

快乐考研，轻松过关

计算机 考研

全国硕士研究生入学统一考试
计算机科学与技术学科联考计算机学科专业基础

综合教程 (上册)

希赛IT教育研发中心 组编
孟静 朱云翔 主编



温馨提示：本书赠送精美备考日记本，
请用它记录您的备战心路吧。

超值奉送
希赛专家
经典考试
培训视频



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
http://www.phei.com.cn

希赛 IT在线教育
www.educity.cn

快乐考研，轻松过关

计算机 考研

全国硕士研究生入学统一考试
计算机科学与技术学科联考计算机学科专业基础

综合教程 (上册)

希赛IT教育研发中心 组编
孟静 朱云翔 主编

电子工业出版社
Publishing House of Electronics Industry
北京·BEIJING

超值奉送
希赛专家
经典考试
培训视频

内 容 简 介

本书由希赛 IT 教育研发中心组织编写,是“快乐考研,轻松过关”系列丛书的第一本的上册,作为全国硕士研究生入学统一考试计算机学科专业基础综合考试的教材。

本书紧扣考试大纲,着重对考试大纲规定的内容有重点地细化和深化,内容涵盖了考试大纲的所有知识点,包括数据结构、计算机组成原理、操作系统和计算机网络基础课的概念、基本原理和方法。阅读本书,就相当于阅读了一本详细的、带有知识注释的教程。考生可通过阅读本书掌握考试大纲规定的知识,掌握考试重点和难点,熟悉内容的分布。

本书是为备考全国硕士研究生入学统一考试计算机学科专业基础综合考试的考生而量身定做的。

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

全国硕士研究生入学统一考试计算机科学与技术学科联考计算机学科专业基础综合教程.上册 / 孟静,朱云翔主编;希赛 IT 教育研发中心组编.—北京:电子工业出版社,2009.5

(快乐考研 轻松过关)

ISBN 978-7-121-08568-0

I. 全… II.①孟…②朱…③希… III.电子计算机—研究生—入学考试—自学参考资料 IV.TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 044222 号

责任编辑:顾慧芳

印 刷:北京智力达印刷有限公司

装 订:北京中新伟业印刷有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本:860×1092 1/16 印张:25 字数:608 千字

印 次:2009 年 5 月第 1 次印刷

印 数:4000 册 定价:120.00 元(上下册)(赠 DVD 光盘 1 张)

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

服务热线:(010) 88258888。

丛书阅读指南

本套丛书是由希赛 IT 教育研发中心组织国防科技大学、中国人民大学、中国科学院、北京理工大学、北京交通大学、吉林大学、武汉大学、首都师范大学、湖南大学、湖南师范大学、湖南商学院等院校的名师团队，倾其多年培训与辅导的经验精心编写而成的。希赛 IT 教育研发中心专业从事 IT 教育、教育产品开发、教育书籍编写，在 IT 教育方面具有极高的权威性，特别是在 IT 在线教育方面，稳居国内首位。根据多年的考试辅导经验，希赛教育专家建议您将整个备考过程分为“打好基础”、“强化练习”、“快速总结”三个阶段，也是组成本套丛书的三大主线，它们各有侧重，互为补充，构成了一个完整的复习体系：



图 0-1 阅读指南

(1) 打好基础（45 天）

研究生入学考试知识面广、考查点深。因此，如果您有足够的备考时间，或者基础知识稍显薄弱，则必须先夯实基础。而《全国硕士研究生入学统一考试计算机科学与技术学科联考计算机学科专业基础综合教程（上下册）》正是为了满足这一需要而编写的。由于该教程严格按照考试大纲，重视体系性，与具体的考题关联性并不直接，因此建议采用泛读的方式，以便对相

关的基础知识建立感性的认识。

（2）强化练习（25天）

俗语说得好，“实践出真知”，当您通过一段时间的复习后，应通过有针对性的强化练习将复习的成果巩固下来。

《全国硕士研究生入学统一考试计算机科学与技术学科联考计算机学科专业基础综合习题集与解答》根据考试大纲，把可能要考的知识点采用习题、习题分析与解答的形式呈现给读者，使读者的学习更具针对性。希赛教育的专家们把多年面授、网上辅导、阅卷总结的易错、易混、难懂的要点，汇聚成习题与解答，可以让您消除盲点，信心百倍地走进考场。

（3）快速总结（10天）

知识要梳理才能够更好地理解，书要读薄才能够更好地记忆。

在自己的脑子中建立完整的考点体系是突破考试的关键一步。而《全国硕士研究生入学统一考试计算机科学与技术学科联考计算机学科专业基础综合考前精讲》则是为此量身定做的。考前精讲紧扣考试大纲，采用表格分析法，科学地研究了每个知识点的难度及重点程度情况，准确把握每个出题点的深浅。在这个阶段，您应结合考前精讲中的知识点进行梳理，逐一巩固、逐一检验。

希赛 IT 教育研发中心的博士团队还将通过希赛教育网（www.educity.cn）平台，提供丰富实用的视频资料、及时的问题解答，量身定做个性化辅导。在希赛教育网论坛“计算机考研”版块，您可以和所有考生进行在线交流，讨论有关学习和考试的问题，讨论人生和职业规划的话题。

前 言

根据教育部文件要求，全国硕士研究生入学统一考试计算机学科专业基础综合全国联考，初试科目调整为 4 门，分别是政治理论（100 分）、外语（100 分）、数学一（150 分）、计算机专业基础综合（150 分）。其中计算机专业基础综合考试内容涵盖数据结构、计算机组成原理、操作系统和计算机网络等学科专业基础课，要求考生比较系统地掌握上述专业基础课的概念、基本原理和方法，能够运用所学的基本原理和基本方法分析、判断和解决有关理论问题和实际问题。

目的

教育部只是规定了所要考查的学科和考试大纲，并没有指定考试教材。根据希赛教育网的调查，考生最渴望得到的就是一本能全面反映考试大纲内容，同时又比较精简的备考书籍。鉴于此，为了帮助广大考生顺利通过考试，希赛 IT 教育研发中心组织有关专家，在电子工业出版社的大力支持下，编写和出版了本书，作为全国硕士研究生入学统一考试计算机学科专业基础综合考试的教材。

内容

本书着重对考试大纲规定的内容有重点地细化和深化，内容涵盖了考试大纲的所有知识点，包括数据结构、计算机组成原理、操作系统和计算机网络基础课的概念、基本原理和方法。由于编写组成员均为研究生考试第一线的辅导专家，负责和参与了历年的考试培训与辅导、教程编写、考试阅卷等方面的工作，因此，本书凝聚了专家们的知识、经验、心得和体会，集成了专家们的精力和心血。

考生在学习本书前，可能曾经学习过考试大纲规定的 4 门课程。古人云：“温故而知新”，又云：“知己知彼，百战不殆”。对考生来说，阅读本书就是一个“温故”的过程，必定会从中获取到新知识。

作者

本书由希赛 IT 教育研发中心组编，由孟静、朱云翔、蒋本珊、蔡开裕主编，由希赛顾问团首席顾问张友生博士负责统稿。

全书共分为 24 章。第 1~6 章由朱云翔编写，第 7~11 章由孟静编写，第 12~18 章由蒋本

册编写，第 19~24 章由蔡开裕编写。参加审稿工作的人员有王勇、邓子云、施游、唐强、胡钊源、何玉云、黄少年、谢顺、王冀。

致谢

本书在编写的过程中参考了许多高水平的资料和书籍（详见参考文献列表），在此，我们对这些参考文献的作者表示真诚的感谢。

感谢电子工业出版社孙学瑛老师，她在本书的策划、选题的申报、写作大纲的确定，以及编辑、出版等方面，付出了辛勤的劳动和智慧，给予了我们很多的支持和帮助。

感谢希赛教育的计算机专业考研培训的学员，正是他们的想法汇成了本书的源动力，他们的意见使本书更加贴近读者。

交流

由于我们水平有限，且本书涉及的知识点较多，书中难免有不妥和错误之处。我们诚恳地期望各位专家和读者不吝指教和帮助，对此，我们将深为感激。

有关本书的反馈意见，读者可在希赛教育网（<http://www.educity.cn>）论坛“书评在线”板块中的“希赛 IT 教育研发中心”栏目与我们交流，我们会及时地在线解答读者的疑问。

希赛 IT 教育研发中心
2009 年 4 月

目 录

第 1 篇 数据结构篇

第 1 章 线性表..... 2

根据考试大纲, 本章要求考生掌握以下知识点:

- (1) 线性表的定义和基本操作。
- (2) 线性表的实现: 包括顺序存储结构、链式存储结构、线性表的应用。

1.1 线性表的定义和基本操作	2
1.1.1 线性表的逻辑定义与特征	2
1.1.2 线性表的基本操作	3
1.2 顺序存储结构的存储结构和实现	5
1.3 链式存储结构的存储结构和实现	14
1.3.1 线性链表	15
1.3.2 双向链表	27
1.3.3 循环链表	35
1.3.4 静态链表	36
1.4 线性表的应用	40
1.4.1 有序表的运算应用	40
1.4.2 线性表的遍历应用	42

第 2 章 栈、队列和数组 44

根据考试大纲, 本章要求考生掌握以下知识点:

- (1) 栈和队列的基本概念。
- (2) 栈和队列的顺序存储结构。
- (3) 栈和队列的链式存储结构。
- (4) 栈和队列的应用。
- (5) 特殊矩阵的压缩存储。

2.1 栈的概念和实现	44
2.1.1 栈的基本操作	46
2.1.2 顺序栈的定义和实现	47
2.1.3 链栈的定义和实现	51
2.2 栈的应用	54

2.3 队列的概念和实现.....	59
2.3.1 队列的基本操作.....	60
2.3.2 循环队列的定义和实现.....	62
2.3.3 链队列的定义和实现.....	68
2.4 队列的应用.....	70
2.5 数组的概念和实现.....	72
2.5.1 特殊矩阵.....	72
2.5.2 稀疏矩阵.....	74

第3章 树和二叉树..... 80

根据考试大纲，本章要求考生掌握以下知识点：

(1) 树的概念。

(2) 二叉树：包括二叉树的定义及其主要特征、二叉树的顺序存储结构和链式存储结构、二叉树的遍历、线索二叉树的基本概念和构造、二叉排序树、平衡二叉树。

(3) 树、森林：包括树的存储结构、森林与二叉树的转换、树和森林的遍历。

(4) 树的应用：包括等价类问题、哈夫曼（Huffman）树和哈夫曼编码。

3.1 树的基本概念.....	80
3.2 二叉树.....	82
3.2.1 二叉树的定义.....	82
3.2.2 二叉树的性质.....	84
3.2.3 二叉树的存储结构.....	87
3.2.4 二叉树的遍历.....	89
3.2.5 线索二叉树.....	92
3.3 树与森林.....	95
3.3.1 树的性质.....	95
3.3.2 树的存储结构.....	96
3.3.3 树、森林与二叉树的转换.....	100
3.3.4 树与森林的遍历.....	101
3.4 树的应用.....	103
3.4.1 等价类的问题.....	103
3.4.2 哈夫曼树和哈夫曼编码.....	107

第4章 图..... 112

根据考试大纲，本章要求考生掌握以下知识点：

(1) 图的概念。

(2) 图的存储及基本操作：包括邻接矩阵法、邻接表法。

(3) 图的遍历：包括深度优先搜索、广度优先搜索。

(4) 图的基本应用及其复杂度分析：包括最小（代价）生成树、最短路径、拓扑排序、关键路径。

4.1 图的概念和相关术语.....	112
--------------------	-----

4.2 图的存储	115
4.2.1 邻接矩阵及其实现	117
4.2.2 邻接表及其实现	120
4.3 图的遍历	124
4.3.1 深度优先搜索	125
4.3.2 广度优先搜索	129
4.4 图的基本应用及其复杂度分析	133
4.4.1 最小生成树定义	133
4.4.2 最短路径	138
4.4.3 拓扑排序	140
4.4.4 关键路径	143
第5章 查找	147
根据考试大纲, 本章要求考生掌握以下知识点:	
(1) 查找的基本概念。	
(2) 顺序查找法。	
(3) 折半查找法。	
(4) B-树。	
(5) 散列 (Hash) 表及其查找。	
(6) 查找算法的分析及应用。	
5.1 查找概念	147
5.2 静态查找法	148
5.2.1 顺序表查找	148
5.2.2 有序表查找	150
5.2.3 静态树表查找	154
5.2.4 索引顺序表查找	157
5.3 动态查找法	159
5.3.1 二叉排序树	159
5.3.2 平衡二叉树	169
5.3.3 B-树	174
5.4 哈希表及其查找	183
5.4.1 哈希函数构造方法	184
5.4.2 冲突解决办法	186
5.4.3 哈希表的查找及其性能分析	190
第6章 内部排序	192
根据考试大纲, 本章要求考生掌握以下知识点:	
(1) 排序的基本概念。	
(2) 插入排序: 包括直接插入排序、折半插入排序。	
(3) 气泡排序 (bubble sort)。	

(4) 简单选择排序。	
(5) 希尔排序 (shell sort)。	
(6) 快速排序。	
(7) 堆排序。	
(8) 二路归并排序 (merge sort)。	
(9) 基数排序。	
(10) 各种内部排序算法的比较。	
(11) 内部排序算法的应用。	
6.1 排序的基本概念	192
6.2 插入排序	193
6.2.1 直接插入排序	193
6.2.2 折半插入排序	196
6.2.3 希尔排序	197
6.3 交换排序	200
6.3.1 冒泡排序	200
6.3.2 快速排序	203
6.4 选择排序	207
6.4.1 简单选择排序	207
6.4.2 堆排序	209
6.5 二路归并排序	213
6.6 基数排序	216
6.6.1 多关键字排序	216
6.6.2 链式基数排序	217
6.7 各种内部排序算法比较与选择	220
6.7.1 内部排序算法的比较	220
6.7.2 内部排序算法的选择	221

第 2 篇 操作系统篇

第 7 章 操作系统概述	224
---------------------------	------------

根据考试大纲, 本章要求考生掌握以下知识点:

- (1) 操作系统的概念、特征、功能和提供的服务。
- (2) 操作系统的发展与分类。
- (3) 操作系统的运行环境。

7.1 操作系统的概念	224
7.2 操作系统的特征	226
7.3 操作系统的功能	227

7.4 操作系统提供的服务	228
7.4.1 程序启动与结束	228
7.4.2 系统调用与中断	232
7.5 操作系统的发展与分类	240
7.5.1 操作系统的发展	240
7.5.2 操作系统的分类	242
第 8 章 进程管理	244
根据考试大纲, 本章要求考生掌握以下知识点:	
(1) 进程与线程: 包括进程的概念、进程的状态与转换、进程控制、进程组织、进程通信(共享存储系统、消息传递系统、管道通信)、线程概念与多线程模型。	
(2) 处理机调度: 包括调度的基本概念、调度时机、切换与过程、调度的基本准则、调度方式; 典型调度算法: 先来先服务调度算法、短作业(短任务、短进程、短线程)优先调度算法、时间片轮转调度算法、优先级调度算法、高响应比优先调度算法、多级反馈队列调度算法)。	
(3) 进程同步: 包括进程同步的基本概念、实现临界区互斥的基本方法(软件实现方法、硬件实现方法)、信号量、管程、经典同步问题(生产者-消费者问题、读者-写者问题、哲学家进餐问题)。	
(4) 死锁: 包括死锁的概念、死锁处理策略、死锁预防、死锁避免(系统安全状态、银行家算法)、死锁检测和解除。	
8.1 进程管理概述	244
8.2 进程与线程	245
8.1.1 进程的概念	245
8.1.2 进程的状态与转换	248
8.1.3 进程控制	250
8.1.4 进程组织	252
8.1.5 进程通信	252
8.1.6 线程概念与多线程模型	254
8.2 处理机调度	256
8.2.1 调度时机与过程	256
8.2.2 典型调度算法	258
8.3 进程同步	259
8.3.1 实现临界区互斥的基本方法	260
8.3.2 信号量	264
8.3.3 管程	265
8.3.4 经典同步问题	265
8.3.5 死锁	266
第 9 章 内存管理	270
根据考试大纲, 本章要求考生掌握以下知识点:	
(1) 内存管理基础: 包括内存管理概念(程序装入与链接、逻辑地址与物理地址空间、内存保护)、交换与覆盖、连续分配管理方式(单一连续分配、分区分配)、非连续分配管理方式(分页管理方式、	

分段管理方式、段页式管理方式)。

(2) 虚拟内存管理: 包括虚拟内存基本概念、请求分页管理方式、页面置换算法(最佳置换算法、先进先出置换算法、最近最少使用置换算法、时钟置换算法)、页面分配策略、抖动(抖动现象、工作集)、请求分段管理方式、请求段页式管理方式。

9.1 内存管理的概念.....	270
9.1.1 内存的概念与作用.....	270
9.1.2 内存管理的功能与任务.....	272
9.1.3 程序装入与连接.....	278
9.1.4 内存保护.....	279
9.2 交换与覆盖.....	279
9.2.1 覆盖技术.....	279
9.2.2 交换技术.....	280
9.3 连续分配管理方式.....	281
9.3.1 单一连续分配.....	281
9.3.2 分区分配.....	283
9.4 非连续分配管理方式.....	288
9.4.1 分页管理方式.....	288
9.4.2 分段管理方式.....	291
9.4.3 段页式管理方式.....	295
9.5 虚拟内存管理.....	296
9.5.1 请求分页管理方式.....	296
9.5.2 页面置换算法.....	303
9.5.3 页面分配策略.....	304
9.5.4 抖动.....	306

第 10 章 文件管理..... 307

根据考试大纲, 本章要求考生掌握以下知识点:

(1) 文件系统基础: 包括文件概念、文件结构(顺序文件、索引文件、索引顺序文件)、目录结构(文件控制块和索引节点、单级目录结构和两级目录结构、树形目录结构、图形目录结构)、文件共享(共享动机、共享方式、共享语义)、文件保护(访问类型、访问控制)。

(2) 文件系统实现: 包括文件系统层次结构、目录实现、文件实现。

(3) 磁盘组织与管理: 包括磁盘的结构、磁盘调度算法、磁盘的管理。

10.1 外存储器.....	307
10.2 文件系统基础.....	309
10.2.1 文件概述.....	309
10.2.2 文件结构.....	312
10.2.3 目录结构.....	315
10.2.4 文件共享.....	320
10.2.5 文件保护.....	321
10.3 文件系统的实现.....	322

10.3.1	文件系统层次结构	322
10.3.2	目录的实现	328
10.3.3	文件的实现	334
10.4	磁盘组织与管理	344
10.4.1	磁盘结构	345
10.4.2	磁臂调度算法	347
10.4.3	磁盘的管理	350
第 11 章	输入输出管理	352
	根据考试大纲, 本章要求考生掌握以下知识点:	
	(1) I/O 管理概述: 包括 I/O 设备、I/O 管理目标、I/O 管理功能、I/O 应用接口、I/O 控制方式。	
	(2) I/O 核心子系统: 包括 I/O 调度概念、高速缓存与缓冲区、设备分配与回收、假脱机技术、出错处理。	
11.1	I/O 管理概述	352
11.1.1	I/O 设备	352
11.1.2	I/O 管理目标与功能	361
11.1.3	I/O 应用接口	364
11.1.4	I/O 控制方式	366
11.1.5	设备管理功能的结构与过程	372
11.2	I/O 核心子系统	377
11.2.1	高速缓存与缓冲区	377
11.2.2	设备分配与回收	379
11.2.3	假脱机技术	380
11.2.4	出错处理	381
参考文献		382

第 1 章 线性表

线性表是数据结构的考点之一，也是数据结构中最基础、最常用的内容。其他的数据结构，最终都可以用线性表来描述，理解了线性表对学习其他数据结构有事半功倍的功效比如栈和队列可以理解为输入、输出端受限制的线性表，数组可以理解为顺序存储的线性表，而树、森林和图可以理解为若干条线性表的集合。

根据考试大纲，本章要求考生掌握以下知识点：

- (1) 线性表的定义和基本操作。
- (2) 线性表的实现：包括顺序存储结构、链式存储结构、线性表的应用。

1.1 线性表的定义和基本操作

线性表就是一串元素的有序排列，它是最基础的数据结构，应用非常广泛，能够进行初始化、查找、插入、删除、更新和遍历等多种操作。

1.1.1 线性表的逻辑定义与特征

线性表是一种典型的线性结构，由 n ($n \geq 0$) 个有序的数据元素（结点）组成，比如从 2000 年到 2009 年的年份按顺序排列就是一个线性表：

(2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009)

线性表在生活中也用处广泛，比如中国象棋中的黑色棋子按以下顺序排列就是一个线性表：

(将, 士, 相, 马, 车, 炮, 卒)

又如某路公交车的停靠站按顺序排列也是一个线性表：

(张家村, 李家寨, 王家坡, 侯家塘, 咸家湖, 马家盒子, 赵家庄)

1. 线性表的逻辑定义

线性表可定义为 n 个数据元素组成的序列：

$(a_1, a_2, a_3, \dots, a_n)$

(1) 数据元素的个数 n 为**线性表长**。如果 $n=0$ ，即线性表中无数据元素，则称此线性表为**空表**。

(2) 每个数据元素在线性表中都有一个位置，线性表可以看成是由“位置+数据元素”组成的集合，这个位置决定了各数据元素在线性表中的前驱元素和后继元素。定义 a_i 为 ($1 \leq i \leq n$) 为线性表中第 i 个位置上的元素，或者称为线性表的第 i 个元素。

线性表中数据元素的位置随着线性表的插入与删除元素的操作而发生变化。当插入数据元

素后,原线性表中插入位置及其之后的所有元素在新表中的位置都增加 1。同理,当删除数据元素后,原线性表中删除位置之后的所有元素在新表中的位置都减少 1。

(3) 若线性表中存在两个相连的数据元素组成的序偶对 $\langle a_{i-1}, a_i \rangle$ 的话,则称 a_{i-1} 是 a_i 的**直接前驱**(元素), a_i 是 a_{i-1} 的**直接后继**(元素)。

(4) 数据元素 a_i ($1 \leq i \leq n$) 只是个抽象符号,它既可以是单数据项,也可以由多个数据项组成。比如“学籍成绩花名册”线性表就是一个多数据项元素线性表的例子,它的每个数据元素由“学号”、“姓名”、“语文”、“数学”、“英语”、“总分”、“平均分”7 个数据项组成,如表 1-1 所示。

表 1-1 “学籍成绩花名册”线性表示例

学号	姓名	语文	数学	英语	总分	平均分
1	张三	90	100	70	260	86.67
2	李四	80	80	65	225	75.00
3	王五	85	60	90	235	78.33
4	姚六	50	90	55	195	65.00
.....

2. 线性表的特征

线性表或者为空,或者具有如下特性:

(1) 有且仅有一个“头”数据元素。比如年份线性表的“1999”,象棋线性表的“将”,公交线性表的“张家村”等。

(2) 有且仅有一个“尾”数据元素。比如年份线性表的“2009”,象棋线性表的“卒”,公交线性表的“赵家庄”等。当线性表中只有一个数据元素时,“头”数据元素就是“尾”数据元素。

(3) 除“头”数据元素外,线性表中的每个元素有且仅有一个直接前驱。比如年份线性表中“2009”的直接前驱是“2008”,象棋线性表中“炮”的直接前驱是“车”。

(4) 除“尾”数据元素外,线性表中的每个元素有且仅有一个直接后继。比如年份线性表中“2007”的直接后继是“2008”,象棋线性表中“炮”的直接后继是“卒”。

3. 特殊的线性表

(1) 空线性表

没有数据元素的线性表是空线性表,此时线性表既没有头数据元素也没有尾数据元素。

(2) 长度为 1 的线性表

线性表中只有一个数据元素,此元素既是该线性表的头数据元素也是其尾数据元素,它没前驱,也没有后继。

1.1.2 线性表的基本操作

线性表具有很多操作,按照其对数据元素的读写性质可分为三类基本操作:构造析构类型操作、读取线性表类型操作和更新线性表类型操作。