB 工具箱是 MATLAB 产品家族的基础, 它提供了基本的数学算法, 例如矩阵运算、数值分析算法。MATLAB 集成了 2D 和 3D 图形功能, 以完成相应数值可视化的工作, 并且提供了一种交互式的高级编程语言——M 语言, 利用 M 语言可以通过编写脚本或者函数文件实现用户自己的算法。

MATLAB Compiler 是一种编译工具, 它能够将那些利用 MATLAB 提供的编程语言——M 语言编写的函数文件编译生成为函数库、可执行文件 COM 组件等。这样就可以扩展 MATLAB 功能, 使 MATLAB 能够同其他高级编程语言, 例如 C/C++ 语言进行混合应用, 取长补短, 以提高程序的运行效率, 丰富程序开发的手段。

利用 M 语言还开发了相应的 MATLAB 专业工具箱函数供用户直接使用。这些工具箱所使用的算法是开放的可扩展的, 用户不仅可以查看其中的算法, 还可以针对一些算法进行修改, 甚至允许开发自己的算法扩充工具箱的功能。目前 MATLAB 产品的工具箱有 40 多个, 分别涵盖了数据获取、科学计算、控制系统设计与分析、数字信号处理、数字图像处理、金融财务分析以及生物遗传工程等专业领域。

Simulink 是基于 MATLAB 的框图设计环境, 可以用来对各种动态系统进行建模、分析和仿真, 它的建模范围广泛, 可以针对任何能够用数学来描述的系统进行建模, 例如航空航天动力学系统、卫星控制制导系统、通讯系统、船舶及汽车等, 其中了包括连续、离散、条件执行, 事件驱动、单速率、多速率和混杂系统等。Simulink 提供了利用鼠标拖动的方法建立系统框图模型的图形界面, 而且 Simulink 还提供了丰富的功能块以及不同的专业模块集合, 利用 Simulink 几乎可以做到不用书写代码即可完成整个动态系统的建模工作。

Stateflow 是一个交互式的设计工具, 它基于有限状态机的理论, 可以用来对复杂的事件驱动系统进行建模和仿真。Stateflow 与 Simulink 和 MATLAB 紧密集成, 可以将 Stateflow 创建的复杂控制逻辑有效地结合到 Simulink 的模型中。

在 MATLAB 产品族中,自动化的代码生成工具主要有 Real-Time Workshop (RTW) 和 Stateflow Coder。这两种代码生成工具可以直接将 Simulink 的模型框图和 Stateflow 的状态图转换成优化的高效程序代码。利用 RTW 生成的代码简洁、可靠、易读。目前 RTW 支持生成标准的 C 语言代码,并且具备了生成其他语言代码的能力。整个代码的生成、编译以及相应的目标下载过程都是自动完成的,用户需要做的仅仅是使用鼠标单击几个按钮即可。MathWorks 公司针对不同的实时或非实时操作系统平台,开发了相应的目标选项,配合不同的软硬件系统,可以完成快速控制原型(Rapid Control Prototype)开发、硬件在回路的实时仿真(Hardware-in-Loop)、产品代码生成等工作。

另外, MATLAB 开放性的可扩充体系允许用户开发自定义的系统目标,利用 Real-Time Workshop Embedded Coder 能够直接将 Simulink 的模型转变成效率优化的产品级代码。代码不仅可以是浮点的,还可以是定点的。

MATLAB 开放的产品体系使 MATLAB 成为了诸多领域的开发首选软件,并且 MATLAB 还具有 300 余家第三方合作伙伴,分布在科学计算、机械动力、化工、计算机通信、汽车和金融等领域。它的接口方式包括了联合建模、数据共享和开发流程衔接等。

MATLAB 结合第三方软硬件产品支持组成了在不同领域内的完整解决方案,实现了从算法开发到实时仿真再到代码生成与最终产品实现的完整过程。

主要的典型应用包括以下几个方面。

- (1) 控制系统的应用与开发——快速控制原型与硬件在回路仿真的统一平台 dSPACE。
- (2) 信号处理系统的设计与开发——全系统仿真与快速原型验证, TI DSP、Lyrtech 等信号处理产品软硬件平台。
- (3) 通信系统设计与开发——结合 RadioLab 3G 和 Candence 等产品。
- (4) 机电一体化设计与开发——全系统的联合仿真,结合 Easy 5、Adams 等。

1.1.2 MATLAB 的优点

与其他的计算机高级语言相比, MATLAB 有着许多非常明显的优点。

1. 使用方便

MATLAB 允许用户以数学形式的语言编写程序,用户在命令窗口中输入命令即可直接得出结果,这比 C、Fortran 和 Basic 等高级语言都要方便得多。由于它是用 C 语言开发的,因此它的流程控制语句与 C 语言中的相应语句几乎一致。所以,初学者只要有 C 语言的基础,就能很容易掌握 MATLAB 语言。

2. 可以支持多种操作系统

MATLAB 支持多种计算机操作系统,比如 Windows/98/2000/XP 以及许多不同版本的 UNIX 操作系统。而且,在一种操作系统下编制的程序转移到其他操作系统下时,程序无需作任何修改。同样,在一种平台上编写的数据文件转移到另外的平台时,也无需作任何修改。因此,用户编写的 MATLAB 程序可以自由地在不同的平台之间转移,这给用户带来了很大的方便。

3. 丰富的内部函数

MATLAB 的内部函数库提供了相当丰富的函数, 这些函数可以解决许多基本问题, 如矩阵的输入。在其他语言中(比如 C 语言), 要输入一矩阵, 先要编写一个矩阵的子函数, 而 MATLAB 语言则提供了一个人机交互的数学系统环境, 该系统的基本数据结构是矩阵, 在生成矩阵对象时, 不要求作明确的维数说明。与利用 C 语言或 Fortran 语言编写数值计算的程序相比, 利用 MATLAB 可以节省大量的编程时间。

除了这些丰富的基本内部函数外, MATLAB 还有各种工具箱。这些工具箱用于解决某些特定领域的复杂问题, 比如, 使用 Wavelet Toolbox 进行小波理论分析, 或者使用 Financial Toolbox 来进行金融方面的研究。同时, 用户还可以通过网络获取更多的 MATLAB 程序。

4. 强大的图形和符号功能

MATLAB 具有强大的图形处理功能, 它本身带有许多绘图的库函数, 可以很轻松地画出各种复杂的二维和三维图形。这些图形可以在与运行该程序的计算机连接的任何打印设备上打印出来, 这使得 MATLAB 成为能够使技术数据可视化的杰出代表。MATLAB 7 所绘制的三维图, 如图 1-1 所示。

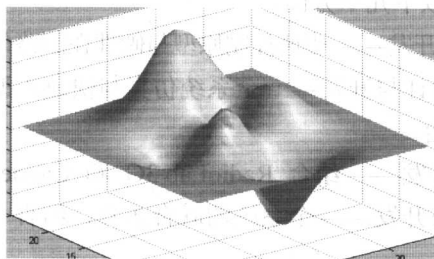


图 1-1 MATLAB 所绘制的三维图

MATLAB 也开发了自己的符号运算功能, 特别是 MATLAB 7 在这方面的功能丝毫不逊色于其他的相关软件, 如 Mathematic 和 Mathcad 等。因此, 用户只需掌握 MATLAB 7 这一门语言, 就可以解决学习和科研中的几乎所有问题, 不必再专门学习一门符号运算语言。同时由于有了 Maple 和 MATLAB 之间的接口, 这个问题得到了更好的解决。

5. 可以自动选择算法

在使用其他语言编制程序时, 往往会在算法的选择上费一番周折, 但在 MATLAB 里, 不存在这个问题。MATLAB 的许多功能函数都带有算法的自适应能力, 它会根据情况自行选择最合适的算法, 这样, 当使用其他程序时, 因算法选择不当而引起的譬如死循环等错误, 在使用 MATLAB 中可以很大程度避免。

6. 与其他软件和语言有良好的对接性

除了上面所提的 MATLAB 与 Maple 的连接外, MATLAB 与 Fortran、C 和 Basic 语言之间都可以实现很方便的连接, 用户只需将已有的 EXE 文件转换成 MEX 文件即可。可见, 尽管 MATLAB 除自身已经具有十分强大的功能之外, 它还可以与其他程序和软件实现很

好的交流,这样可以最大限度地利用各种资源的优势,从而使 MATLAB 编制的程序能够做到最大程度的优化。

1.1.3 MATLAB 的缺点

MATLAB 的缺点主要体现在两个方面。

首先,由于 MATLAB 是一种合成语言,因此,与一般的高级语言相比,用 MATLAB 编写的程序运行时间较长。当然,随着计算机运行速度的不断提高,这个缺点正在逐渐弱化。而且,由于用户在使用 MATLAB 编写程序时比较节省时间,就从编写程序到运行完程序的总时间来说,使用 MATLAB 编程仍然比其他语言节省时间。

其次,虽然 MATLAB 这套软件比较贵,普通用户可能支付不起它的高昂费用。但是,由于 MATLAB 具有极高的编程效率,因此,购买 MATLAB 的昂贵费用在很大程度上可以由使用它所编写的程序的价值抵销。所以,就性价比来说, MATLAB 绝对是物有所值。即使是这样, MATLAB 对于一般的用户来说,仍然显得过于昂贵。因此, MATLAB 的开发公司还发行了一种比较便宜的 MATLAB 学生版。并且 MATLAB 学生版与 MATLAB 的基本版本几乎一样,可以解决很多科研和学习中遇到的问题。

1.2 MATLAB 7 的新功能

MATLAB 7 是 2005 年 9 月最新发布的完整版,这次升级做了重大的增强。也升级了以下各个版本,提供了 MATLAB 和 simulink 的升级以及其他最新的 75 个模块的升级。该版本不仅提高了产品质量,同时也提供了最新的用于数据分析、大规模建模、固定点开发和编码等新特征,包括如下内容:

MATLAB 7

Simulink 6.3

Aerospace Blockset 2.0.1

Bioinformatics Toolbox 2.1.1

CDMA Reference Blockset 1.1.1

Communications Blockset 3.2

Communications Toolbox 3.2

Control System Toolbox 6.2.1

Curve Fitting Toolbox 1.1.4……

1.3 习 题

1. 简述 MATLAB 的发展历史及其优缺点。
2. 使用不同的操作系统安装 MATLAB 7 软件,看看运行 MATLAB 7 软件时有什么不同。

第2章 MATLAB 7的安装 和用户界面

本章主要介绍 MATLAB 7 的安装和用户界面，通过对本章的学习，用户将学会 MATLAB 软件的安装过程并对用户界面有一个直观的认识。

本章的学习目标：

- 了解 MATLAB 7 的安装过程
- 初步认识 MATLAB 7 的用户界面
- 掌握 MATLAB 7 的路径搜索

2.1 MATLAB 7 的安装

用户在购买到正版的 MATLAB 7 后，按照相关的说明进行安装，安装过程比较简单。安装 MATLAB 7 必须具有由 Mathworks 公司提供的合法个人使用许可，如果没有使用许可，用户将无法安装 MATLAB。下面将指导读者逐步安装 MATLAB 7。

(1) 把 MATLAB 7 的安装光盘放入光驱中，如果用户没有安装过 MATLAB 的其他版本，系统会自动搜索到 autorun 文件并进入安装界面；如果用户已经安装有较低版本的 MATLAB 软件，这时系统会默认已经安装 MATLAB 7，界面会一闪而过，此时需要用户自己执行 setup.exe 文件来启动 MATLAB 7 的安装程序，安装界面如图 2-1 所示。

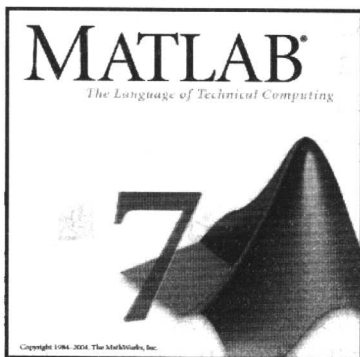


图 2-1 安装界面

(2) 接着系统会自动弹出 MATLAB 7 的“欢迎”对话框，该对话框的上边有两个单选

按钮, 选择 Install 按钮将安装 MATLAB 7, 而选择另外一个单选按钮将对已经安装的 MATLAB 7 的注册码进行更新。这里选择 Install 按钮, 如图 2-2 所示。

(3) 单击“欢迎”对话框的 Next 按钮, 进入“安装注册”对话框, 该对话框中有 3 个文本框需要用户填写, 用户在上侧的两个文本框中分别填写用户名和所在的公司, 如图 2-3 所示。

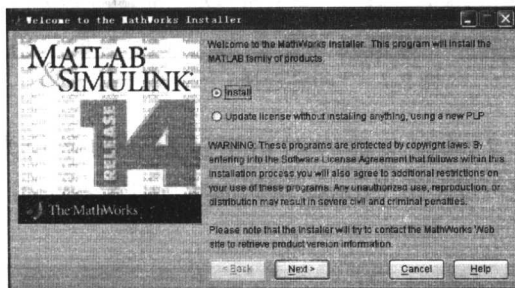


图 2-2 “欢迎”对话框

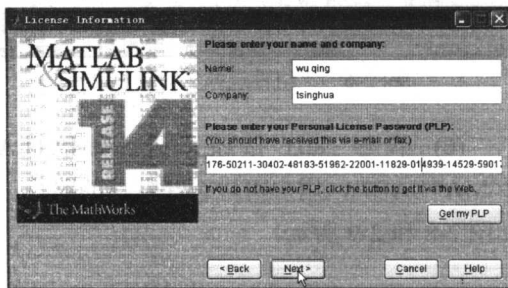


图 2-3 “安装注册”对话框

(4) 用户在“安装注册”对话框的文本框中输入所购买的 MATLAB 7 软件的注册码, 然后单击对话框的 Next 按钮, 此时会弹出“安装注册协议”对话框, 如图 2-4 所示。

(5) 用户阅读完对话框中的协议后, 如果同意其具体的要求, 就可以单击“安装注册协议”对话框的 Yes 按钮, 进入下一步操作。单击“安装注册协议”对话框上的 Next 按钮, 弹出如图 2-5 所示的 MATLAB 7 “组件选择”对话框。用户如果选中 Typical 单选按钮, 将安装用户购买的全部 MATLAB 7 组件; 选中 Custom 单选按钮, 将弹出一个文本框用来显示所有可以安装的 MATLAB 7 的组件, 用户可以选择所需要的组件进行安装, 如图 2-6 所示。完全安装 MATLAB 7 需要约 1.9G 的空间, 对于一般用户来说, 许多工具箱软件包并不经常用到, 而安装过多的工具箱会影响运行速度, 因此应该有选择地安装工具箱。也可以选择为默认形式。一般来说, 初学者只需选择 MATLAB、Symbolic Math Toolbox 和 MATLAB Compiler 工具箱即可以完成基本的编程运算, 而再装上 MATHLAB C/C++ Graphics Liabrary 和 MATHLAB C/C++ Math Liabrary 工具箱, 就可以在 C/C++语言和 MATLAB 语言之间实现良好的交互, 使其运算和图形处理功能更为强大。

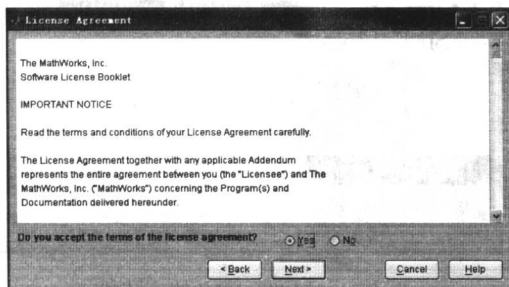


图 2-4 “安装注册协议”对话框

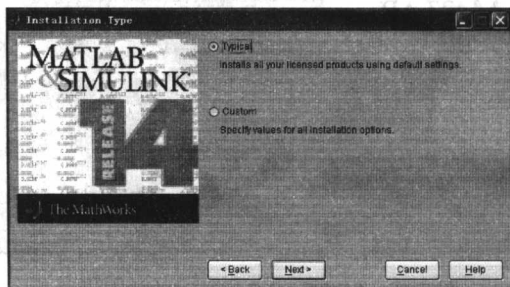


图 2-5 “组件选择”对话框 1

如图 2-7 为用户选择 Custom 单选按钮之后弹出“组件选择”下拉列表框, 其中为用户所购买的所有 MATLAB 7 的组件, 用户可以选择所需要的组件进行安装。

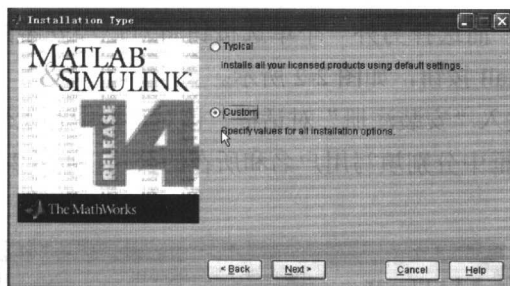


图 2-6 “组件选择”对话框 2

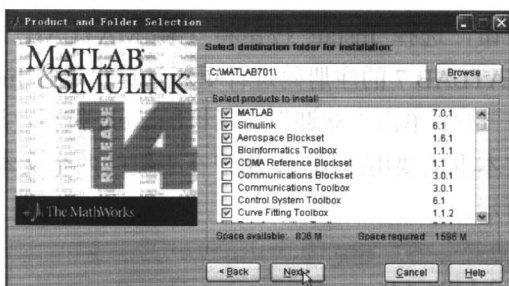


图 2-7 “组件选择”下拉列表框

(6) 单击 Next 按钮, 进入 MATLAB 7 的安装路径对话框, 默认的路径为 C:\MATLAB7\, 用户可以选择默认的路径, 也可以单击 Browse 按钮选择新的安装路径, 如图 2-8 和 2-9 所示。

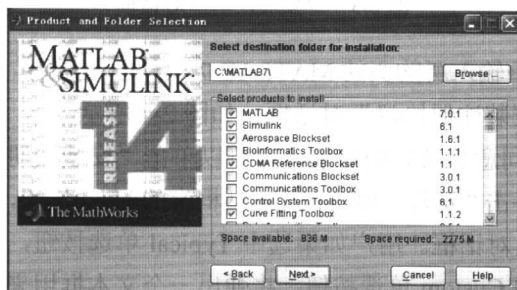


图 2-8 默认的路径

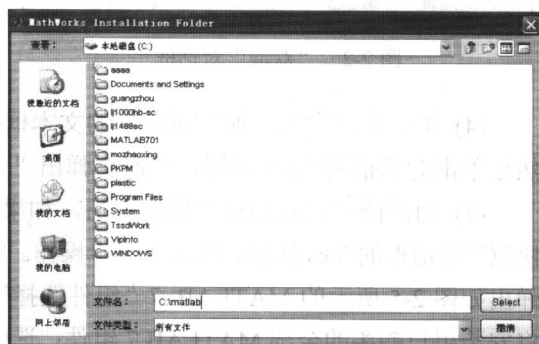


图 2-9 用户自己选择的路径

(7) 单击 MATLAB 7 “安装路径”对话框的 Next 按钮, 进入 MATLAB 7 的安装状态, 系统会依次弹出 3 个对话框, 如图 2-10、2-11 和 2-12 所示。其中如图 2-10 中提示用户对 MATLAB 7 进行必要的设置, 包括是否在桌面和开始菜单中创建快捷方式等。如图 2-11 所示为用户选择是否继续安装; 如图 2-12 所示为安装的进度。

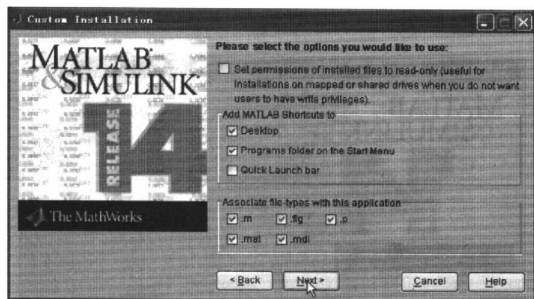


图 2-10 MATLAB 7 安装时的状态设置

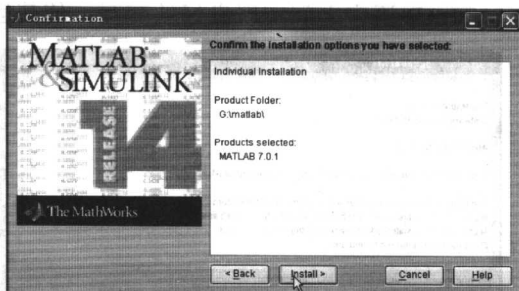


图 2-11 MATLAB 7 的安装状态

当安装到 100% 时, 系统会自动弹出 Product Configuration Notes 对话框, 如图 2-13 所示。

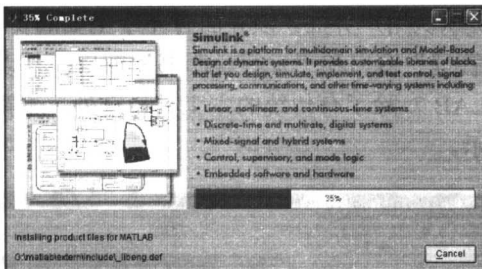


图 2-12 MATLAB 7 的安装进展

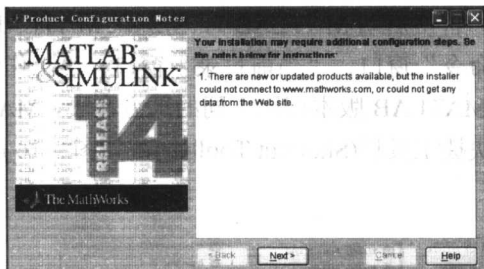


图 2-13 Product Configuration Notes 对话框

(8) 单击 Product Configuration Notes 对话框中的 Next 按钮, 系统会弹出 Installation Complete 对话框。单击 Finish 按钮, 结束 MATLAB 7 的安装。选中 Start MATLAB 复选框, 在单击 Finish 按钮之后启动 MATLAB 7; 否则将不予启动, 如图 2-14 所示。

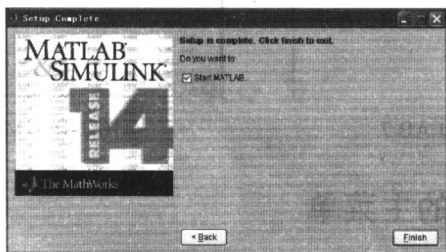


图 2-14 Installation Complete 对话框

至此, MATLAB 7 已经成功安装。

值得注意的是, 在上面的安装过程中, MATLAB 提供了丰富的帮助信息, 用户可以根据帮助系统及时地获取所需的帮助信息。本书将在后边的章节中加以重点说明。

MATLAB 7 提供一个功能高度集成的可视化环境, 其功能强大, 操作方便。本章将主要介绍 MATLAB 7 基本桌面环境, 以及如何实现 MATLAB 7 的路径搜索, 并介绍如何使用 MATLAB 7 的帮助系统。这一章的内容是深入学习 MATLAB 7 的基础。

2.2 MATLAB 7 用户界面概述

在默认设置下, MATLAB 7 的用户界面包括有 6 个窗口, 它们分别是 MATLAB 主窗口、“命令”窗口、“命令历史”窗口、“当前目录”窗口、“发行说明书”窗口和“工作间管理”窗口等。对这些窗口的认识, 是掌握 MATLAB 7 的基础, 本节将主要介绍这些窗口基本知识。

2.2.1 启动 MATLAB 7

在正确完成安装并重新启动计算机之后, 选择 Windows 桌面上的“开始”|“所有程序”|MATLAB 7|MATLAB 7 命令, 或者直接双击桌面的 MATLAB 图标, 启动 MATLAB 7, 如图 2-15 所示。