

严格依据2015年考研计算机专业基础综合考试大纲编写

高教版
2015

全国考研计算机大纲配套
教材专家委员会

全国硕士研究生招生考试

计算机专业基础综合考试大纲解析

最佳搭配：大纲解析+配套1000题+历年真题标准解析

登录中国教育考试在线www.eduexam.com.cn分享资源、课程和冲刺密卷



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

2015 QUANGUO SHUOSHI YANJIUSHENG ZHAOSHENG KAOSHI
JISUANJI ZHUANYE JICHU ZONGHE KAOSHI DAGANG JIEXI

高教版
2015

全国硕士研究生招生考试

全国考研计算机大纲配套
教材专家委员会

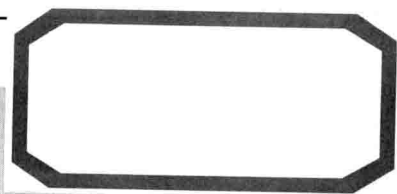
计算机专业基础综合考试大纲解析

最佳搭配：大纲解析+配套1000题+历年真题标准解析

登录中国教育考试在线www.eduexam.com.cn分享资源、课程和冲刺密卷



高等教育出版社·北京
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING



内容提要

《2015 全国硕士研究生招生考试计算机专业基础综合考试大纲解析》内容完全切合《2015 年全国硕士研究生招生考试计算机专业基础综合考试大纲》的考点,阐述准确、精练,重点突出。作者均为教学一线的优秀教师,自 2009 年起均作为主力(包括一名考研阅卷计算机学科组组长)参加计算机专业基础综合考试阅卷,对考生答题的弱点和知识的薄弱环节了解清晰。因此,本书的内容设置针对性强,而且在编写过程中还融合了教学、命题、考研辅导等领域的专家、学者的多年经验和研究成果,同时吸取了历年考生的意见和建议,所以对考生来说是一本非常权威、实用的考试参考书。

图书在版编目(CIP)数据

2015 全国硕士研究生招生考试计算机专业基础综合考试大纲解析 / 全国考研计算机大纲配套教材专家委员会编. -- 北京: 高等教育出版社, 2014. 8

ISBN 978-7-04-040520-0

I. ①2… II. ①全… III. ①电子计算机-研究生-入学考试-自学参考资料 IV. ①TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 169173 号

策划编辑 张耀明
责任校对 张小镝

责任编辑 何新权
责任印制 尤 静

封面设计 王 洋

版式设计 范晓红

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100120
印 刷 化学工业出版社印刷厂
开 本 787 mm×1092 mm 1/16
印 张 29.25
字 数 880 千字
购书热线 010-58581118

咨询电话 400-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landraco.com>
<http://www.landraco.com.cn>
版 次 2014 年 8 月第 1 版
印 次 2014 年 8 月第 1 次印刷
定 价 58.00 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换

版权所有 侵权必究

物 料 号 40520-00

前 言

《2015 全国硕士研究生招生考试计算机专业基础综合考试大纲解析》针对全国硕士研究生招生考试计算机专业基础综合考试大纲进行全面解析；在解读考试大纲知识点的同时，重点参照考生答卷中出现的共性问题，并结合考生备考的实际情况，对考生的薄弱知识点和考生答题过程中的薄弱环节进行重点强化。考试大纲规定的学科知识范围比较广，而计算机专业的考生复习时间相对于别的专业来说又比较紧张。因此，使考生在短时间内对考试大纲所规定的知识点进行快速的回顾和系统地掌握，最终考出理想成绩是编写本书的最终目的。为了达到这个目的，本书对于每章特做如下安排：

1. 考纲解读

本模块主要对该章的知识脉络进行整理，明确各个模块的学习要求，对命题规律、命题趋势以及应考策略进行分析。

2. 知识归纳

本模块主要是对本章知识点间的内在联系进行归纳，让考生从宏观上对本章有一个清晰的认识，然后再对本章的知识点进行细化，让考生掌握重点。

3. 解题指导

本模块主要以历年考试真题为主，按题型划分，归纳解题思路，详细描述解题过程，这在巩固考生对知识的掌握方面作用重大，同时还可以培养考生的解题感觉。

4. 习题

本模块以模拟题的形式重现本章的重要知识点。本书最后附有习题的参考答案，考生可以自测自己对本章内容的掌握程度，根据结果实时决定备考节奏和力度。

通过这种方式，考生既可以按部就班地通读本书，进行系统的复习，又可以有选择性地查阅相关内容，方便考生使用。

自 2009 年计算机专业课全国统考以来，本书作者均参与了阅卷，阅卷完毕后又对当年考生答题情况进行了认真分析并查找原因，对考生的弱点把握精准，因此书中所述内容针对性强，相信会对读者有很大帮助。

本书没有采用大量重复题的强化，而是反其道而行，尽量减少篇幅，每门课程的知识讲解以及例题和习题选取都做到精而少，以使考生在短时间内达到提高成绩的目的。

陈润资、赵书良、李文斌、周红霞、李俊红、陈玉哲、鲁增秋、王艳华、王志巍、张庆力(排名不分先后)等老师为本书的出版做出巨大贡献，在此对他们严谨的治学态度和付出的智慧与努力表示感谢！全书由赵书良统稿。

作者

2014 年 8 月

目 录

第一部分 数据结构

第1章 线性表	2	六、栈和队列的应用	27
1.1 考纲解读	2	2.4 习题	29
一、考纲提示	2	一、选择题	29
二、考纲分析	2	二、综合应用题	30
1.2 知识归纳	2	第3章 树和二叉树	31
一、基本概念	2	3.1 考纲解读	31
二、线性表	3	一、考纲提示	31
三、顺序表	4	二、考纲分析	31
四、链表	5	3.2 知识归纳	31
1.3 解题指导	8	一、基本概念	31
一、基本概念	8	二、二叉树的性质	33
二、顺序表的存储、操作	8	三、二叉树的存储结构	33
三、动态链表的操作及头结点	9	四、二叉树的遍历	34
四、双向链表	11	五、线索二叉树	35
五、静态链表	12	六、二叉排序树	36
六、插入和删除结点的时间复 杂度	13	七、平衡二叉树	36
1.4 习题	13	八、哈夫曼树	36
一、选择题	13	九、树和森林	37
二、综合应用题	15	3.3 解题指导	41
第2章 栈、队列和数组	16	一、基本概念	41
2.1 考纲解读	16	二、二叉树性质	41
一、考纲提示	16	三、二叉树遍历	42
二、考纲分析	16	四、线索二叉树	44
2.2 知识归纳	16	五、哈夫曼树的构造及应用	45
一、基本概念	16	六、二叉排序树	45
二、栈和队列的存储结构	18	七、平衡二叉树	46
三、矩阵的存储	20	八、树、森林与二叉树的相互 转化	47
四、栈和队列的基本操作	23	3.4 习题	48
五、栈和队列的应用	24	一、选择题	48
2.3 解题指导	24	二、综合应用题	50
一、出栈和出队顺序问题	24	第4章 图	51
二、循环队列操作细节问题	25	4.1 考纲解读	51
三、多维数组线性化存储问题	26	一、考纲提示	51
四、顺序栈和顺序队列的空间需求 问题	26	二、考纲分析	51
五、递归程序的非递归化	27	4.2 知识归纳	51
		一、基本概念	51

二、图的存储结构	53	5.4 习题	84
三、图的遍历	55	一、选择题	84
四、图的应用	56	二、综合应用题	85
4.3 解题指导	60	第6章 内部排序	87
一、基本概念	60	6.1 考纲解读	87
二、图的存储结构	61	一、考纲提示	87
三、图的遍历	62	二、考纲分析	87
四、最小生成树的生成	63	6.2 知识归纳	87
五、拓扑排序	64	一、基本概念	87
六、关键路径	65	二、简单排序	88
七、最短路径	65	三、快速排序	91
4.4 习题	66	四、堆排序	94
一、选择题	66	五、希尔排序	96
二、综合应用题	68	六、归并排序	97
第5章 查找	69	七、基数排序	98
5.1 考纲解读	69	八、各种排序方法比较	101
一、考纲提示	69	6.3 解题指导	101
二、考纲分析	69	一、基本概念	101
5.2 知识归纳	69	二、各种排序方法的排序过程	102
一、基本概念	70	三、各种排序方法的效率分析和比较	103
二、静态查找表	71	四、各种排序方法的稳定性	103
三、B-树和 B+树	73	五、排序方法的应用	104
四、哈希表	76	6.4 习题	106
5.3 解题指导	79	一、选择题	106
一、基本概念	79	二、综合应用题	107
二、折半查找的查找过程及查找效率	80	模拟题	108
三、B-树结点的分裂与合并	80	模拟题一	108
四、哈希表的构建	82	模拟题二	109
五、哈希表的查找过程及性能分析	82	参考答案	111
六、字符串模式匹配的细节	83	算法总结	125

第二部分 计算机组成原理

第1章 概述	128	六、指令的执行过程	130
1.1 考纲解读	128	七、计算机系统的层次结构	130
一、考纲提示	128	八、计算机系统的性能指标	131
二、考纲分析	128	1.3 解题指导	131
1.2 知识归纳	128	一、基本概念	131
一、基本概念	128	二、计算机系统硬件组成及功能	131
二、计算机的发展历程	129	三、冯·诺依曼计算机的特点	132
三、计算机系统的硬件组成	129	四、计算机系统的层次结构	132
四、计算机系统的软件	130	五、计算机的软件系统	132
五、计算机软件和硬件的关系	130	六、计算机的性能指标	133

1.4 习题	133	一、考纲提示	177
第2章 运算器	135	二、考纲分析	177
2.1 考纲解读	135	4.2 知识归纳	177
一、考纲提示	135	一、指令格式	177
二、考纲分析	135	二、寻址方式	178
2.2 知识归纳	135	三、操作数的个数	179
一、重要概念	136	四、CISC 和 RISC 的基本概念	180
二、数的表示	136	4.3 解题指导	180
2.3 解题指导	151	一、指令系统设计	180
一、计算结果分析	151	二、寻址方式	181
二、运算原理及实现	151	4.4 习题	182
2.4 习题	152	一、选择题	182
一、选择题	152	二、综合应用题	182
二、综合应用题	153	第5章 中央处理器	184
第3章 主存储器	154	5.1 考纲解读	184
3.1 考纲解读	154	一、考纲提示	184
一、考纲提示	154	二、考纲分析	184
二、考纲分析	154	5.2 知识归纳	184
3.2 知识归纳	155	一、重要概念	185
一、基本概念	155	二、CPU 组成	186
二、存储器的分类	156	三、CPU 功能	186
三、存储器的层次化结构	157	四、模型机概念	186
四、半导体存储器	157	五、指令周期	187
五、主存储器与 CPU 的连接与 控制	157	六、CPU 控制方式	193
六、双口 RAM 和多模块存储器	160	七、微程序控制器	195
七、高速缓冲存储器(Cache)	160	八、硬布线控制器	195
八、虚拟存储器	162	5.3 解题指导	196
3.3 解题指导	164	一、控制器和模型机概念	196
一、基本概念	164	二、数据通路和指令周期	197
二、存储器的编址单位和地址范围 的计算	165	三、设计题	197
三、半导体存储器与 CPU 的连接	166	5.4 习题	199
四、动态 RAM 的刷新	168	一、选择题	199
五、Cache 的地址映射规则	170	二、综合应用题	201
六、Cache 命中率的计算	171	第6章 总线	204
七、虚拟存储器的工作原理和虚实 地址的转换	172	6.1 考纲解读	204
八、虚拟存储器的页面替换算法	173	一、考纲提示	204
3.4 习题	173	二、考纲分析	204
一、选择题	173	6.2 知识归纳	204
二、综合应用题	175	一、基本概念	205
第4章 指令系统	177	二、总线的分类	205
4.1 考纲解读	177	三、总线的组成和性能指标	205
		四、总线的连接结构	206
		五、总线的特性	206
		六、总线的仲裁方式	206

七、总线的一次信息传送过程	208	7.2 知识归纳	213
八、总线的定时方式	208	7.3 解题指导	222
九、常见系统总线标准	208	一、基本概念	222
十、常见设备总线标准	209	二、主要外部设备的工作原理	223
6.3 解题指导	209	三、外部存储器的工作原理	223
一、基本概念	209	四、外部设备参数计算	223
二、总线仲裁方法	209	五、不同 I/O 方式的工作原理	225
三、总线定时	210	六、中断处理过程的分析 and 计算	226
四、总线带宽的计算	210	7.4 习题	229
五、常见总线标准及特点	211	一、选择题	229
6.4 习题	211	二、综合应用题	231
一、选择题	211	模拟题	232
二、综合应用题	212	模拟题一	232
第7章 输入/输出系统	213	模拟题二	233
7.1 考纲解读	213	参考答案	235
一、考纲提示	213		
二、考纲分析	213		

第三部分 操作系统

第1章 操作系统概述	250	2.3 解题指导	260
1.1 考纲解读	250	一、进程及进程状态转换	260
一、考纲提示	250	二、判断进程同步问题算法是否 正确	262
二、考纲分析	250	三、对信号量概念的理解	265
1.2 知识归纳	250	四、利用信号量实现前趋关系	266
一、操作系统的概念、目标和 作用	251	五、利用信号量解决进程同步 问题	267
二、操作系统的基本特征	251	2.4 习题	277
三、操作系统的主要功能	251	一、选择题	277
四、操作系统的发展过程与分类	251	二、综合应用题	278
五、操作系统的结构设计	252	第3章 处理机调度与死锁	280
六、操作系统提供的服务	252	3.1 考纲解读	280
七、操作系统的运行环境	253	一、考纲提示	280
1.3 解题指导	253	二、考纲分析	280
1.4 习题	253	3.2 知识归纳	280
第2章 进程管理	255	一、处理机调度的基本概念	280
2.1 考纲解读	255	二、调度算法	282
一、考纲提示	255	三、产生死锁的原因和必要条件	285
二、考纲分析	255	四、预防死锁的方法	286
2.2 知识归纳	255	五、死锁的检测与解除	286
一、进程的基本概念	255	3.3 解题指导	286
二、进程控制	258	一、常见调度算法的比较	286
三、进程同步	258	二、作业调度	287
四、进程通信	259	三、死锁及其相关概念	290
五、线程	260		

四、采用银行家算法实施死锁避免策略	291	四、缓冲管理	322
五、利用死锁定理检测死锁	293	五、I/O 应用接口	323
3.4 习题	294	六、设备分配	324
一、选择题	294	七、磁盘存储器的管理	325
二、综合应用题	294	5.3 解题指导	327
第4章 存储器管理	296	一、基本概念	327
4.1 考纲解读	296	二、磁盘调度算法及磁盘访问时间	330
一、考纲提示	296	5.4 习题	333
二、考纲分析	296	一、选择题	333
4.2 知识归纳	296	二、综合应用题	334
一、程序的装入和链接	296	第6章 文件管理	335
二、连续分配方式	298	6.1 考纲解读	335
三、基本分页存储管理方式	299	一、考纲提示	335
四、基本分段存储管理方式	301	二、考纲分析	335
五、段页式存储管理方式	303	6.2 知识归纳	335
六、虚拟存储管理	303	一、文件和文件系统	335
七、请求分页存储管理方式	304	二、文件的逻辑结构	337
八、页面置换算法	306	三、外存分配方式	338
九、请求分段存储管理方式	307	四、目录管理	339
4.3 解题指导	308	五、文件存储空间的管理	340
一、基本概念	308	六、文件共享与文件保护	341
二、逻辑地址到物理地址的转换	311	6.3 解题指导	342
三、动态分区分配算法	313	一、基本概念辨析及基本原理	342
四、页面置换	313	二、混合索引下计算文件实际占用磁盘空间和最大文件	342
4.4 习题	316	三、计算访问磁盘次数	343
一、选择题	316	6.4 习题	345
二、综合应用题	317	一、选择题	345
第5章 设备管理	319	二、综合应用题	345
5.1 考纲解读	319	模拟题	347
一、考纲提示	319	模拟题一	347
二、考纲分析	319	模拟题二	348
5.2 知识归纳	319	参考答案	350
一、设备管理的任务和功能	319		
二、I/O 系统	319		
三、I/O 控制方式	321		

第四部分 计算机网络

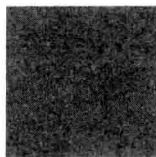
第1章 计算机网络体系结构	364	二、计算机网络体系结构与参考模型	366
1.1 考纲解读	364	1.3 解题指导	367
一、考纲提示	364	一、计算机网络基本概念	367
二、考纲分析	364	二、计算机网络分类	367
1.2 知识归纳	364	三、计算机体系结构与参考模型	
一、计算机网络概述	364		

基本概念	367	3.4 习题	391
四、计算机体系结构与参考模型		一、选择题	391
综合理解	367	二、综合应用题	392
1.4 习题	369	第4章 网络层	393
第2章 物理层	371	4.1 考纲解读	393
2.1 考纲解读	371	一、考纲提示	393
一、考纲提示	371	二、考纲分析	393
二、考纲分析	371	4.2 知识归纳	394
2.2 知识归纳	371	一、网络层的功能	394
一、通信基础	371	二、路由算法	395
二、传输介质	374	三、IPv4	397
三、物理层设备	375	四、IPv6	399
2.3 解题指导	375	五、路由协议	399
一、通信基础概念和定理	375	六、IP 组播	400
二、通信中的编码与调制	376	七、移动 IP	401
三、通信中的三种交换方式	377	八、网络层设备	401
四、通信中的两种服务方式	378	4.3 解题指导	401
五、传输介质	378	一、IP	401
六、物理层设备	379	二、路由算法与协议	404
2.4 习题	379	三、IP 组播	407
一、选择题	379	四、移动 IP	408
二、综合应用题	380	五、网络层设备	408
第3章 数据链路层	381	六、综合题	408
3.1 考纲解读	381	4.4 习题	413
一、考纲提示	381	一、选择题	413
二、考纲分析	381	二、综合应用题	414
3.2 知识归纳	381	第5章 传输层	416
一、数据链路层的功能	382	5.1 考纲解读	416
二、组帧	382	一、考纲提示	416
三、差错控制	382	二、考纲分析	416
四、流量控制与可靠传输机制	383	5.2 知识归纳	416
五、介质访问控制	383	一、传输层提供的服务	416
六、局域网	384	二、UDP	417
七、广域网	385	三、TCP	418
八、数据链路层设备	385	5.3 解题指导	420
3.3 解题指导	386	一、传输层基础	420
一、数据链路层的功能	386	二、UDP	421
二、组帧	386	三、TCP 连接管理	421
三、差错控制	386	四、TCP 可靠传输	423
四、流量控制与可靠传输机制	387	五、TCP 流量控制与拥塞控制	424
五、介质访问控制	388	5.4 习题	425
六、局域网	389	一、选择题	425
七、广域网	390	二、综合应用题	426
八、数据链路层设备	390	第6章 应用层	427

6.1 考纲解读	427	三、FTP	434
一、考纲提示	427	四、电子邮件	434
二、考纲分析	427	五、WWW	435
6.2 知识归纳	427	6.4 习题	435
一、网络应用模型	427	一、选择题	435
二、DNS 系统	428	二、综合应用题	437
三、FTP	430	模拟题	438
四、电子邮件	430	模拟题一	438
五、WWW	431	模拟题二	438
6.3 解题指导	432	参考答案	440
一、网络应用基础	432		
二、DNS 系统	433		
附录 2014 年全国硕士研究生招生考试计算机科学与技术学科联考计算机学科 专业基础综合试题			445
参考书目			452

第一部分

数据结构



“数据结构”在全国研究生统考科目——计算机专业基础综合中占据核心地位,占整个计算机专业综合 150 分中的 45 分。在计算机专业全国统考之前,“数据结构”是国内绝大多数高等学校的必考科目。从命题的角度看,该课程比较成熟并且题目类型繁多,所以考生如果不注意复习方法,仅凭自己在课堂上学到的知识,在课下不进行系统的复习和精心的总结,即使平时感觉良好的考生,在应考时也往往失利。考生在“数据结构”课程的备考过程中,首先应对本门课程有个全局的把握,然后对各个知识点逐一攻破。

“数据结构是一门研究非数值计算的程序设计问题中计算机的操作对象及其关系和操作等的学科”,这是严蔚敏的《数据结构》教材关于“数据结构”这门课程的经典定义。从该定义可以看出,数据结构就是研究数据及数据之间的关系,以及如何操作具备某种关系的一系列数据。数据之间具备什么关系呢?就是三种关系:一对一的关系(线性表)、一对多的关系(树和二叉树)、多对多的关系(图)。仅仅记忆这三种关系还不行,还要明白这三种关系在计算机中如何存储,这就是存储结构。搞清楚这些内容之后,就要掌握如何操作某一存储结构中的数据,这就是算法。考生只要按照这个脉络进行复习,掌握“数据结构”这门课程是没有问题的。

本部分就是按照先讨论数据结构(主要是存储结构),后讨论算法的思路来展开的。前两章主要讨论线性表;第 3 章讨论树及二叉树;第 4 章讨论图;第 5 章、第 6 章主要讲一些经典算法,当然在讲算法之前也要先将要操作的数据存储好,例如,折半查找要求数据要有序地存储在顺序表中,快速排序要求数据存储在顺序表中,为快速地查找(哈希查找),人们发明了哈希表这种存储结构等。

最后需要提醒考生,根据对近两年的考研真题的分析,考生还应该具备对上述操作进行时空复杂度分析的能力。

第1章 线 性 表

1.1 考纲解读

一、考纲提示

内 容	要 求
线性表的概念	了解
顺序存储结构	理解
链式存储结构	理解
线性表的应用	应用

二、考纲分析

1. 命题规律

(1) 本章是历年各高等学校研究生招生考试的重点考查内容，命题形式既有客观题又有主观题。题目描述清晰，知识应用背景描述较少。

(2) 本章既可单独命题，亦可与后续章节联合命题。

(3) 顺序存储结构、链式存储结构的操作细节易出客观题，对链表操作的综合应用易出主观题。

2. 命题趋势

本章在全国研究生招生考试的重要地位近年不会改变，主观题型、客观题型出现的概率极大，特别要注意顺序存储结构与查找、排序两章联合命题，及链式存储结构的综合应用。

3. 应考策略

了解线性表的基本概念，理解两类存储结构的实质，弄清两类存储结构的操作细节，尤其是单链表、单向循环链表、双向链表在操作上的差别。在具备这些技能的基础上，留意本章内容与查找、排序章节的结合。

对于“静态链表”这一知识点，考生也应熟练掌握，因为该知识点对没有“指针”的程序设计语言来说，有时还能够提高程序的效率，所以有可能被考查到。

自从2009年计算机统考以来，本章每年都有综合应用题，题目分值大，而且难度也大，考生得分率低。本章题目除了本身的难度大之外，还有一个特点，就是题目清晰，考生都知道要干什么，大部分考生也能想出解决方案，但是对自己的解决方案不满意（客观地说，有些考生想出的方案确实不优秀），所以宁愿空着，这是最不应该的。根据近年的评分标准可以看出，标准对“低效”解决方案的歧视程度越来越小。所以，考生做这类题目的原则是：追求高效方案、不放弃低效方案。

1.2 知识归纳

本章知识结构如图1-1-1所示。

一、基本概念

1. 数据

定义：客观事物的符号表示，可以将计算机中存储的一切都看成是数据。

2. 数据元素

定义：数据的基本单位，在计算机中通常作为一个整体进行考虑，这个概念根据具体的问题要具体界定，概念外延可大可小。

3. 数据项

定义：是数据不可分割的最小单位。一个数据元素可由若干个数据项组成。

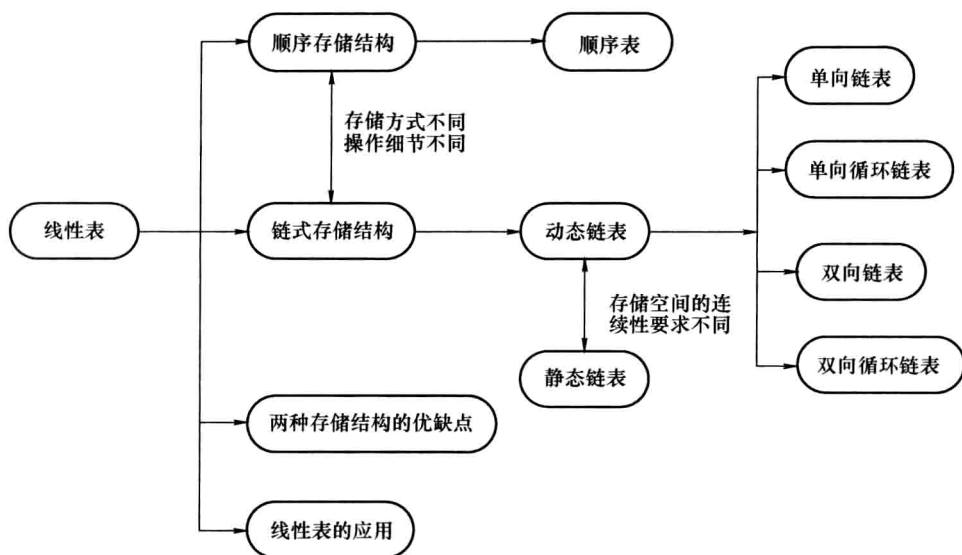


图 1-1-1 本章知识结构

4. 数据对象

定义：性质相同的数据元素的集合。

5. 逻辑结构

定义：数据元素之间的逻辑关系。这个关系与计算机无关，仅限于人的思维层面。

6. 存储结构

定义：逻辑结构在计算机中的表示，也称物理结构。

7. 数据结构

定义：数据结构是逻辑结构和物理结构的统称。有时数据结构可以看成是逻辑结构的称谓。

二、线性表

1. 概念

一个线性表是 n 个数据元素的有序序列。这个“有序”指的是逻辑上有先后次序，而非物理位置上的前后次序。

一个非空线性表具备“四个一”特点：(1)存在唯一的一个被称为“第一个”的元素；(2)存在唯一的一个被称为“最后一个”的元素；(3)除第一个之外，其他各个元素只有唯一的前驱；(4)除最后一个之外，其他各个元素只有唯一的后继。

2. 基本操作

- (1) 初始化线性表：InitList(&L);
- (2) 销毁线性表：DestroyList(&L);
- (3) 对线性表进行判空：ListEmpty(L);
- (4) 求线性表的长度：ListLength(L);
- (5) 获取线性表的第 i 个元素，将其放入变量 e 中：GetElem(L, i, &e);
- (6) 确定元素 e 是线性表的第几个元素：LocateElem(L, e);
- (7) 在线性表的第 i 个元素之前插入一个元素 e ：ListInsert(&L, i, e);
- (8) 删除线性表的第 i 个元素，将其放在变量 e 中：ListDelete(&L, i, &e);
- (9) 遍历整个链表：ListTraverse(L, visit());

3. 应用场合

线性表是最简单、最常用的一种数据结构。对于一个实际问题，如果该问题中包括的各个数据性质

相同，各个数据之间没有层次关系并且每个元素最多和其他两个元素有关系，这时就可以将实际问题抽象成线性表。例如集合问题、学生信息、若干年的国民收入等。

三、顺序表

1. 概念

顺序表即线性表的顺序表示，就是用一组地址连续的内存单元依次存储线性表的各个元素。就是说，逻辑上相邻的元素一定是存储在相邻的物理空间中。

2. 存储结构

顺序表的存储如图 1-1-2 所示。

内存状态	a_1	a_2	a_3	$\cdots$	a_i	$\cdots$	a_n			
元素序号	1	2	3	$\cdots$	i	$\cdots$	n			
存储地址	B	$B+L$	$B+2L$	$\cdots$	$B+(i-1)L$	$\cdots$	$B+(n-1)L$			

图 1-1-2 顺序表的存储示意图

可以用一个包含 3 个域的结构体来标记顺序表，一个域用来标记所有元素所在的那个连续的内存空间的首地址，一个域用来标记该线性表中当前有多少个元素，一个域用来标记该线性表的最大容量。描述如下：

```
typedef struct{
    ElemType *elem;
    int length;
    int listsize;
} SqList;
```

3. 基本操作举例

(1) 初始化线性表：InitList(&L)。

```
Status InitList(SqList &L){ //假设需要 100 个存储空间
    L.elem=(ElemType *)malloc(100*sizeof(Elemtype));
    if(! L.elem) exit(OVERFLOW); //没有分配成功
    L.length=0;
    L.listsize=100;
    return OK;
}
```

(2) 销毁线性表：DestroyList(&L)。

```
void DestroyList(SqList &L){
    if(! L.elem) //没有可销毁的内容
        exit(0);
    free(L.elem);
}
```

(3) 删除线性表的第 i 个元素，将其放在变量 e 中：ListDelete(&L, i ,& e)。

```
Status ListDelete(SqList &L, int i, ElemType &e){
    if(i<1||i>L.length) //首先判断 i 值是否合法
        return ERROR;
    p=&(L.elem[i-1]); //指针变量 p 保存要删除的元素的地址
    e=*p;
    q=L.elem+L.length-1; //q 保存最后一个元素所在的地址
    for(++p;p<=q;++p) //后面元素依次向前移动
```



```

        *(p-1)= *p;
    }
    --L.length;
    return OK;
}

```

4. 应用场合

顺序表主要应用在数据量不大，且很少有插入、删除操作的场合。例如，学生基本信息表等。

四、链表

1. 概念

链表即线性表的链式表示，就是用一组任意的存储单元存储线性表的数据元素（这组存储单元可以是连续的，也可以是不连续的）。

这样一来，在链表中各个元素的先后逻辑关系就不能像顺序表一样通过它们的物理位置来表示了，只能显示记录。一种方式是在存储每个数据元素时连同它下一个元素的位置信息一起打包存储，这个包称为结点。

根据是否整体申请内存空间，又将链表分为动态链表和静态链表，其中动态链表是根据实际需要，有一个元素就申请一个“结点”空间，此时各个元素的逻辑关系只能通过各个结点的内存地址来标识；而静态链表则是事先申请一定量的内存空间，由于逻辑上相邻的元素不一定放在相邻的位置上，所以，这个内存空间里存放的是各个数据元素及数据之间的先后关系，也就是说数据和一个特定的标识打成包（结点），然后一个个地放在事先申请的内存空间中，这个标识就是用来存放各个元素之间的先后关系的。如果事先申请的空间是连续的，这个标识既可以存放该元素所在下一个结点的逻辑下标，又可以存放它的物理地址。

动态链表和静态链表又可以分为单向链表和双向链表，对于单向链表和双向链表又可以分为循环链表和非循环链表。这里主要讲动态链表中的非循环的单向链表（单向链表）、单向循环链表、非循环双向链表（双向链表）、双向循环链表以及静态链表中的非循环静态链表（静态链表）。

2. 单向链表

1) 存储结构

结点存储结构描述如下：

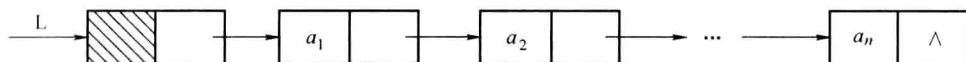
```

typedef struct LNode{
    ElemType    data;
    struct LNode *next;
}LNode, *LinkList;

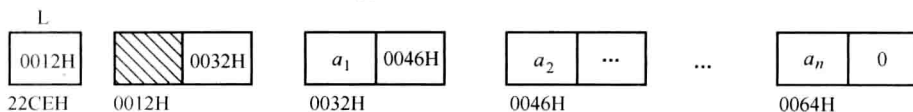
```

LinkList L; // 指针变量 L 标示链表的开始, 保存“第一个结点”的地址

单向链表的存储结构如图 1-1-3 所示。



(a) 链表的形式化描述



(b) 链表的内存示意

图 1-1-3 单向链表的存储结构示意图

2) 基本操作举例

(1) 初始化线性表：InitList(&L)。

```

Status InitList(LinkList &L){

```

```

    L=NULL;    //没有一个结点
    return OK;
};
(2) 销毁线性表: DestroyList(&L)。
void DestroyList(LinkList &L){
    LinkList p=L;
    while(p){    //没有可销毁的内容
        L=L->next;
        free(p);
        p=L;
    }
}

```

(3) 删除线性表的第 i 个元素, 将其放在变量 e 中: ListDelete(&L, i , & e)。

```

Status ListDelete(LinkList &L, int i, ElemType &e){
    P=L; j=0;
    while(p&& j<i-1){
        p=p->next;
        j++;
    }
    if(!(p) || j>i-1) return ERROR;
    q=p->next;
    e=p->data;
    if(0==j) p=q;
    else p->next=q->next;
    free(q);
    return OK;
}

```

3) 应用场合

单向链表不必占用一块连续的内存空间。在查找、取值等静态操作比较少, 增加、删除操作比较多的情况下, 单向链表应用较多。

3. 单向循环链表

1) 存储结构

单向链表的存储示意图如图 1-1-4 所示。

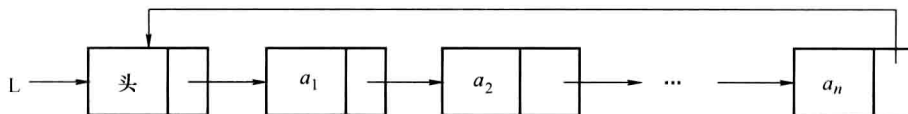


图 1-1-4 单向链表的存储示意图

结点存储结构同单向链表。

2) 基本操作举例

在线性表的第一个元素之前插入元素 e : ListInsert_Fir(&L, e)。

```

Status (LinkList &L, ElemType e) {    //假设 L 为带头结点的链表
    p=L;
    while(p->next!=L) p=p->next;
    s=(LinkList)malloc(sizeof(LNode));

```