

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  
(第三版)

国务院学位委员会办公室

# 第一部分 数学基础课程

---

## 离散数学与组合数学

离散数学与组合数学是现代数学的重要分支,是计算机科学的基础理论课程。

数理逻辑、集合论、图论与代数结构是离散数学的重要组成部分。要求考生对它们的基本概念有较深入的了解,能够系统地掌握命题演算、谓词演算及朴素集合论的经典内容,掌握演绎推理的基本方法。掌握图论的基本定理和应用,熟悉代数系统的基本概念及定理。

组合数学部分要求考生掌握各种基本的计数方法,线性常系数递推关系的解法,Burnside 引理和 Polya 定理的应用,容斥原理和鸽巢原理的应用等。

主要包括:

### (一) 命题逻辑的等值演算与推理演算

1. 命题逻辑的基本概念、命题逻辑联结词与真值表,重言式
2. 简单命题的形式化(简单自然语句的形式化)
3. 等值定理、基本等值公式以及等值演算
4. 命题公式与真值表的关系、联结词的完备集
5. 析取范式、合取范式、主析取范式和主合取范式
6. 命题逻辑的推理规则与推理演算,归结推理证明方法
7. 命题逻辑公理系统的概念,公理系统的基本结构

## (二) 谓词逻辑的等值演算和推理演算

1. 谓词、量词的基本概念及表示法
2. 复杂自然语句的形式化
3. 否定型等值式、量词分配等值式
4. 范式、前束范式, Skolem 标准形
5. 基本推理公式及其证明方法
6. 谓词逻辑的推理规则与推理演算, 归结推理法

## (三) 集合与关系

1. 集合的概念、性质和基本运算, 集合间的关系和特殊集合
2. 有限集合的基数, 包含排斥原理
3. 集合论公理系统, 无穷公理和自然数集合
4. 二元关系的概念、关系矩阵和关系图
5. 关系的逆、合成, 关系的基本性质, 关系的闭包
6. 等价关系和划分, 偏序关系与哈斯图
7. 任意集合上的函数定义与性质、特殊函数, 满射、单射与双射
8. 集合的势、无限集合的基数

## (四) 图论的基本概念、路与回路

1. 图的基本概念与性质
2. 图的代数表示
3. 途径、路、回路、迹的定义
4. 欧拉环游(欧拉闭迹)与欧拉迹
5. 汉密尔顿路与回路
6. 最短路径
7. 连通性
8. 有向图

## (五) 树、平面图与图的着色

1. 树的定义及等价条件
2. 支撑树的计数
3. 森林
4. 最短树

5. 平面图与极大平面图

6. 对偶图

7. 色数与色多项式

#### (六) 代数结构

1. 代数系统的概念

2. 同构与同态

3. 群的基本知识

4. 循环群、群的同构

5. 变换群和置换群、Caylay 定理

6. 陪集和群的陪集分解、Lagrange 定理

7. 正规子群与商群

8. 同态、同态基本定理

9. 环和域的概念

#### (七) 排列与组合

1. 加法法则与乘法法则

2. 排列与组合

3. Stirling 近似公式

4. 排列的生成算法

5. 组合的生成算法

6. 可重组合

7. 若干等式及其组合意义

#### (八) 母函数与递推关系

1. 母函数

2. 递推关系

3. Fibonacci 数列

4. 线性常系数递推关系

5. 整数的拆分和 Ferrers 图像

6. 指数型母函数

7. 母函数和递推关系应用举例

8. 错排问题

9. Stirling 数

10. Catalan 数

(九) 容斥原理和鸽巢原理

1. 容斥原理

2. 棋盘多项式与有限制排列

3. 一般公式

4. 二项式反演与 Mobius 反演

5. 鸽巢原理

6. Ramsey 问题和 Ramsey 数

(十) **Polya 定理**

1. Burnside 引理

2. Polya 定理

3. 母函数型的 Polya 定理

4. 图的计数

## 第二部分 专业知识课程

---

### 计算机系统结构

对计算机系统的结构、设计原理、关键技术以及这一领域的先进技术和发展趋势有所了解。掌握计算机系统结构的基本概念、基本原理、基本结构和基本分析方法,建立起计算机系统的完整概念。掌握数据表示、寻址方式、指令系统、中断系统、存储系统、输入输出系统、流水线处理机、超标量处理机、互连网络、向量处理机、并行处理机和多处理机等基础内容。重点强调用量化的方法分析和评价一个计算机系统。

1. 掌握计算机系统结构的基本概念。熟悉计算机系统的性能评价方法。了解计算机系统的设计方法、分类以及计算机系统结构的发展历程。

2. 掌握数据表示方法、自定义数据表示等。重点掌握指令系统设计方法。了解浮点数表示方法。

3. 掌握 CISC 计算机与 RISC 计算机的不同特点,以及 RISC 计算机的概念及其关键技术。

4. 掌握层次存储系统的基本原理、结构和并行存储器。重点掌握虚拟存储器和高速缓冲存储器的原理、地址映像与变换方法、层次存储系统中的替换算法等。了解网络存储的基本原理和技术。

5. 掌握输入输出系统的原理、特点、组织方式、基本输入输出方式、中断系统的软硬件功能分配、中断优先级、中断屏蔽。了解通道处理机以及输入输出处理机的工作原理和特点。了解基本的存储设备。

6. 熟悉流水线的工作原理、分类、性能分析和调度技术。重点掌握流水线数据相关和控制相关的概念和相关的基本解决方法。了解超标量处理机的基本结构和基本原理。掌握单发射与多发射、多流水线调度、资源冲突、性能分析方法,以及超流水线处理机、超标量处理机和超标量超流水线处理机等。

7. 了解向量处理机的基本概念、向量处理方式、向量处理机结构、存取模式和数据结构、提高向量处理机性能的方法:链接技术、向量循环、向量递归技术、典型的向量处理机和向量处理机的性能评价方法等。

8. 掌握互连网络的基本概念、作用、互连函数、特性和性能参数,以及静态互连网络、动态互连网络和消息传递机制。了解典型的互连网络及其特性。

9. 了解并行处理机模型、基本结构、几种典型的并行处理机结构和并行处理机算法;了解多处理机结构、特点、性能、几种多处理机的性能模型、多处理机的 Cache 一致性。掌握大规模并行处理机(MPP)、对称多处理机(SMP)、集群计算机系统等基本概念。

# 计算机网络

要求考生对计算机网络体系结构和 Internet 基本原理有较深入的了解,掌握数据通信的基础知识,网络互联的基本概念和实用技术,以及网络应用与网络安全方面的知识。其主要内容包括:

1. 计算机网络和网络体系结构的概念。
2. 数据通信的基础知识。
3. Internet 的体系结构和各层协议。
4. 网络互联技术。
5. 典型网络应用。
6. 网络安全的概念和协议。

# 软件工程

要求重点掌握软件工程的基本概念和基本原理;结合当前我国软件企业对软件开发的需求,掌握并能运用软件工程的基本原理和实用的软件开发技术和基本的管理技术;了解软件工程学科的知识结构。

主要包括:

(一) 软件工程概念与软件工程的基本要素

(二) 软件过程

1. 软件开发通常需要做哪些工作以及它们之间的基本关系,即软件生存周期过程

(1) 基本过程

(2) 支持过程

(3) 组织过程

2. 定义过程的基准框架,即软件生存周期模型

(1) 瀑布模型

(2) 增量模型

(3) 演化模型

(4) 螺旋模型

(5) 喷泉模型

3. 软件项目生存周期过程的规划与监控

(1) 软件项目生存周期过程定义

(2) 软件项目生存周期过程的规划

(3) 软件项目生存周期过程的监控

4. 能力成熟度模型(CMM)

(1) 基本概念

(2) 等级框架以及每一等级的关键过程域和基本特征

(3) CMM 等级的内部结构

(三) 软件需求与软件需求规约

1. 软件需求的定义和分类。
2. 常用的需求发现技术。
3. 需求规约及其格式。

(四) 系统规约及软件设计

1. 结构化方法(学)。
2. 面向对象方法(学)。

(五) 软件测试

1. 软件测试的概念以及软件测试过程模型。
2. 白盒测试技术及其应用。
3. 黑盒测试技术及其应用。

(六) 软件工程管理

1. 软件工程管理活动。
2. 软件规模、开发成本和进度估算。

(七) 软件质量、质量特征以及软件质量保证

1. 软件质量的概念及质量模型。
2. 软件质量保证活动。

(八) 计算机辅助软件工程 CASE (Computer - Aided Software Engineering) 工具与环境

1. CASE 的分类。
2. 集成化 CASE 环境的概念。
3. CASE 环境的模型。

# 人工智能原理

知道人工智能 (Artificial Intelligence, AI) 是研究解释和模拟人类智能、智能行为及其规律的一门学科。其主要任务是建立智能信息处理理论,进而设计可以展现某些近似于人类智能行为的计算机系统。它是计算机科学的一个分支。

掌握人工智能的基本概念、基本方法,并会用知识表示方法、推理方法和机器学习方法来求解简单问题,如证明定理、处理分类、建造专家系统、对自然语言短语做句法分析等。具体包括:

1. 了解人工智能的主要研究领域,以及人工智能的求解方法。
2. 掌握启发式搜索概念,会用搜索方法求解简单问题。
3. 掌握专家系统结构,会建造专家系统。
4. 掌握归结推理方法,会用归结法证明定理。掌握不确定推理方法。了解其他的推理方法。
5. 掌握知识表示方法,会用来表达某一具体的场景。
6. 掌握机器学习概念,会用实例学习方法进行学习,知道统计机器学习方法及支持向量机(SVM)算法。了解数据挖掘的过程,会用关联规则、Bayes 等算法做数据挖掘。
7. 掌握自然语言理解的过程,会用基本的词切分和语法分析方法对自然语言短语做分析。
8. 掌握神经网络的工作原理,会用来求解简单问题。了解遗传、群蚁等优化算法及如何使用这类算法。
9. 了解 Agent 概念和多 Agent 合作求解。

# 计算机图形学

要求了解计算机图形学和图形系统所必需的基本原理,并掌握技术基础知识,其主要内容包括:

## 1. 计算机图形学和图形系统基本知识

计算机图形学研究对象及应用领域;图形系统硬软件;图形标准和 OpenGL 等相关开发技术基础知识。

## 2. 基本图形生成和几何变换

了解直线和二次曲线生成的常用算法;字符和区域填充的实现方法;窗口视图变换;二维图形裁剪的原理与方法;二维和三维图形的各种几何变换及其表示。

## 3. 三维物体的表示与显示处理

各种不同类型曲面的参数表示;物体的定义、性质及各种几何表示方法;投影变换原理与实现;观察空间的定义和转换;三维裁剪。

## 4. 真实感图形绘制技术

常用光反射模型(简单、增量式和局部光反射模型)及其实现算法;简单光透射模型;光线跟踪显示技术;颜色模型、纹理映射、消隐显示以及辐射度方法等实现真实感图形的常用技术。