

## <<数值分析与算法>>

### 图书基本信息

书名：<<数值分析与算法>>

13位ISBN编号：9787302266457

10位ISBN编号：730226645X

出版时间：2012-1

出版时间：清华大学出版社

作者：喻文健

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

## <<数值分析与算法>>

### 内容概要

本书是针对“数值分析”、“计算方法”、“数值分析与算法”等课程编写的教材，主要面向理工科大学信息科学与技术各专业以及信息与计算科学专业的本科生。

本书内容包括数值计算基础、非线性方程的数值解法、线性方程组的直接解法与迭代解法、矩阵特征值与特征向量的计算、数值逼近与插值、数值积分方法、常微分方程初值问题的解法以及数值算法与应用的知识。

本书涵盖了数值分析、矩阵计算领域最基本、最常用的一些知识与方法，在算法及应用方面增加了一些较新的内容。

在叙述上既注重理论的严谨性，又强调方法的应用背景、算法设计以及不同方法的对比。

每章配备了应用实例、算法背后的历史、评述等子栏目，书末附有术语索引。

对常用算法给出了简明的算法伪码描述，在附录中还包括了MATLAB软件的简介，便于读者进行上机编程实验。

本书适合作为高年级本科生或研究生的教材，也可供从事科学与工程计算的科研人员参考。

## <<数值分析与算法>>

### 作者简介

喻文健，清华大学计算机系副教授。

1999年、2003年先后毕业于清华大学计算机系，获得工学学士与博士学位，随后留校任教。

2005年9月~2008年1月，多次赴美国加州大学圣迭戈分校(UC San Diego)计算机系担任访问学者。

目前为IEEE高级会员、中国计算机学会“计算机辅助设计与图形学”专业委员会委员、《计算机辅助设计与图形学学报》编委。

主要从事数值算法与软件、集成电路与系统的计算机辅助设计等方面的教学与研究，已发表论文90多篇，包括在IEEE Transactions等重要国际刊物上发表论文20多篇。

出版著作《RedHatLinux6.x实用大全》，译著《Matlab数值计算》、《超大规模集成电路互连分析与综合》、《高性能微处理器电路设计》、《计算机硬件及组成原理》、《大规模集成电路互连工艺及设计》等多种。

获2005年“全国优秀博士论文”提名，2010年清华大学科研成果推广应用效益奖。

## &lt;&lt;数值分析与算法&gt;&gt;

## 书籍目录

## 第1章 数值计算导论

## 1.1 概述

## 1.1.1 数值计算与数值算法

## 1.1.2 数值计算的问题与策略

## 1.1.3 数值计算软件

## 1.2 误差分析基础

## 1.2.1 数值计算的近似

## 1.2.2 误差及其分类

## 1.2.3 问题的敏感性与数据传递误差估算

## 1.2.4 算法的稳定性

## 1.3 计算机浮点数系统与舍入误差

## 1.3.1 计算机浮点数系统

## 1.3.2 舍入与机器精度

## 1.3.3?? 浮点运算的舍入误差

## 1.3.4 抵消现象

## 1.4 保证数值计算的准确性

## 1.4.1 减少舍入误差的几条建议

## 1.4.2 影响结果准确性的主要因素

## 评注

算法背后的历史：浮点运算的先驱--威廉·卡亨

## 练习题

## 上机题

## 第2章 非线性方程求根

## 2.1 引言

## 2.1.1 非线性方程的解

## 2.1.2 问题的敏感性

## 2.2 二分法

## 2.2.1 方法原理

## 2.2.2 算法稳定性和结果准确度

## 2.3 不动点迭代法

## 2.3.1 基本原理

## 2.3.2 全局收敛的充分条件

## 2.3.3 局部收敛性

## 2.3.4 稳定性与收敛阶

## 2.4 牛顿迭代法

## 2.4.1 方法原理

## 2.4.2 重根的情况

## 2.4.3 判停准则

## 2.4.4 牛顿法的问题

## 2.5 割线法与抛物线法

## 2.5.1 割线法

## 2.5.2?? 抛物线法

## 2.6 实用的方程求根技术

## 2.6.1 阻尼牛顿法

## 2.6.2?? 多项式方程求根

## &lt;&lt;数值分析与算法&gt;&gt;

## 2.6.3?? 通用求根算法zeroin

应用实例：城市水管应埋于地下多深？

## 2.7 非线性方程组和有关数值软件

## 2.7.1?? 非线性方程组

## 2.7.2 非线性方程求根的相关软件

评述

算法背后的历史：牛顿与牛顿法

练习题

上机题

## 第3章 线性方程组的直接解法

## 3.1 基本概念与问题的敏感性

## 3.1.1 线性代数中的有关概念

## 3.1.2 向量范数与矩阵范数

## 3.1.3 问题的敏感性与矩阵条件数

## 3.2 高斯消去法

## 3.2.1 基本的高斯消去法

## 3.2.2 高斯-若当消去法

## 3.3 矩阵的LU分解

## 3.3.1 高斯消去过程的矩阵形式

## 3.3.2 矩阵的直接LU分解算法

## 3.3.3 LU分解的用途

## 3.4 选主元技术与算法稳定性

## 3.4.1 为什么要选主元

## 3.4.2 使用部分主元技术的LU分解

## 3.4.3 其他选主元技术

## 3.4.4 算法的稳定性

## 3.5 对称正定矩阵与带状矩阵的解法

## 3.5.1 对称正定矩阵的Cholesky分解

## 3.5.2 带状线性方程组的解法

应用实例: 稳态电路的求解

## 3.6 有关稀疏线性方程组的实用技术

## 3.6.1 稀疏矩阵基本概念

## 3.6.2 MATLAB中的相关功能

## 3.7 有关数值软件

评述

算法背后的历史: 威尔金森与数值分析

练习题

上机题

## 第4章 线性方程组的迭代解法

## 4.1 迭代解法的基本理论

## 4.1.1 基本概念

## 4.1.2 1阶定常迭代法的收敛性

## 4.1.3 收敛阶与收敛速度

## 4.2 经典迭代法

## 4.2.1 雅可比迭代法

## 4.2.2 高斯-赛德尔迭代法

## &lt;&lt;数值分析与算法&gt;&gt;

4.2.3 逐次超松弛迭代法

4.2.4 三种迭代法的收敛条件

应用实例：桁架结构的应力分析

4.3 共轭梯度法

4.3.1 最速下降法

4.3.2 共轭梯度法

4.4 各种方法的比较

4.4.1 迭代法之间的比较

4.4.2 直接法与迭代法的对比

4.5 有关数值软件

评述

算法背后的历史：雅可比

练习题

上机题

第5章 矩阵特征值计算

5.1 基本概念与特征值分布

5.1.1 基本概念与性质

5.1.2 特征值分布范围的估计

5.2 幂法与反幂法

5.2.1 幂法

5.2.2 加速收敛的方法

5.2.3 反幂法应用实例：Google的PageRank算法

5.3 矩阵的正交三角化

5.3.1 Householder变换

5.3.2 Givens旋转变换

5.3.3 矩阵的QR分解

5.4 所有特征值的计算与QR算法

5.4.1 收缩技术

5.4.2 基本QR算法

5.4.3 实用QR算法的有关技术

5.5 有关数值软件

评述

算法背后的历史：A.Householder与矩阵分解

练习题

上机题

第6章 函数逼近与函数插值

6.1 函数逼近的基本概念

6.1.1 函数空间

6.1.2 函数逼近的不同类型

6.2 连续函数的最佳平方逼近

6.2.1 一般的法方程方法

6.2.2 用正交函数族进行逼近

6.3 曲线拟合的最小二乘法

6.3.1 问题的矩阵形式与法方程法

6.3.2 用正交化方法求解最小二乘问题

应用实例：原子弹爆炸的能量估计

6.4 函数插值与拉格朗日插值法

## &lt;&lt;数值分析与算法&gt;&gt;

- 6.4.1 插值的基本概念
- 6.4.2 拉格朗日插值法
- 6.4.3 多项式插值的误差估计
- 6.5 牛顿插值法
  - 6.5.1 基本思想
  - 6.5.2 差商与牛顿插值公式
- 6.6 分段多项式插值
  - 6.6.1 高次多项式插值的病态性质
  - 6.6.2 分段线性插值
  - 6.6.3 分段埃尔米特插值
  - 6.6.4 保形分段插值
- 6.7 样条插值函数
  - 6.7.1 三次样条插值
  - 6.7.2 三次样条插值函数的构造
  - 6.7.3 B-样条函数
- 评述
- 算法背后的历史: 拉格朗日与插值法
- 练习题
- 上机题
- 第7章 数值积分与数值微分
  - 7.1 数值积分概论
    - 7.1.1 基本思想
    - 7.1.2 求积公式的积分余项与代数精度
    - 7.1.3 求积公式的收敛性与稳定性
  - 7.2 牛顿-柯特斯公式
    - 7.2.1 柯特斯系数与几个低阶公式
    - 7.2.2 牛顿-柯特斯公式的代数精度
    - 7.2.3 几个低阶公式的余项
  - 7.3 复合求积公式
    - 7.3.1 复合梯形公式
    - 7.3.2 复合辛普森公式
    - 7.3.3 步长折半的复合求积公式计算
  - 7.4 Romberg积分算法
    - 7.4.1 复合梯形公式的余项展开式
    - 7.4.2 理查森外推法
    - 7.4.3 Romberg算法
  - 7.5 自适应积分算法
    - 7.5.1 自适应积分的原理
    - 7.5.2?? 一个具体的自适应积分算法
  - 7.6 高斯求积公式
    - 7.6.1 一般理论
    - 7.6.2 高斯-勒让德积分公式及其他
  - 应用实例: 探月卫星轨道长度计算
  - 7.7 数值微分
    - 7.7.1 基本的有限差分公式
    - 7.7.2 插值型求导公式
    - 7.7.3 数值微分的外推算法

## <<数值分析与算法>>

评述

算法背后的历史：“数学王子”高斯

练习题

上机题

第8章 常微分方程初值问题的解法

8.1 引言

8.1.1 问题分类与可解性

8.1.2 问题的敏感性

8.2 简单的数值解法与有关概念

8.2.1 欧拉法

8.2.2 数值解法的稳定性与准确度

8.2.3 向后欧拉法与梯形法

8.3 龙格-库塔方法

8.3.1 基本思想

8.3.2 几种显式R-K公式

8.3.3 显式R-K公式的稳定性与收敛性

8.3.4?自动变步长的R-K方法

8.4 多步法

8.4.1 多步法公式的推导

8.4.2 Adams公式

8.4.3 更多讨论

8.5 常微分方程组与实用技术

8.5.1 1阶常微分方程组

8.5.2 MATLAB中的实用ODE求解器

应用实例: 洛伦兹吸引子

评述

算法背后的历史：“数学家之英雄”欧拉

练习题

上机题

附录A 有关数学记号的说明

附录B MATLAB简介

附录C 部分习题答案

索引

参考文献



## &lt;&lt;数值分析与算法&gt;&gt;

## 章节摘录

版权页：插图：实际的求解过程常包括两步：在保证问题的解不变或变化不大的前提下将给定问题转化为另一个容易求解的问题，以及对简化后得到的问题进行求解。因此，好的数值算法应具备两方面特点：一方面要计算效率高（计算时间短、占用内存少等）；另一方面还要尽可能地准确、可靠，也就是说，在出现各种近似的前提下还能得到尽可能准确的结果，1.1.3数值计算软件。

近几十年来，随着计算机软件、互联网等技术的发展，已涌现出一些高质量的数学软件或程序包，其中一些还可免费获得源代码。有效地借助这些软件、程序，可方便地求解一些典型问题，推进具体的科学与工程研究工作，使用数学软件的重要性已得到了广泛认同，基于此种考虑，目前理工科大专院校基本上都开设了“数学实验”课程，本书在介绍数值计算软件的基础算法的同时，还希望读者重视数值算法程序的编写和数值计算软件的使用，加深对方法的理解，了解最新的进展，真正获得实践应用的能力。

## <<数值分析与算法>>

### 编辑推荐

《数值分析与算法》教材已伴随着计算机科学与技术的发展茁壮成长了三十余年。

获得了中华人民共和国教育部科技进步奖、普通高等学校优秀教材全国特等奖、全国优秀畅销书金奖等三十多项部级以上奖励，被近千所高校选作教材，教学效果非常好。

本套教材经过多次修订改版和增加新品种、新内容、新技术，基本涵盖了本科生和硕士研究生的主要课程。

本套教材的作者全部是清华大学计算机系的教师，教材的内容、语言特点、课时安排体现了他们治学严谨的特点，概念表述严谨，逻辑推理严密，语言精练。

同时，本套教材体系完整、结构严谨，理论结合实际，注重素质培养。

《数值分析与算法》是清华大学计算机系“数值分析”课程的教材，是基于作者在清华大学多年科研、教学经验，并参考国内外最新相关教材与部分科研成果编写而成的。

《数值分析与算法》整体内容框架与国内主要的“数值分析”、“计算方法”教材保持一致，同时突出数值计算方法的实际应用与分析比较，在写作上增强了可读性与实用性。

《数值分析与算法》可作为高等院校本科生、研究生学习数值分析的教材。并可供相关专业技术人员和教育工作者参考使用。

<<数值分析与算法>>

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>