

2007年考试专用

全国计算机等级考试应试辅导

丛书主编 ◎ 朝乐门

名师讲堂



二级 公共基础知识



赛迪网校 策划 ◎ 朝乐门 易久 孙滨丽 编著



★ 丛书策划——赛迪网校

- 专业的全国计算机等级考试 IT 远程辅导平台
- 课程由清华大学等著名高校教师领衔主讲
- 辅导业绩骄人，获得广泛好评



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

全国计算机等级考试应试辅导

丛书主编 ◎ 朝乐门

名师讲堂



二级 公共基础知识

◎ 赛迪网校 策划 ◎ 朝乐门 易久 孙滨丽 编著

人民邮电出版社

北·京

图书在版编目 (CIP) 数据

名师讲堂. 二级公共基础知识 / 朝乐门, 易久, 孙滨丽编著.

—北京: 人民邮电出版社, 2007.1

(全国计算机等级考试应试辅导)

ISBN 978-7-115-15545-0

I. 名... II. ①朝... ②易... ③孙... III. 电子计算机—水平考试—自学参考资料
IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 142307 号

内 容 提 要

本书以教育部考试中心颁布的最新版《全国计算机等级考试考试大纲》(2004 年版)为依据,在认真研究历次真题的基础上编写而成。

全书共 6 讲。第 1 讲是在深入研究考试大纲的基础上,总结提炼各部分考试内容的考查方式和命题方式,并为考生提供复习建议。第 2 讲~第 5 讲分别讲解了算法与数据结构、程序设计基础、软件工程基础和数据库设计基础的相关考试内容,均是先以“名师讲义”的形式总结和归纳重要知识点及各知识点之间的联系,并提供学习这些知识点的方法,然后从题型的角度分类归纳历次考试真题,通过详细讲解真题进一步介绍了解答此类试题需要的知识点,并提供了解题思路和应试技巧。第 6 讲由 5 套模拟试题和参考答案组成,帮助考生总结所学知识和进行自我检测。

本书适用于报考全国计算机等级考试二级科目考试的考生,同时也可作为大中专院校相关专业的教学辅导书或各类相关培训班的教材。

全国计算机等级考试应试辅导 名师讲堂——二级公共基础知识

- ◆ 丛书主编 朝乐门
策 划 赛迪网校
编 著 朝乐门 易 久 孙滨丽
责任编辑 李 莎
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京顺义振华印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销
- ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 6
字数: 144 千字 2007 年 1 月第 1 版
印数: 1—5 000 册 2007 年 1 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-15545-0/TP · 5857

定价: 11.00 元

读者服务热线: (010) 67132692 印装质量热线: (010) 67129223

丛书序

为什么要组织编写此丛书

全国计算机等级考试是由教育部主办的,是目前国内影响最大、参加人数最多的计算机水平考试。编者在多年的全国计算机等级考试的辅导工作中发现,有不少考生在参加全国计算机等级考试时,面对知识面广且知识点分散的考试内容,往往难以抓住重点知识,复习时手忙脚乱,从而导致考试失败。

为了引导考生有条不紊地进行复习,提高复习效率和应试能力,我们以赛迪网校和其他高等院校的教师和教学资源为依托,组织编写了本丛书。赛迪网校多年从事计算机等级考试辅导,聘请国内重点大学的老师,以多媒体课堂的方式对考生进行辅导,在计算机等级考试辅导方面取得了突出的贡献并积累了丰富的经验。希望这套凝聚各位老师丰富经验的丛书能助各位考生一臂之力。

本丛书共6本,分别为:

- 《名师讲堂——一级 MS Office》
- 《名师讲堂——二级 C 语言》
- 《名师讲堂——二级 Visual Basic》
- 《名师讲堂——二级 Visual FoxPro》
- 《名师讲堂——二级公共基础知识》
- 《名师讲堂——三级网络技术》

丛书给你带来的好处

1. 以重点知识为突破口,明确复习思路,减轻学习负担

不少考生在复习考试时会感到内容零散,知识点之间的跳跃性大,似乎没有连续性,学习和掌握起来很困难,常处于似懂非懂、模糊认知的状态中。于是,为了能通过考试,就采取题海战术,力图通过多做题来摸清考试规律,提高应试能力。

本丛书不主张题海战术,也不罗列所有知识,而是在深入研究考试大纲,在对历年真题进行大量的统计分析的基础上,总结出各知识点的出现概率,从而量化各知识点的重要程度。通过“考纲要求”、“知识地图”与“命题透视”等栏目帮助考生明确采用“70/30 原则”进行复习的思路——将 70%的复习时间放在 30%的重要知识点上,用 30%的重要知识点来答对 70%的考题。

- 考纲要求:罗列考试大纲的相关知识点。
- 知识地图:根据考试大纲的要求以及历年真题的命题思路,总结归纳出重要知识点,将“知识点”连成“知识链”,再把“知识链”织成“知识网”,使考生既掌握具体知识,又对知识体系有总体把握。
- 命题透视:根据知识地图的信息,总结命题规律,提炼出考查方式、考查的重点内容等命题信息,为考生提高复习效率和应试能力提供重要参考。

建议考生先仔细阅读“考纲要求”,以充分了解考试到底要考什么,然后通过“知识地图”了解考试重点,最后根据“命题透视”理清复习思路,贯彻落实“70/30 原则”。



2. 从考试题型的角度归纳考试内容，提高考生的应试能力

本丛书坚持“试题虽然千变万化，但命题角度有规律可循”的编写思路，通过深入研究历年真题，从不同命题角度归纳考试中常见的出题类型（简称题型），使考生不仅了解哪些是要考的，而且了解会怎么考。

在每一类题型下，设有3个栏目：经典题解、真题演练和热点试题与精解。

- 经典题解：提供历年真题中有代表性的题目，通过详细解答以及总结相关知识点，提炼出该类题型的解题思路和解题技巧。
- 真题演练：提供历年真题，帮助考生通过做真题来加强对解答该类题型的知识点、解题思路等的掌握。
- 热点试题与精解：编者根据多年对考试的研究，为考生设计并提供可能会考的试题，供考生练习强化使用。

建议考生跟着书中的节奏，先通过“经典题解”掌握每一类题型的常考知识点以及命题特点，理清解题思路，然后通过“真题演练”进行强化，因为每一年的命题点都不会有太大的出入，通过练习真题，可以使自己更快地熟悉命题特点，提高自己的应试能力，最后通过编者精心设计的“热点试题”检验自己的学习成果。

3. 本丛书的语言通俗易懂，非计算机专业的考生也能轻松读懂

不少考生复习的一大难题是对计算机的专业术语了解不够，为了帮助考生克服这一难题，本丛书在编写中做到了语言通俗易懂，尽量用“常识和日常用语”来解释“专业术语”，即使是计算机基础薄弱的考生也能轻松理解。

4. 光盘内容丰富，进一步帮助考生突破复习难点

除《名师讲堂——二级公共基础知识外》，本丛书的其他品种均配有光盘。光盘中提供了上机模拟环境和多媒体教学演示。

- 上机模拟环境：模拟上机考试系统，以使考生熟悉上机考试环境，并提供上机考试模拟题及详细讲解，供考生模拟演练使用。
- 多媒体教学演示：提供赛迪网校的主讲教师讲解该门课程的重点、难点的多媒体内容。这部分内容与书中的内容互为补充，主要是对书中所涉及的知识点作进一步的分析。主讲教师的讲解精辟，善于运用各种比喻、例子，深入浅出地介绍重点、难点。这对基础薄弱的考生把握重点、难点很有帮助。

5. 提供网上答疑

为了帮助考生在复习过程中能及时解决所遇到的疑难问题，本丛书提供了网上答疑活动，网址为：<http://bbs.tech.ccidnet.com/thread.php?fid=38>。

致 谢

本丛书能够顺利出版，归功于许多学者和朋友的辛勤工作和无私奉献。在这里特别感谢赛迪网校、北京石油化工学院经济管理学院和黑龙江大学信息管理学院各级领导与老师的鼎力支持，感谢蒋连贤、刘宝一等在丛书资料收集、整理方面做的大量工作！

尽管我们精益求精地编写此丛书，但书中难免有疏漏和不妥之处，敬请广大读者批评指正。编辑邮箱：lisha@ptpress.com.cn。

编者

2006.10

目 录

第 1 讲 考试大纲精讲及复习指南	1
1.1 基本要求	1
1.2 考试内容	1
第 2 讲 算法与数据结构	5
2.1 名师讲义	6
2.2 题型归纳与精讲	20
2.2.1 题型 1: 与算法的复杂度有关的命题	20
2.2.2 题型 2: 与数据的存储结构定义有关的命题	21
2.2.3 题型 3: 与栈有关的命题	22
2.2.4 题型 4: 与物理结构与逻辑结构之间的联系有关的命题	23
2.2.5 题型 5: 与数据查找有关的命题	25
2.2.6 题型 6: 与排序方法中的比较次数有关的命题	26
2.2.7 题型 7: 与二叉树的特点有关的命题	27
2.2.8 题型 8: 与树的遍历有关的命题	28
2.3 热点试题与精解	29
2.3.1 热点试题	29
2.3.2 热点试题的精解	31
第 3 讲 程序设计基础	33
3.1 名师讲义	34
3.2 题型归纳与精讲	38
3.2.1 题型 1: 与结构化程序设计方法有关的命题	38
3.2.2 题型 2: 与类或对象有关的命题	39
3.3 热点试题与精解	40
3.3.1 热点试题	40
3.3.2 热点试题的精解	41
第 4 讲 软件工程基础	43
4.1 名师讲义	44
4.2 题型归纳与精讲	50



4.2.1	题型 1: 与软件的定义有关的命题	50
4.2.2	题型 2: 与软件工程的基本概念有关的命题	51
4.2.3	题型 3: 与软件开发生命周期有关的命题	52
4.2.4	题型 4: 与软件的设计工具有关的命题	53
4.2.5	题型 5: 与软件测试有关的命题	54
4.2.6	题型 6: 与模块的独立性有关的命题	55
4.3	热点试题与精解	56
4.3.1	热点试题	56
4.3.2	热点试题的精解	57
第 5 讲	数据库设计基础	59
5.1	名师讲义	60
5.2	题型归纳与精讲	71
5.2.1	题型 1: 与三个重要概念有关的命题	71
5.2.2	题型 2: 与数据的独立性有关的命题	72
5.2.3	题型 3: 与数据模型有关的命题	73
5.2.4	题型 4: 与关系有关的命题	74
5.2.5	题型 5: 与关系运算有关的命题	75
5.2.6	题型 6: 与数据库设计有关的命题	76
5.2.7	题型 7: 与 E-R 图有关的命题	77
5.3	热点试题与精解	78
5.3.1	热点试题	78
5.3.2	热点试题的精解	79
第 6 讲	模拟题	83
6.1	模拟试题	83
6.1.1	模拟试题(一)	83
6.1.2	模拟试题(二)	84
6.1.3	模拟试题(三)	85
6.1.4	模拟试题(四)	86
6.1.5	模拟试题(五)	88
6.2	模拟试题参考答案	89
6.2.1	模拟试题(一)的参考答案	89
6.2.2	模拟试题(二)的参考答案	89
6.2.3	模拟试题(三)的参考答案	89
6.2.4	模拟试题(四)的参考答案	89
6.2.5	模拟试题(五)的参考答案	90

第 1 讲

考试大纲精讲及复习指南

全国计算机等级考试每年开考两次，在上半年和下半年各有一次。上半年考试时间为每年 4 月的第一个星期六，上午进行笔试，下午开始上机考试。与笔试环节不同的是，上机考试一般分批进行，具体的分组和考试时间由各考点具体安排。下半年考试时间为每年 9 月的倒数第二个星期六，考试安排与上半年考试的相同。

公共基础知识是全国计算机等级考试二级考试中的必考内容。最新考试大纲（2004 版）对二级公共基础知识部分的考查内容做了重大的调整，将二级公共基础知识的考核内容调整为算法及数据结构、程序设计基础、软件工程基础和数据库设计基础 4 个部分。

公共基础知识部分的考试方式为笔试，为二级各种程序设计（二级 C 语言程序设计、C++ 语言程序设计、Java 语言程序设计、Visual Basic 语言程序设计、Visual Foxpro 数据库程序设计或 Access 数据库程序设计）的笔试试卷的一部分，设有 10 道选择题和 5 道填空题，每道题 2 分，共 30 分，占笔试成绩的 30%。

1.1 基本要求

考试大纲对二级公共基础知识的要求如下。

- 掌握算法的基本概念。
- 掌握基本数据结构及其操作。
- 掌握基本排序和查找算法。
- 掌握逐步求精的结构化程序设计方法。
- 掌握软件工程的基本方法，具有初步应用相关技术进行软件开发的能力。
- 掌握数据库的基本知识，了解关系数据库的设计。

从上述要求可看出，对二级公共基础知识主要考查以下 4 个方面的知识：算法与数据结构、程序设计基础、软件工程基础和数据库设计基础。通过对历年真题的统计和分析发现，这 4 方面的知识在考试中所占的比例不同：算法与数据结构部分约占 10%，数据库设计基础约占 10%，软件工程基础约占 6%，程序设计基础约占 4%。

二级公共基础知识部分的涉及面广、知识点分散、抽象度高。建议考生有针对性地复习重要知识点，把 80% 的复习时间用在 20% 的重点知识上，争取用 20% 的重点知识来答对 80% 的相关考题。

1.2 考试内容

下面就分别从数据结构与算法、程序设计基础、软件工程基础与数据库设计基础 4 方面



分析考点，并为考生提供复习建议。

1. 数据结构与算法

考试大纲对数据结构与算法部分所考查的知识点如下。

- 算法的基本概念，算法复杂度的概念和意义（时间复杂度与空间复杂度）。
- 数据结构的定义，数据的逻辑结构与存储结构，数据结构的图形表示，线性结构与非线性结构的概念。
- 线性表的定义，线性表的顺序存储结构及其插入与删除运算。
- 栈和队列的定义，栈和队列的顺序存储结构及其基本运算。
- 线性单链表、双向链表与循环链表的结构及其基本运算。
- 树的基本概念，二叉树的定义及其存储结构，二叉树的前序、中序和后序遍历。
- 顺序查找与二分法查找算法，基本排序算法（交换类排序、选择类排序、插入类排序）。

对该部分知识点的考查方式是选择题和填空题，一般会有 4 或 5 道选择题，1 或 2 道填空题。

该部分的命题侧重点是：算法复杂度、数据存储结构、栈和队列、线性链表、数据排序和查找、树和二叉树。从历年真题的考查规律看，该部分的试题往往多于其他三方面的。虽然该部分的涉及面广，但是历年考试中对该部分的考核难度不大，而且考点相对集中。因此，建议考生必须重视该部分的学习，要有针对性地复习重要的知识点。

2. 程序设计基础

考试大纲对该部分所考查的知识点如下。

- 程序设计方法与风格。
- 结构化程序设计。
- 面向对象的程序设计方法，对象，方法，属性及继承与多态性。

对该部分的考查方式是选择题和填空题，一般会有 0~2 道选择题和 0~1 道填空题，共占 0~4 分。

该部分的命题重点是：良好的程序设计风格、结构化程序设计的基本概念、面向对象中的 5 个基本的概念。从出题的深度来看，主要考查的是考生对基本概念与基本原理的记忆与理解情况，不涉及实际应用的内容，因此，建议考生在复习这部分知识时，应该把精力重点放在基本概念与基本原理的记忆与理解上。

3. 软件工程基础

考试大纲对该部分所考查的知识点如下。

- 软件工程基本概念、软件生命周期概念、软件工具与软件开发环境。
- 结构化分析方法、数据流图、数据字典、软件需求规格说明书。
- 结构化设计方法、总体设计与详细设计。
- 软件测试的方法、白盒测试与黑盒测试、测试用例设计、软件测试的实施、单元测试、集成测试和系统测试。
- 程序的调试、静态调试与动态调试。

对该部分的考查方式是选择题和填空题，一般会有 1~3 道选择题和 1~2 道填空题，共 8 分左右。

该部分的命题侧重点是：软件的定义、软件危机、软件工程的原则、软件开发工具、软件开发环境及软件生命周期的各个阶段的基础知识。由于本章知识涉及面广，给考生的复习工作带来较大的困难。为方便考生复习，本书中精心归纳和总结了该部分的重要知识点，考生应认真阅读。

4. 数据库设计基础

考试大纲对该部分所考查的知识点如下。

- 数据库的基本概念：数据库、数据库管理系统与数据库系统。
- 数据模型、实体联系模型及 E-R 图、从 E-R 图导出关系数据模型。
- 关系代数运算（包括集合运算及选择、投影、连接运算）、数据库规范化理论。
- 数据库设计方法和步骤：需求分析、概念设计、逻辑设计和物理设计的相关策略。

对该部分的考查方式是选择题和填空题，一般会有 1~4 道选择题和 1~3 道填空题，所占分数的比例往往仅次于算法和数据结构部分。

该部分的命题重点是：数据库的 3 个重要概念、数据的独立性、数据模型、关系运算、数据库设计的生命周期及 E-R 图。建议考生对数据库系统的基本概念及其原理等知识要注意理解，强化记忆。

“知彼知己，百战不殆”。考生只有认真领会大纲要求，并根据考生自身的特点，制定详细的复习计划，才能顺利通过考试。

第 2 讲

算法与数据结构

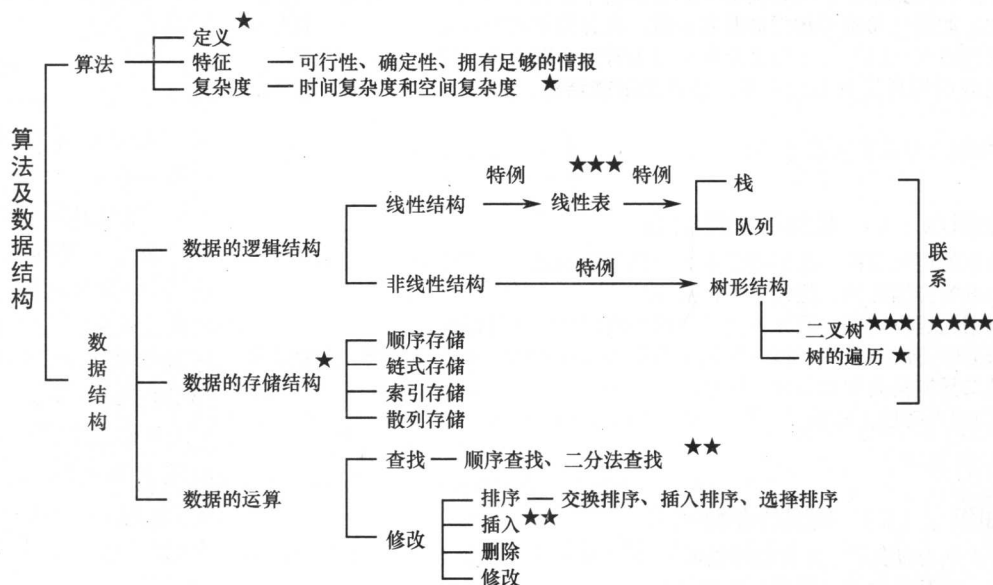
考纲要求

- 算法的基本概念、算法复杂度的概念和意义（时间复杂度与空间复杂度）。
- 数据结构的定义、数据的逻辑结构与存储结构、数据结构的图形表示、线性结构与非线性结构的概念。
- 线性表的定义、线性表的顺序存储结构及其插入与删除运算。
- 栈和队列的定义、栈和队列的顺序存储结构及其基本运算。
- 线性单链表、双向链表与循环链表的结构及其基本运算。
- 树的基本概念，二叉树的定义及其存储结构，二叉树的前序、中序和后序遍历。
- 顺序查找与二分法查找算法、基本排序算法（交换类排序、选择类排序与插入类）。

考纲分析

主要考查算法的概念及算法的复杂度；数据结构中最基本的概念、最典型的数据结构和最常见的操作。

知识地图





复习提示

- 算法部分的复习重点是掌握算法及算法复杂度的定义。
- 数据结构部分的复习应结合知识地图所示的知识体系结构进行。

2.1 名师讲义

下面归纳和精讲重要的考点，并给出相应的学习方法与相关要求。

✦ 知识点（1） 算法

算法是指为了解决某类问题而规定的一个有限长度的操作（指令）序列。

算法应同时具备以下几个特点：可行性、确定性、有穷性和拥有足够的情报。

算法的基本要素有两个：一个是对数据对象的运算和操作，具体包括算术运算、逻辑运算、关系运算和数据传输等；另一个是算法的控制结构，具体包括顺序结构、选择结构和循环结构。

【知识点链接】知识点（2）

✦ 知识点（2） 算法的复杂度

算法的复杂度（代价）是衡量算法好坏的度量，具体可分为两种：时间复杂度和空间复杂度。

算法的时间复杂度（代价）是指执行算法所需要的计算工作量，即算法执行过程中所需要的基本运算次数。

算法的空间复杂度（代价）是指执行该算法所需要的内存空间。一个算法所用的内存空间具体包括：（1）算法程序所占的空间；（2）输入的初始数据所占的存储空间；（3）算法执行过程中的额外空间。

【知识点链接】知识点（1）

✦ 知识点（3） 数据结构的定义

数据结构就是相互之间存在一种或多种特定关系的数据元素的集合。在此概念中：（1）数据是指所有能输入到计算机中并被计算机程序处理的符号的总称；（2）数据元素是指数据的基本单位，在计算机程序中通常作为一个整体进行考虑和处理；（3）一个数据元素可以由若干个数据项（Data Item）组成。

数据结构有三方面的内容：数据的逻辑结构、数据的存储结构、数据的运算。

【知识点链接】知识点（4）、（5）

✦ 知识点（4） 数据的逻辑结构

数据的逻辑结构是指数据元素之间的逻辑关系，从逻辑关系上描述数据，它与数据的存储无关，是独立于计算机的。

数据的逻辑结构一般分为两种：线性结构和非线性结构。

以后学习的线性表、栈、队列是典型的线性结构；树、二叉树、完全二叉树和满二叉树是典型的非线性结构。

【知识点链接】知识点（7）、（8）、（15）、（25）

✦ 知识点（5） 数据的存储结构

数据的存储结构（又称物理结构）：是指数据元素及其关系在计算机内存中的表示，即数据的逻辑结构在计算机存储空间中的存放形式。

☞ 考生需要记住算法的定义、特征及基本要素。

☞ 关于算法的定义和特征在不同的书上可能有不同的说法，建议考生灵活掌握。

☞ 算法的复杂度就是算法的代价，算法的代价有两种：时间和空间。

☞ 注意：时间复杂度并不是执行该算法所需的时间。

☞ 请不要混淆算法所需的内存空间与其组成部分的名称。

☞ 请务必掌握数据结构、数据、数据元素、数据项等概念之间的区别与联系。

☞ 考生可以围绕数据结构的三方面内容，总结数据结构的所有知识。

☞ “逻辑结构”是从人的角度（逻辑思维）说的，即数据元素之间的前后关系。而“存储结构”是从机器角度（机器存储）来说的。

☞ 请记住逻辑结构的定义及分类。

☞ 数据结构的三大方面（逻辑结构、物理结构和数据操作）

数据的存储结构有 4 种：顺序存储方式、链式存储方式、索引存储方式和散列存储方式。

值得注意的是，对于同一个逻辑结构来说，采用不同的存储结构时，其数据处理的效率是不同的。因此，在处理数据时，选择适合的存储结构很重要，在今后的学习中要特别注意这一点。

【知识点链接】知识点 (9)、(10)

知识点 (6) 数据的逻辑结构的表示方法

表示数据的逻辑结构时必须表示清楚两个关键点，一个是数据元素的集合 D ，另一个是数据之间的前后关系 R 。

表示数据结构的方法有两种：二元关系表和图形表示方法。

(1) 二元关系表示方法：一个数据结构可以表示为 $B = (D, R)$ ，其中 R 用二元组来表示 (a, b) 。 a 表示前件， b 表示后件。

例如，一年四季的数据结构可以表示成：

$$B = (D, R)$$

$$D = \{\text{春}, \text{夏}, \text{秋}, \text{冬}\}$$

$$R = \{(\text{春}, \text{夏}), (\text{夏}, \text{秋}), (\text{秋}, \text{冬})\}$$

(2) 在图形表示方法中，用中间标有元素值的方框来表示数据元素，称为数据结点，简称为结点；用一条有向线段从前件结点指向后件结点（注意：有时可以省略箭头）来表示元素之间的前后关系。

例如，同样是一年四季的数据结构，若用图形方法表示则如图 2-1 所示。

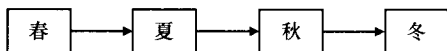


图 2-1

【知识点链接】知识点 (4)、(8)

知识点 (7) 线性结构和非线性结构

根据数据结构中各数据元素之间前后件关系的复杂度，一般将数据的逻辑结构分为两大类型：线性结构和非线性结构。

如果一个非空的数据结构满足下列两个条件：

- (1) 有且只有一个根结点；
- (2) 每个结点最多有一个前件，也最多有一个后件。

则称该数据结构为线性结构。

如图 2-2 所示的是线性结构的数据结构。

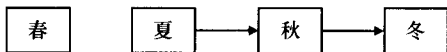


图 2-2

【知识点链接】知识点 (4)、(11)、(15)

知识点 (8) 线性表

线性表是最简单的、最常用的一种线性结构。

线性表的定义（非空线性表）：线性表必须同时满足以下 3 个条件。

- (1) 有且只有一个根结点 a_1 ，它无前件。
- (2) 有且只有一个终端结点 a_n ，它无后件。
- (3) 除根结点与终端结点外，其他所有结点有且只有一个前件，也有且只有一个后件。

例如，如图 2-3 所示的数据结构就是线性表，但是图 2-4 所示的数据结构就不是线性表。

之间存在相互制约的关系。

☞ 考生应掌握逻辑结构与存储结构之间的区别与联系。

☞ 请记住：要确定一个数据结构，必须同时考虑两个因素，即数据元素集合以及数据之间的前后关系。

☞ 考生应至少能看懂别人画出来的“二元关系表示方法”或图形表示方法。

☞ 一个非空的数据结构同时满足上述两个条件才称作“线性结构”，否则不能确定其为“线性表”。

☞ 值得注意的是，在正常情况下，一个线性结构中插入或删除任何一个结点后还应是线性结构。

☞ 判断一个非空的数据结构是否为线性表时必须从三个角度进行判断，只有同时满足这三个条件才可以称作“线性表”。

☞ 线性表的概念是从逻辑结构的角

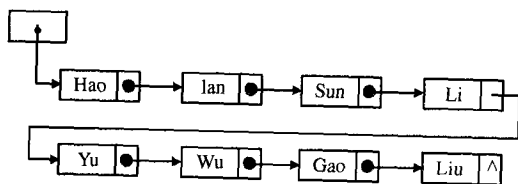


图 2-3

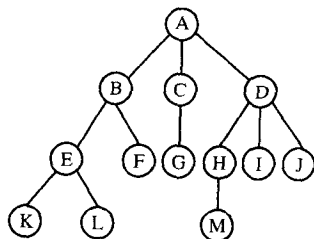


图 2-4

【知识点链接】知识点 (4)、(11)、(15)

◆ 知识点 (9) 线性表的顺序存储结构

存储结构是逻辑结构在计算机存储空间上的存放形式。

线性表的顺序存储结构的特点是：

- (1) 线性表中所有元素所占的存储空间是连续的；
- (2) 线性表中各数据元素在存储空间中的存放顺序是按逻辑顺序依次存放的。

【例题】正确表示线性表 (A1, A2, A3, A4) 的顺序结构是 ()。

A)

A1	A4	A3	A2
----	----	----	----

B)

A1	A2	A3	A4
----	----	----	----

C)

A1	A2	A3	A4
----	----	----	----

答案与解析：由于只有选项 C 中，线性表各元素的存储空间是连续的而且元素的存储顺序与逻辑顺序一致。因此，正确选项为 C。选项 A 中各元素的物理顺序与逻辑顺序不同。选项 B 中各元素所占的存储空间并不连续。

因为线性表有着以上两个特点，所以在线性表中可以计算各数据元素（数据结点）的起始地址。假设线性表中各元素所占用的存储空间大小（字节数）相等，第一个数据元素的存储地址为 $ADR(a_1)$ ，每一个数据元素占 K 个字节，则线性表中第 i 个元素 a_i 在计算机存储空间中的存储地址如图 2-5 所示。

$$ADR(a_i) = ADR(a_1) + (i-1)K.$$

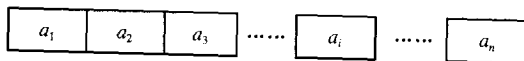


图 2-5

在程序语言中，通常定义一个一维数组来表示线性表的顺序存储空间。用一维数组来存放线性表时该线性表的最大容量就定下来了，因此，在定义这个数组的时候，其长度不要定义得太短，也不要定义得太长。

值得注意的是对一个特定的数据结构来说，插入、删除等运算与其程序实现的方法有关。

的，所以，判断是否为线性表时并不考虑其存储结构。具体原因请见知识点 (4)。

需要纠正考生易犯的两个错误：第一，知识点 (7) 中的例子是线性结构，但不是线性表；第二，线性结构的“线”并不一定是“直线”，如图 2-3 所示。

线性表的名称是从其逻辑结构的特点而得。所以，“线性表”这种逻辑结构可以用四种不同的存储结构来表示，最常见的是运用顺序结构和链式结构。存储结构为顺序结构的线性表叫“线性顺序表”；存储结构为链式结构的线性表叫“线性链表”。

线性表的顺序存储结构是指逻辑结构为线性表，存储结构为顺序存储。同时具备上述两个特点才叫“线性表的顺序存储结构”。

考生应学会计算线性顺序表中各数据元素（数据结点）的起始地址。

注意：这种算法只能在线性表的顺序存储的前提下使用。

【知识点链接】知识点(10)、(11)、(15)

◆ 知识点(10) 线性表的顺序存储结构的插入运算

假设顺序表的结构如图2-6所示,其插入运算的步骤如下。

(1) **判断是否上溢**:首先判断为线性表开辟的存储空间是否已满,如果已满则不能插入,如果未满则继续做第二步。

(2) **空出第 i 个位置**:从最后一个元素开始到插入的位置上的元素,将其中的每个元素均依次往后移动一位。

(3) **插入**:把新元素放入所插入的位置。

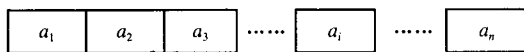


图 2-6

从上述插入运算步骤可以看出,在线性表的顺序存储结构的插入运算中插入新数据元素之前,应移动原来的元素,而且插入位置与需要移动的元素个数之间存在着一定的关系。所以当线性表很大时,其插入运算的效率是比较低的。具体情况如下所述。

(1) **最好的情况**:如果插入位置在线性表的末尾,即在第 n 个元素之后插入新元素,则不需要移动线性表中的其他任何元素。

(2) **最坏的情况**:如果插入位置在线性表的第 1 个元素之前,则需要移动表中的所有元素。

(3) 如果插入位置在第 i ($1 \leq i \leq n$) 个元素之前,则原来的第 i 个元素之后(包括第 i 个元素)的所有元素都必须移动。

(4) 在平均情况下,要在线性表中插入一个新元素,需要移动线性表中一半的元素。

【知识点链接】知识点(11)、(18)、(23)

◆ 知识点(11) 线性表的顺序存储结构的删除运算

具体运算步骤如下:如果删除第 i ($1 \leq i \leq n$) 个元素,从第 $i+1$ 个元素开始直到最后一个元素,将其中的每个元素均依次往前移动一位。此时,线性表的长度变成了 $n-1$ 。

例如,执行删除运算的原线性表与目标线性表分别为:

$(a_1, \dots, a_{i-2}, a_i, a_{i+1}, \dots, a_n)$, $(a_1, \dots, a_{i-2}, a_{i+1}, \dots, a_n)$

则执行删除运算的过程如图 2-7 所示。可见,其运算结果是原线性表的长度减少了。

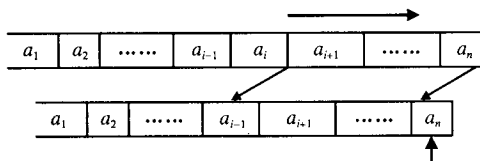


图 2-7

同样,在线性表的顺序存储结构的删除运算中,删除一个数据元素之后,应移动原来的元素,而且删除位置与需要移动的元素个数之间存在着一定的关系。所以当线性表很大时,其删除运算的效率也是比较低的。具体情况如下所述。

(1) **最好的情况**:如果删除位置在线性表的末尾,即删除第 n 个元素,则不需要移动线性表中的其他任何元素。

(2) **最坏的情况**:如果删除线性表的第 1 个元素,则需要移动表中的所有元素。

(3) 在平均情况下,要删除线性表中的一个元素,需要移动表中的一半的元素。

【知识点链接】知识点(11)、(18)、(23)

☞ 对于顺序存储结构来讲,进行插入操作前必须判断存储器上是否有足够的空间来存放要插入的数据(即判断是否“上溢”),在删除操作前必须判断要删除的对象是否真的存在(即判断是否“下溢”)。

☞ 注意,对于顺序存储结构来讲,插入和删除过程中需要移动结点。

☞ 以上两点也正是顺序存储结构的缺点(对于链式存储结构来说没有上述两个问题)。

☞ 移动元素的位置时所需要的时间是影响顺序结构插入运算效率的决定因素。

☞ 注意:对于顺序结构来讲,删除(或插入)位置与需要移动的元素个数之间存在着一定的关系。建议考生思考不同的删除(或插入)方法的复杂度。

☞ 考生应掌握插入和删除操作的步骤,步骤之间的先后顺序不能颠倒!

☞ 此处最好或最坏的情况是根据插入或删除过程中需要移动的元素个数来决定的。



◆ 知识点 (12) 栈

栈是一种特殊的线性表，特殊在其数据操作上，即限定在一端进行插入与删除的线性表。在栈中，允许插入和删除的一端称为栈顶，而不允许插入和删除的另一端称为栈底，请参见图 2-8。

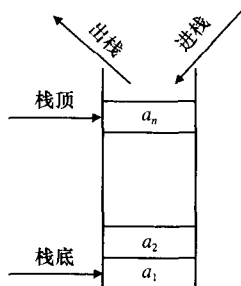


图 2-8

往栈中插入一个元素叫入栈运算（压栈），从栈中删除一个元素称为退栈运算（弹栈）。

栈的数据操作原则是先进后出 FILO (First In Last Out)。所以栈有一定的记忆作用。栈的操作过程如图 2-8 所示。

【知识点链接】知识点 (15)、(13)、(14)

◆ 知识点 (13) 栈的存储结构

在程序设计语言中，与普通线性表一样，用一维数组作为栈 $S(1:m)$ 的顺序存储结构，其中 m 为栈的最大容量。

【知识点链接】知识点 (9)、(14)、(16)、(17)

◆ 知识点 (14) 栈的基本运算

栈的基本运算有三种：入栈、退栈和读栈顶元素。

(1) 入栈运算的步骤。

首先，判断栈是否为满，如果满则不能入栈（方法 $top=n$ ）；

其次，将栈顶指针进一（即 top 加 1）；

最后，将新元素放入栈顶指针指向的位置中。

值得注意的是，在入栈运算中应避免上溢错误的出现。上溢错误是指当栈顶指针已经指向存储空间最后一个位置时，说明栈的空间已满，不能再进行入栈操作，这种情况称为栈“上溢”错误。

(2) 退栈运算的步骤。

首先，判断栈是否为空（方法 $top=0$ ）；

其次，将栈顶元素赋值给一个指定的变量；

最后，栈顶指针退一（即 top 减 1）。

值得注意的是，退栈运算中应避免“下溢”错误的出现。

(3) 读栈顶元素的步骤。

读栈顶元素是指将栈顶元素赋值给一个指定的变量。读栈顶元素过程中应注意的问题有：第一，读栈顶元素不是删除栈顶元素，只是将它的值赋给一个变量，因此，在这个运算中，栈顶指针不会改变，这是与入栈运算的区别；第二，当栈顶指针为 0 时，说明栈为空，读不到栈顶元素。

【知识点链接】知识点 (10)、(11)、(18)、(23)

◆ 知识点 (15) 队列

队列也是一种特殊的线性表，特殊在其操作上，即允许在一端进行插入，而在另一端进行删除的线性表。允许插入的一端叫队尾（尾指针，Rear），允

☞ 在生活中，栈无处不在，建议考生举出三个例子以巩固自己对栈的认识。

☞ 请记住栈的特殊性及与栈有关的概念（入栈、压栈、弹栈、退栈、栈顶、栈底、FILO）。

☞ 请记住栈的操作原则。

☞ 栈是特殊的线性表。所以在线性表中成立的概念，理论上在栈中同样成立。

☞ 读栈顶操作与退栈不同，因为，读栈顶元素操作后栈顶元素依然存在。

☞ 在答题时请注意栈顶指针的当前位置！

☞ 栈具有记忆作用。

☞ 注意：对于队列来讲，插入或删除位置是固定的，即“在尾