

**同等学力人员
申请硕士学位
计算机科学与技术
学科综合水平
全国统一考试
大纲及指南**

国务院学位委员会办公室 编

T13-41

G642

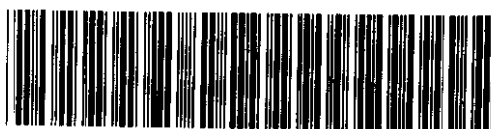
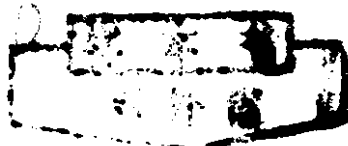
773531

同等学力人员申请硕士学位 计算机科学与技术学科综合水平 全国统一考试大纲及指南

国务院学位委员会办公室 编



T5-4-20



21113001127995

高等教育出版社

(京)112 号

图书在版编目(CIP)数据

同等学力人员申请硕士学位计算机科学与技术学科综合
水平全国统一考试大纲及指南/国务院学位办编. -北京:
高等教育出版社,1998.12(1999 重印)

ISBN 7-04-007396-X

I.同… II.国… III.计算机科学-研究生-水平考试:
统一考试-自学参考资料 IV.TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 36689 号

出版发行 高等教育出版社

社 址 北京市东城区沙滩后街 55 号 邮政编码 100009

电 话 010—64054588 传 真 010—64014048

网 址 <http://www.hep.edu.cn>

经 销 新华书店北京发行所

印 刷 国防工业出版社印刷厂

开 本 850×1168 1/32 版 次 1998 年 12 月第 1 版

印 张 3.25 印 次 1999 年 4 月第 2 次印刷

字 数 80 000 定 价 6.00 元

凡购买高等教育出版社图书,如有缺页、倒页、脱页等
质量问题,请在所.图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究



内 容 简 介

同等学力人员申请硕士学位计算机科学与技术学科综合水平考试主要选择当前本学科的几门主要课程作为统一考试范围,以基本概念、基本内容和基本技术为主,重点考核考生的数学基础和专业知识。本书包括考试大纲、复习指南、思考题,考试样卷和参考书目。

前 言

为规范同等学力人员申请硕士学位的工作,确保学位授予的质量,国务院学位委员会第十六次会议决定对同等学力人员申请硕士学位增设学科综合水平全国统一考试,并于明年在部分学科先行试点。自1999年9月1日起,以同等学力申请硕士学位人员取得相应学科的《学科综合水平全国统一考试合格证书》,成为其获得硕士学位的必要前提。

进行学科综合水平考试旨在加强国家对授予同等学力人员硕士学位的宏观质量控制,规范管理,是国家组织的对申请硕士学位同等学力人员进行专业知识结构与水平认定的重要环节。为此,我们委托有关专家和教师编写了这本《同等学力人员申请硕士学位计算机科学与技术学科综合水平全国统一考试大纲及指南》,并组织有关专家进行了审定。该大纲及指南是学科综合水平全国统一考试命题的依据和范围,是各学位授予单位教学和辅导应试者复习和备考的重要参考资料。在使用过程中,各单位可将发现的问题和建议及时反馈给我们,以便在适当的时候进行修订。

国务院学位委员会办公室

1998年11月

目 录

总则	1
数值分析	3
组合数学	20
计算机系统结构	25
计算机网络	53
软件工程	61
人工智能原理	85
计算机图形学	89

总 则

计算机科学与技术是研究计算机设计与制造以及信息获取、传输、储存、处理和应用等理论、原则、方法和技术的科学。其基本内容可概括为计算机科学理论、计算机软件、计算机硬件、计算机系统结构以及计算机应用技术等领域。本学科所含的各领域紧密相关、相互渗透、相互促进,发展速度之快,内容之丰富,对从事计算机软件与理论、计算机系统结构和计算机应用等本学科的主要研究和开发工作的科技人员提出了较高的要求。面对日渐扩大的学科知识体系,学科综合水平考试内容不可能,也没必要面面俱到,只能根据较普遍的实际需要,考核应试人员的数学基础和计算机专业知识,选择当前本学科的几门主要课程作为统一考试命题范围。本书给出各门课程的考试大纲、复习指南、思考题、考试样卷以及参考书目。

考试的重点要求说明如下:

1. 本学科的数学基础考试范围包括数值分析和组合数学。

(1) 数值分析的重点要求是解线性代数方程组的直接法和迭代法以及常微分方程数值解。

(2) 组合数学的重点要求是基本的组合计数和分类计数的方法及组合模型转换方法;容斥原理和鸽巢原理;母函数和线性常数递推关系;Polya 定理;线性规划的单纯形解法。

2. 本学科的专业知识之一考试范围包括计算机系统结构和计算机网络。

(1) 计算机系统结构的重点要求是计算机系统结构的分类、设计原理和评价标准;存储系统设计;流水线计算机设计;多机系统。

(2) 计算机网络的重点要求是计算机网络体系结构;数据通

信基本原理;局域网、TCP/IP 和 Internet。

3. 本学科的专业知识之二考试范围包括软件工程。

软件工程要求掌握软件产品和软件工程过程的相关概念;软件工程各个环节的目标、任务、主要处理原则;掌握结构化方法和面向对象方法,掌握软件建模和软件构造设计方法;掌握软件的相关度量和质量保证方法。

4. 本学科的专业知识之三考试范围是有关计算机应用技术,包括:人工智能原理和计算机图形学等可选的应试内容。

(1) 人工智能原理的重点要求是归结推理逻辑基本原理和推理过程;知识的获取和知识表示方法;机器学习方法。

(2) 计算机图形学的重点要求是基本图形生成算法;曲线和曲面的表示;图形变换;真实感图形实现原理和算法。

每位考生只需选择三门课程的内容作答,其中数值分析和组合数学为二选一,计算机系统结构、计算机网络、软件工程、人工智能原理、计算机图形学为五选二。

本考试大纲和指南包括:数值分析、组合数学、计算机系统结构、计算机网络、软件工程、人工智能原理和计算机图形学七个部分。

数值分析

一、考试大纲

(一) 误差和有效数字

(二) 方程求根

1. 二分法

2. 迭代法的一般理论

(1) 不动点迭代

(2) 迭代法的收敛性和收敛阶

(3) Stiffenson 加速法

3. Newton 迭代法

(三) 解线性代数方程组的直接法

1. Gauss 消去法

2. 列主元 Gauss 消去法

3. 直接三角分解法

(1) Doolittle 分解法

(2) 三对角方程组的追赶法

(3) 对称正定阵的 Cholesky 分解法

4. 向量和矩阵范数, 矩阵的条件数

5. 条件数的应用: 方程组直接方法的误差估计

(四) 解线性代数方程组的迭代法

1. Jacobi 迭代法、Gauss-Seidel 迭代法和 SOR 法

2. 迭代法敛散性的判定定理和收敛速度

(五) 插值和最小二乘法

1. Lagrange 插值

2. 均差和差分, Newton 插值公式
3. Hermite 插值
4. 分段低次插值
5. 三次样条
6. 正交多项式
7. 最小二乘曲线拟合

(六) 数值积分

1. 代数精确度
2. 梯形公式, Simpson 公式及它们的复合公式
3. 外推原理和 Romberg 算法
4. Gauss 求积公式及其复合公式
5. 求积公式的数值稳定性

(七) 常微分方程数值解

1. Euler 法和改进 Euler 法、隐式 Euler 法和梯形方法
2. Runge - Kutta 方法
3. 单步法的局部截断误差和方法的阶
4. 单步法的稳定性
5. 线性多步法
6. 隐式方法的计算

二、复 习 指 南

(一) 误差和有效数字

1. 舍入误差和截断误差的定义和来源
2. 绝对误差、相对误差和有效数字的定义
3. 函数计算的误差估计

(二) 方程求根

判别一个非线性方程的根的数目和大致位置; 方程根的存在唯一性定理; 确定有根区间和有唯一根的区间。

1. 二分法

大范围收敛的二分法。

2. 迭代法的一般理论

(1) 不动点迭代

不动点, 不动点迭代和迭代函数。

(2) 迭代法的收敛性和收敛阶

- 用迭代法的全局收敛定理的两个充分条件去确定迭代法求解某个方程的某个收敛域, 若给定迭代终止误差和迭代初始值, 去预估迭代次数;
- 用迭代法的局部收敛定理的两个充分条件去判别一个迭代公式在方程根附近的收敛性;
- 用收敛定理去选择合理的使迭代收敛的迭代函数;
- 迭代公式的收敛阶定义, p 阶收敛的充分条件和渐近收敛常数。

(3) Stiffenson 加速法

Stiffenson 加速法的原理和算法。

3. Newton 迭代法

(1) Newton 迭代公式;

(2) Newton 迭代公式在单根附近的局部收敛的充分条件和收敛阶;

(3) 求方程重根的改进 Newton 迭代公式和收敛阶。

4. 迭代公式的混合使用方法(先用大范围收敛的二分法二分若干次, 缩小有根区间, 再用局部收敛的 Newton 迭代法加速直到收敛)

(三) 解线性代数方程组的直接法

1. Gauss 消去法

证明 Gauss 消去法就是矩阵的 Doolittle 分解。

2. 列主元 Gauss 消去法

(1) 列主元 Gauss 消去法的算法;

(2) 用 Gauss 消去法和列主元 Gauss 消去法计算矩阵行列式的方法。

3. 直接三角分解法

(1) Doolittle 分解法

Doolittle 分解法的可分唯一的充分条件,分解形式,计算次序和算法的稳定性。

(2) 三对角方程组的追赶法

追赶法的分解形式,计算次序,可分唯一性和判定数值稳定性的充分条件。

(3) 对称正定阵的 Cholesky 分解法

分解形式,计算次序, LL^T 分解的唯一性条件和计算的数值稳定性。

4. 向量和矩阵范数,矩阵的条件数

(1) 矩阵条件数定义和性质;

(2) 病态方程组的性态和判别。

5. 条件数的应用

方程组直接方法的误差估计和证明。

(四) 解线性代数方程组的迭代法

1. Jacobi 迭代法、Gauss-Seidel 迭代法和 SOR 法

(1) 计算分量形式,矩阵形式和它们的迭代矩阵表示式;

(2) 线性代数方程组的系数矩阵为对称正定三对角矩阵时, Jacobi 迭代法, Gauss-Seidel 迭代法和 SOR 迭代法的重要结论。

2. 迭代法收敛性的判定定理和收敛速度

(1) 迭代法收敛的充要条件;

(2) 从迭代矩阵的范数判别迭代法的收敛性及其证明;

(3) 若线性代数方程组的系数矩阵是严格对角占优阵,则 Jacobi 迭代法和 Gauss-Seidel 迭代法对任意初始迭代向量均收敛。该收敛定理的证明;

(4) 若线性代数方程组的系数矩阵是对称正定阵,则 Gauss-

Seidel 迭代法及迭代参数满足必要条件的 SOR 迭代法对任意初始迭代向量均收敛。该收敛定理的证明；

(5) 迭代法的渐近收敛速度的定义和计算。

(五) 插值和最小二乘法

多项式插值公式的存在唯一性条件,插值和曲线拟合的关系和区别。

1. Lagrange 插值

(1) Lagrange 多项式插值的基函数,基函数的性质;

(2) Lagrange 插值公式,余项及其构造性证明。

2. Newton 插值

(1) 由插值条件计算均差表和差分表;

(2) 向前和向后的 Newton 均差插值公式,向前和向后的 Newton 差分插值公式。

3. Hermite 插值

(1) 仿 Lagrange 插值原理构造二点三次 Hermite 插值;

(2) 低阶的缺导数项的 Hermite 插值公式的构造。

4. 分段低次插值

(1) 论述高次和分段低次多项式插值的收敛性和稳定性;

(2) 分段线性插值,分段二次插值,分段二点三次 Hermite 插值;

(3) 分段低次插值的误差估计。

5. 三次样条

(1) 三次样条函数和三次样条插值函数的定义;

(2) 三弯矩法的原理,三类边界条件对应的三弯矩方程,三次样条插值函数的存在唯一性;

(3) 三弯矩法的计算;

(4) 叙述三次样条的收敛和误差估计定理。

6. 正交多项式

7. 最小二乘曲线拟合

- (1) 线性最小二乘曲线拟合的计算步骤;
- (2) 用正交多项式作最小二乘曲线拟合的计算;
- (3) 区分线性和非线性最小二乘曲线拟合的数学模型;
- (4) 非线性最小二乘曲线拟合法中的可线性化非线性模型的线性化方法。

(六) 数值积分

1. 代数精确度

代数精确度的定义。

2. 梯形公式, Simpson 公式及它们的复合公式

- (1) 梯形公式和 Simpson 公式的代数精确度和余项;
- (2) 复合梯形公式和 Simpson 公式及它们的余项。

3. 外推原理和 Romberg 算法

(1) Romberg 算法的代数基础: 从复合梯形公式余项的特殊形式出发, 当被积函数的奇次导数存在且在积分上、下限奇次导数均不为零且互不相等时, 进行连续外推, 直到满足外推终止条件;

(2) Romberg 算法。

4. Gauss 求积公式及其复合公式

(1) 积分区间 $[a, b]$ 上积分权函数为 $\rho(x)$ 的正交多项式的零点就是 Gauss 点, 因此, 若需要获得求积公式的 $n+1$ 个求积节点, 则构造在区间 $[a, b]$ 上和权为 $\rho(x)$ 的 $n+1$ 次的正交多项式, 其零点就是 Gauss 点。Gauss 求积系数的确定;

(2) 常用的 Gauss 求积公式: Gauss-Legendre 求积公式和 Gauss-Chebyshev 求积公式。分别利用现成的 Gauss 点和相应和求积系数求积分近似值;

(3) 复合 Gauss 求积公式。

5. 求积公式的数值稳定性

Gauss 公式的余项和稳定性, 证明 Gauss 求积系数是正的和 Gauss 求积公式是数值稳定的。

(七) 常微分方程数值解

1. Euler 法和改进 Euler 法、隐式 Euler 法和梯形方法

Euler 法和改进 Euler 法、隐式 Euler 法和梯形方法的基本公式和构造。

2. Runge-Kutta 方法

(1) Runge-Kutta 方法的基本思想,二阶 Runge-Kutta 法的推导;

(2) 常用的四阶经典 Runge-Kutta 公式。

3. 单步法的局部截断误差和方法的阶

单步的显式和隐式差分法的局部截断误差定义,局部截断误差主项的求法和方法的阶。

4. 单步法的稳定性

推导 Euler 公式,改进 Euler 公式,四阶经典 Runge-Kutta 公式,隐式 Euler 和梯形公式的绝对稳定区域。

5. 线性多步法

(1) 线性多步法的构造原理:用数值积分法构造四阶显式和隐式 Adams 公式,用 Taylor 展开法导出 Simple 公式、Milne 公式和 Hamming 公式;

(2) 单步和多步公式的预测-校正技术(显示 Euler 公式预测-梯形公式校正;四阶显式 Adams 公式预测-四阶隐式 Adams 公式校正;Milne 公式预测-Simpson 公式校正;Milne 公式预测-Hamming 公式校正);

(3) 外推加速技术(以四阶 Adams 公式为例,进行外推,得到改进的预测公式和改进的校正公式)。

6. 隐式方法的计算

7. 隐式差分公式的计算

最后强调,要熟悉和牢牢掌握数值分析的基本数学工具

1. 一元、二元 Taylor 展开公式

2. 对称正定矩阵、对角占优矩阵的定义、性质和应用

3. 向量范数、矩阵范数、矩阵的条件数和矩阵谱半径的定义、

性质和应用

4. 均差和差分的定义和主要性质

5. 正交多项式的定义、主要性质和构造方法

最高项系数为 1 的正交多项式的构造方法:可以直接根据正交多项式的定义去构造;或用 Gram-Schmit 正交化方法;或用三项递推关系式去构造。

6. 外推原理和应用

利用函数或其导数的近似计算式的余项形式建立外推公式;或利用复合梯形公式的余项形式建立外推公式;或利用差分公式的余项形式建立外推公式等,外推几步以提高数值计算结果的精确度。

附注:微积分和线性代数的若干知识和结论复习

1. 微积分的若干概念和定理

- (1) 数列及其极限, Cauchy 定理;
- (2) 函数的一致连续和极限定理;
- (3) Rolle 定理和微分中值定理;
- (4) 积分加权平均值定理;
- (5) Taylor 定理。

2. 线性代数的有关概念和结论

- (1) 线性相关和线性无关;
- (2) 方阵及其初等变换后的行列式;
- (3) 方程组解的存在唯一性;
- (4) 特殊三角矩阵;
- (5) 方阵的逆及其运算性质;
- (6) 矩阵的特征值及若干运算性质;
- (7) 主子阵和主子式;
- (8) 对称正定阵;
- (9) 对角占优阵;
- (10) 向量内积和 Schwarz 不等式。

三、思考题

(一) 误差和有效数字

1. 什么是舍入误差？什么是截断误差？它们的来源是什么？
2. 什么叫绝对误差、相对误差和有效数字？
3. $\pi = 3.141592654 \dots$

若其近似值取 5 位有效数字，则该近似值是多少？其误差限是多少？

若其近似值精确到小数点后面 4 位，则该近似值是什么？其误差限是什么？

若其近似值的绝对误差限为 0.5×10^{-5} ，则该近似值是什么？

(二) 方程求根

1. 什么是二分法？二分法是局部收敛的，还是大范围收敛的？二分法能求方程的实根，它还能求方程的复根吗？若给定近似解的误差和二分区间的，如何预估二分次数？

2. 什么是不动点？什么是不动点迭代？什么是不动点迭代函数？

3. 当迭代函数满足什么条件时，该迭代法全局收敛？

当迭代函数满足什么条件时，该迭代法在根附近局部收敛？

当迭代函数满足什么条件时，该迭代法一定发散？

4. 一迭代公式达到 p 阶收敛的充分条件是什么？如何由迭代函数求出其渐近误差常数？

5. 若给定迭代精度和迭代初值，且求出了收敛域，如何预估一个迭代公式的迭代次数？

6. Newton 迭代公式是如何推出的？它若在单根附近收敛，则是几阶收敛的？在重根附近是几阶收敛的？求方程重根时，能达到二阶收敛的改进 Newton 迭代公式是什么？