



新大纲

全国计算机等级考试指定教程名师辅导编写组 编

全国计算机等级考试

考点分析 全真模拟

二级Visual FoxPro数据库程序设计

清华同方光盘电子出版社 出版



全国计算机等级考试指定教程名师辅导编写组 编

National Computer
Rank Examination

全国计算机等级考试

考点分析 全真模拟

二级 Visual FoxPro 数据库程序设计

清华同方光盘电子出版社 出版

内 容 简 介

本书是根据教育部考试中心制定的《全国计算机等级考试二级 Visual FoxPro 数据库程序设计考试大纲》的要求编写的。书中各章内容的编写均以大纲为依据,全面深入地剖析了大纲中的 Visual FoxPro 数据库及程序设计基础知识,Visual FoxPro 数据库及其操作,关系数据库标准语言 SQL,查询与视图,表单设计与应用,菜单设计与应用,报表的设计和应用,应用程序的开发和生成的相关知识点。同时配以历年真题精解、同步练习及其参考答案解析,完全可以满足考生应考的需要。

本书不仅可以作为应试者的辅导教材,也可以作为高等院校相应课程的参考书。

书 名:全国计算机等级考试考点分析全真模拟——二级 Visual FoxPro 数据库程序设计

责任编辑:刘 飞

出版发行:清华同方光盘电子出版社 出版

地 址:北京清华大学毕业大厦 1502 室

邮 编:100084

版 次:2009 年 3 月第 1 版 2009 年 3 月第 1 次印刷

定 价:29.80 元

全国计算机等级考试系列辅导用书

编委会主任委员会

主任

刘振安：中国科学技术大学教授、计算机类教材编审委员会副主任、全国计算机等级考试委员会委员、全国高等教育自学考试委员会委员

副主任(按姓氏笔画排列)

卢炎生：华中科技大学教授、全国计算机等级考试委员会委员、全国高等教育自学考试委员会委员

李明星：哈尔滨工业大学教授、全国高等教育自学考试委员会委员

杨 洪：山东大学教授、全国计算机等级考试委员会委员

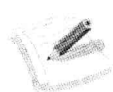
张西怀：西安交通大学教授、全国高等教育自学考试委员会委员

陈怀义：国防科技大学教授、全国自考委电子电工类专业委员会副主任

候文永：上海交通大学教授、全国高等教育自学考试委员会委员

侯炳辉：清华大学教授、全国高等教育自学考试委员会委员

高传善：复旦大学教授、全国计算机等级考试委员会委员



读者来信选登

2008年4月全国计算机等级考试举行前后,我们收到了成百上千名读者的来信和电子邮件。这一切肯定了我们几年来的工作成果,也为我们图书今后的发展提出了宝贵的建议。在此我们把一部分读者的来信选登,希望对广大读者的学习有所帮助,同时也期待您对我们的关注,以便让我们进一步的提高。

等考通的编辑老师们:

感谢你们为考生提供了这么好的辅导书,我去年报考了三级网络技术,由于基础有点薄弱,所以考前一直很担心,后来在同学的推荐下使用了你们的上机考试题库,发现书里面附的光盘考试环境与考试相同,知识面覆盖也很全面,经过一段时间的练习,我终于顺利通过了考试,真的很感谢你们!

广州航海高专 张亮

出版社的各位编辑:

你们好!

初次接触“等考通”时,我发现这本辅导书与我原来买的那些有所不同。这本书对知识点的把握十分准确,特别是书里的光盘对考生的帮助极大,真题也特别受考生欢迎,考试时我发现竟然有我做过的原题,所以我很轻松地通过了考试。谢谢你们,祝你们工作顺利!

洛阳科技大学 孙晓伟

各位编委:

我是今年4月份参加计算机等级考试的考生,当时从考场出来后,我的心情十分高兴,因为我在考前认真学习了等考通系列的图书,在考场中有70%的考题我都在题库中见过,以致于我在考场上能轻车熟路,很轻松地答完了考卷。我一定会推荐我的同学们都来使用等考通系列图书的。

云南考生 王哲

很多学生都向我咨询:怎样才能顺利通过计算机等级考试?在复习备考中使用哪种辅导书最好?哪种模拟试卷对考前演练有帮助?通过我多年对等考通系列丛书的研究,我发现这是给同学们的最佳答案。我的很多学生在使用本书后,都顺利过关,因此,等考通被他们奉为顺利通过考试的不二法宝。

安徽计算机培训班老师 赵振科

编委老师们:

我是重庆的一名考生,从2007年开始我和周围同学一直使用你们编写的上机考试题库和笔试模拟试卷,由于该书针对性强,重点突出,题型和难易程度都紧扣大纲,也就成了我们考试的好帮手,因此我们每次考试的过关率都很高,感谢各位编委老师!

西南大学 王小蓓

前言

本书是计算机等级考试辅导丛书之一。编写本书的根据是教育部颁布的《全国计算机等级考试大纲》中对二级 Visual FoxPro 数据库程序设计的考试要求。

自 1994 年全国计算机等级考试开考以来,考试持续发展,考生人数逐年增加。而计算机知识和技术的发展日新月异,为了跟上科技的发展和社会需求的变化,从 2003 年初开始,教育部考试中心相继对一、二、三级考试的科目设置进行了调整,对部分科目考试的内容做了更新。经过精心准备,教育部考试中心对全国计算机等级考试的科目设置和考试内容进行的大规模调整工作已完成,并逐步在全国推广。

根据新的计算机等级考试大纲要求,二级 Visual FoxPro 数据库程序设计的考试内容主要包括: Visual FoxPro 数据库及程序设计基础知识, Visual FoxPro 数据库及其操作,关系数据库标准语言 SQL,查询与视图,表单设计与应用,菜单设计与应用,报表的设计和应用,应用程序的开发和生成。

本书根据二级 Visual FoxPro 数据库程序设计最新教材的内容分为十四章。第 1~13 章中各章节分为知识点精讲、历年真题精解、同步练习和同步练习参考答案及解析四个专题。最后一章是关于上机指导的内容。

- 知识点精讲专题,简明扼要地叙述了大纲中对这部分内容的基本要求,它实际上是大纲中对这部分内容要求的细化,也反映了考核的基本内容和深度。
- 历年真题精解专题,以历年真题及其精解的方式进一步阐述了本章所要掌握的基本概念以及本章中一些主要的知识点。
- 同步练习专题,给出了一定数量的练习,作为对本章主要知识点的补充。
- 同步练习参考答案及解析专题,给出了本章同步练习这个专题中各练习的参考答案及详尽的解析,以便考生参考阅读。
- 上机指导介绍了上机考试环境、考试系统的使用及上机考试注意的事项等内容。

本书的特点是内容精炼,语言通俗易懂,其中书中加“★”号的为重点内容。它不仅可以满足全国计算机等级考试二级 Visual FoxPro 数据库程序设计中考试内容的需要,而且也可以作为一般院校相应课程的自学参考书。

由于时间紧迫,以及作者水平有限,书中难免有错误或不妥之处,恳请读者批评指正。

编者

目 录

公共基础知识

第 1 章 数据结构与算法	2
1.1 算法和数据结构的的基本概念	2
1.1.1 知识点精讲	2
1.1.2 历年真题精解	3
1.1.3 同步练习	4
1.1.4 同步练习参考答案及解析	4
1.2 线性表和线性链表	5
1.2.1 知识点精讲	5
1.2.2 历年真题精解	6
1.2.3 同步练习	7
1.2.4 同步练习参考答案及解析	7
1.3 栈和队列	8
1.3.1 知识点精讲	8
1.3.2 历年真题精解	8
1.3.3 同步练习	9
1.3.4 同步练习参考答案及解析	10
1.4 树与二叉树	10
1.4.1 知识点精讲	10
1.4.2 历年真题精解	11
1.4.3 同步练习	13
1.4.4 同步练习参考答案及解析	13
1.5 查找技术和排序技术	14
1.5.1 知识点精讲	14
1.5.2 历年真题精解	15
1.5.3 同步练习	16
1.5.4 同步练习参考答案及解析	16

第 2 章 程序设计基础	17
2.1 算法和数据结构的的基本概念	17
2.1.1 知识点精讲	17
2.1.2 历年真题精解	17
2.1.3 同步练习	18
2.1.4 同步练习参考答案及解析	18
2.2 结构化程序设计	18
2.2.1 知识点精讲	18
2.2.2 历年真题精解	19
2.2.3 同步练习	19
2.2.4 同步练习参考答案及解析	20
2.3 面向对象的程序设计	20
2.3.1 知识点精讲	20
2.3.2 历年真题精解	21
2.3.3 同步练习	21
2.3.4 同步练习参考答案及解析	21
第 3 章 软件工程基础	23
3.1 软件工程基本概念	23
3.1.1 知识点精讲	23
3.1.2 历年真题精解	25
3.1.3 同步练习	26
3.1.4 同步练习参考答案及解析	26
3.2 结构化分析和设计方法	27
3.2.1 知识点精讲	27
3.2.2 历年真题精解	29
3.2.3 同步练习	31
3.2.4 同步练习参考答案及解析	33
3.3 软件测试和程序的调试	34

3.3.1	知识点精讲	34
3.3.2	历年真题精解	36
3.3.3	同步练习	37
3.3.4	同步练习参考答案及解析	38

第4章 数据库设计基础 39

4.1	数据库系统的基本概念	39
4.1.1	知识点精讲	39
4.1.2	历年真题精解	40
4.1.3	同步练习	42
4.1.4	同步练习参考答案及解析	42
4.2	数据模型、关系代数及数据库设计与 管理	43
4.2.1	知识点精讲	43
4.2.2	历年真题精解	47
4.2.3	同步练习	49
4.2.4	同步练习参考答案及解析	50

Visual FoxPro 数据库程序设计

第5章 Visual FoxPro 数据库基础 54

5.1	数据库基础知识	54
5.1.1	知识点精讲	54
5.1.2	历年真题精解	56
5.1.3	同步练习	57
5.1.4	同步练习参考答案及解析	58
5.2	关系数据库和数据库设计基础	58
5.2.1	知识点精讲	58
5.2.2	历年真题精解	60
5.2.3	同步练习	62
5.2.4	同步练习参考答案及解析	64
5.3	Visual FoxPro 系统概述	64
5.3.1	知识点精讲	64
5.3.2	历年真题精解	66
5.3.3	同步练习	66

5.3.4	同步练习参考答案及解析	67
-------	----------------------	----

5.4 项目管理器 67

5.4.1	知识点精讲	67
5.4.2	历年真题精解	68
5.4.3	同步练习	69
5.4.4	同步练习参考答案及解析	69

5.5 向导、设计器、生成器简介 70

5.5.1	知识点精讲	70
5.5.2	历年真题精解	72
5.5.3	同步练习	73
5.5.4	同步练习参考答案及解析	74

第6章 Visual FoxPro 程序设计基础 75

6.1	常量与变量	75
6.1.1	知识点精讲	75
6.1.2	历年真题精解	78
6.1.3	同步练习	80
6.1.4	同步练习参考答案及解析	82
6.2	表达式	83
6.2.1	知识点精讲	83
6.2.2	历年真题精解	85
6.2.3	同步练习	86
6.2.4	同步练习参考答案及解析	87
6.3	常用函数	87
6.3.1	知识点精讲	87
6.3.2	历年真题精解	90
6.3.3	同步练习	93
6.3.4	同步练习参考答案及解析	94
6.4	程序的基本结构	95
6.4.1	知识点精讲	95
6.4.2	历年真题精解	97
6.4.3	同步练习	102

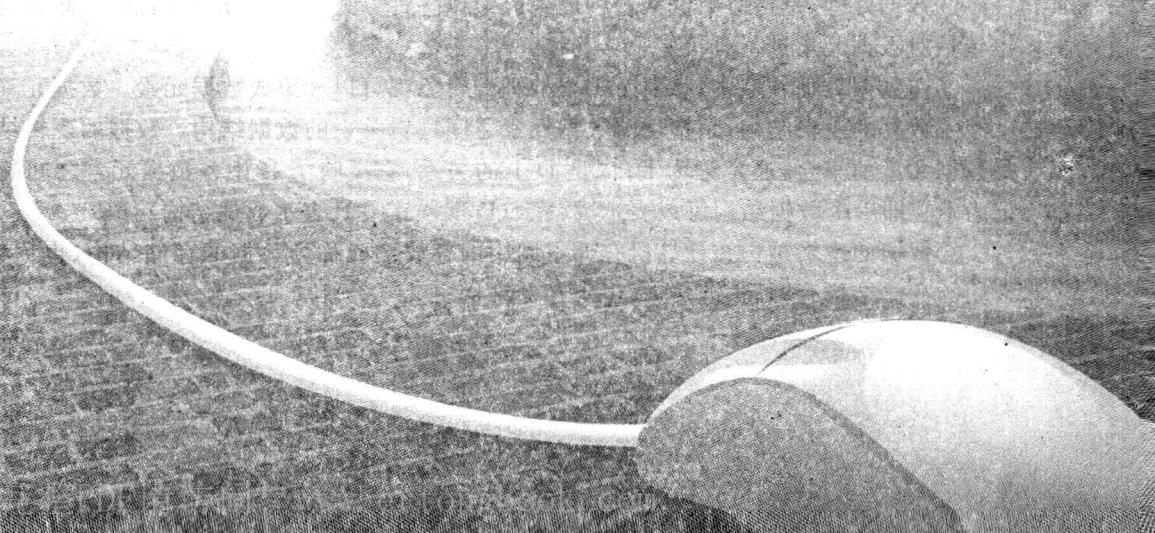
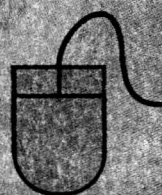
6.4.4 同步练习参考答案及解析	104	7.5.4 同步练习参考答案及解析	138
6.5 多模块程序设计	105	7.6 自由表	139
6.5.1 知识点精讲	105	7.6.1 知识点精讲	139
6.5.2 历年真题精解	106	7.6.2 历年真题精解	140
6.5.3 同步练习	109	7.6.3 同步练习	141
6.5.4 同步练习参考答案及解析	110	7.6.4 同步练习参考答案及解析	141
第7章 Visual FoxPro 数据库及其操作	111	7.7 多个表的同时使用及排序	142
7.1 Visual FoxPro 数据库及其建立	111	7.7.1 知识点精讲	142
7.1.1 知识点精讲	111	7.7.2 历年真题精解	143
7.1.2 历年真题精解	114	7.7.3 同步练习	144
7.1.3 同步练习	115	7.7.4 同步练习参考答案及解析	145
7.1.4 同步练习参考答案及解析	115	第8章 关系数据库标准语言 SQL	146
7.2 建立数据库表	116	8.1 SQL 概述与查询功能	146
7.2.1 知识点精讲	116	8.1.1 知识点精讲	146
7.2.2 历年真题精解	117	8.1.2 历年真题精解	150
7.2.3 同步练习	119	8.1.3 同步练习	159
7.2.4 同步练习参考答案及解析	120	8.1.4 同步练习参考答案及解析	166
7.3 表的基本操作	121	8.2 操作功能	169
7.3.1 知识点精讲	121	8.2.1 知识点精讲	169
7.3.2 历年真题精解	124	8.2.2 历年真题精解	169
7.3.3 同步练习	126	8.2.3 同步练习	172
7.3.4 同步练习参考答案及解析	127	8.2.4 同步练习参考答案及解析	173
7.4 索引	128	8.3 定义功能	174
7.4.1 知识点精讲	128	8.3.1 知识点精讲	174
7.4.2 历年真题精解	131	8.3.2 历年真题精解	177
7.4.3 同步练习	132	8.3.3 同步练习	179
7.4.4 同步练习参考答案及解析	133	8.3.4 同步练习参考答案及解析	181
7.5 数据完整性	133	第9章 查询与视图	183
7.5.1 知识点精讲	133	9.1 查询与视图	183
7.5.2 历年真题精解	134	9.1.1 知识点精讲	183
7.5.3 同步练习	137	9.1.2 历年真题精解	184

9.1.3 同步练习	186	11.1.1 知识点精讲	220
9.1.4 同步练习参考答案及解析	186	11.1.2 历年真题精解	221
9.2 视图	187	11.1.3 同步练习	221
9.2.1 知识点精讲	187	11.1.4 同步练习参考答案及解析	222
9.2.2 历年真题精解	189	11.2 下拉式菜单与快捷菜单设计 ...	222
9.2.3 同步练习	191	11.2.1 知识点精讲	222
9.2.4 同步练习参考答案及解析	191	11.2.2 历年真题精解	225
第 10 章 表单设计与应用	192	11.2.3 同步练习	226
10.1 面向对象的概念与 Visual FoxPro 基类简介	192	11.2.4 同步练习参考答案及解析	226
10.1.1 知识点精讲	192	第 12 章 报表的设计和应用	228
10.1.2 历年真题精解	195	12.1 知识点精讲	228
10.1.3 同步练习	195	12.1.1 创建报表	228
10.1.4 同步练习参考答案及解析	196	12.1.2 设计报表	228
10.2 创建与运行表单	197	12.1.3 数据分组和多栏报表	229
10.2.1 知识点精讲	197	12.2 历年真题精解	230
10.2.2 历年真题精解	199	12.3 同步练习及参考答案解析	231
10.2.3 同步练习	202	12.3.1 同步练习	231
10.2.4 同步练习参考答案及解析	203	12.3.2 参考答案及解析	232
10.3 表单设计器	204	第 13 章 应用程序的开发和生成	233
10.3.1 知识点精讲	204	13.1 知识点精讲	233
10.3.2 历年真题精解	205	13.1.1 连编应用程序	233
10.3.3 同步练习	206	13.1.2 应用程序生成器	234
10.3.4 同步练习参考答案及解析	207	13.2 历年真题精解	235
10.4 常用表单控件	207	13.3 同步练习及参考答案解析	236
10.4.1 知识点精讲	207	13.3.1 同步练习	236
10.4.2 历年真题精解	214	13.3.2 参考答案及解析	237
10.4.3 同步练习	216	第 14 章 上机指导	239
10.4.4 同步练习参考答案及解析	218	14.1 上机考试环境	239
第 11 章 菜单设计与应用	220	14.2 上机考试系统的使用	239
11.1 Visual FoxPro 系统菜单	220	14.3 试题内容查阅工具的使用	241
		14.4 考生文件夹	243
		14.5 上机考试注意事项	243

二级VFP • 考点分析 全真模拟

公共基础知识

GONGGONGJICHUZHISHI



第1章 数据结构与算法

本章大纲

1. 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)。
2. 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。
3. 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。
4. 栈和队列的定义;栈和队列的顺序存储结构及其基本运算。
5. 线性单链表、双向链表与循环链表的结构及其基本运算。
6. 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。
7. 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)。

1.1 算法和数据结构的基本概念

1.1.1 知识点精讲

1. 算法

算法是指解题方案的准确而完善的描述。

算法的复杂度主要包括时间复杂度和空间复杂度。

- a. 算法的时间复杂度:是指执行算法所需要的计算工作量。
- b. 算法的空间复杂度:一般是指执行这个算法所需要的内存空间。

2. 数据结构的基本概念

(1)数据结构的定义*

①数据结构是指相互有关联的数据元素的集合。

②数据处理,是指对数据集中的各元素以各种方式进行运算,包括插入、删除、查找、更改等运算,也包括对数据元素进行分析。

③在数据处理领域中,每一个需要处理的对象都可以抽象成数据元素。数据元素一般简称为元素。

④数据的逻辑结构,是指反映数据元素之间逻辑关系的数据结构。数据的逻辑结构有两个要素:一是数据元素的集合,通常记为D;二是D上的关系,它反映了D中各数据元素之间的前后件关系,通常记为R。即一个数据结构可以表示成: $B=(D,R)$ (其中B表示数据结构)。

⑤数据的逻辑结构在计算机存储空间中的存放形式称为数据的存储结构(也称数据的物理结构)。常用的存储结构有顺序、链接、索引等存储结构。

(2) 数据结构的图形表示*

在数据结构的图形表示中,对于数据集合 D 中的每一个数据元素用中间标有元素值的方框表示,一般称之为数据结点,并简称为结点;为了进一步表示各数据元素之间的前后件关系,对于关系 R 中的每一个二元组,用一条有向线段从前件结点指向后件结点。

(3) 线性结构与非线性结构*

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每一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。线性结构又称线性表。如果一个数据结构不是线性结构,则称之为非线性结构。线性结构与非线性结构都可以是空的数据结构。

1.1.2 历年真题精解

选择题

(1) 算法的有穷性是指_____。(2008 年 4 月)

- A) 算法程序的运行时间是有限的
- B) 算法程序所处理的数据量是有限的
- C) 算法程序的长度是有限的
- D) 算法只能被有限的用户使用

【答案】 A

【解析】 算法的基本特征:可行性,确定性,有穷性,拥有足够的情报。算法的有穷性是指算法必须能在执行有限个步骤之后终止,即算法程序运行的时间是有限的。

(2) 下列叙述中正确的是_____。(2007 年 9 月)

- A) 程序执行的效率与数据的存储结构密切相关
- B) 程序执行的效率只取决于程序的控制结构
- C) 程序执行的效率只取决于所处理的数据量
- D) 以上三种说法都不对

【答案】 A

【解析】 一种数据的逻辑结构根据需要可以表示成多种存储结构,而采用不同的存储结构,其数据处理的效率是不同的。因此,在进行数据处理时,选择合适的存储结构是很重要的。

(3) 下列叙述中正确的是_____。(2007 年 9 月)

- A) 数据的逻辑结构与存储结构必定是一一对应的
- B) 由于计算机存储空间是向量式的存储结构,因此,数据的存储结构一定是线性结构
- C) 程序设计语言中的数组一般是顺序存储结构,因此,利用数组只能处理线性结构
- D) 以上三种说法都不对

【答案】 D

【解析】 数据元素在计算机存储空间中的位置关系与它们的逻辑关系不一定是相同的,即数据的逻辑结构与存储结构不一定一一对应。数据的存储结构也可以是非线性结构且线性结构和非线性结构都可以利用数据来处理。因此,选项 A、B、C 错误。

(4) 下列叙述中正确的是_____。(2007 年 4 月)

- A) 算法的效率只与问题的规模有关,而与数据的存储结构无关
- B) 算法的时间复杂度是指执行算法所需要的计算工作量
- C) 数据的逻辑结构与存储结构是一一对应的
- D) 算法的时间复杂度与空间复杂度一定相关

【答案】 B

【解析】 算法的时间复杂度是指执行算法所需要的计算工作量,算法的空间复杂度是指执行算法

所需的内存空间,但算法的时间复杂度同算法的空间复杂度都是评价算法优劣的不同方式,它们之间并无特定的关联。数据的逻辑结构是指数据集合中各数据元素之间所固有的逻辑关系,数据的存储结构是指对数据进行处理时,各数据元素在计算机中的存储关系。但数据的逻辑结构同存储结构之间并不是一一对应的。如:线性表就可以用顺序存储结构和链式存储结构。算法的效率不仅与问题的规模有关,而且同数据的存储结构有关。如:二分查找法只适用于顺序存储的有序线性表,而不能用于线性链表。

1.1.3 同步练习

选择题

- (1)下列叙述中正确的是
 - A)算法的空间复杂度是指算法程序的长度
 - B)算法的效率只与所处理数据的规模有关,而与数据的存储结构无关
 - C)数据的逻辑结构与存储结构是一一对应的
 - D)上述三种说法都不对
- (2)与所使用的计算机无关的是数据的
 - A)物理结构
 - B)逻辑结构
 - C)存储结构
 - D)逻辑和物理结构
- (3)下列叙述中,错误的是
 - A)数据的存储结构与数据处理的效率密切相关
 - B)数据的存储结构与数据处理的效率无关
 - C)数据的存储结构在计算机中所占的空间不一定是连续的
 - D)一种数据的逻辑结构可以有多种存储结构
- (4)设有方程 $f(x)=0$ 在区间 $[a,b]$ 上有实根,且 $f(a)$ 与 $f(b)$ 异号,利用二分法求该方程在区间 $[a,b]$ 上的一个实根,采用的算法设计技术为
 - A)减半递推技术
 - B)递归法
 - C)归纳法
 - D)列举法
- (5)数据的存储结构是指
 - A)存储在外存中的数据
 - B)数据所占的存储空间量
 - C)数据在计算机中的顺序存储方式
 - D)数据的逻辑结构在计算机中的表示

1.1.4 同步练习参考答案及解析

选择题

- (1)D **【解析】** 算法的空间复杂度,一般是指执行这个算法所需要的内存空间,它包括算法程序所占的空间、输入的初始数据所占的存储空间以及算法执行过程中所需要的额外空间。因此,选项 A 中的说法是错误的。虽然算法的计算工作量(即时间复杂度)是问题规模的函数,但它是与数据的存储结构有密切的关系。因此,选项 B 中的说法也是错误的。一个数据结构中的各数据元素在计算机存储空间中的位置关系与逻辑关系有可能是不同的。因此,选项 C 中的说法也是错误的,D 则是正确的。
- (2)B **【解析】** 数据的存储结构(即物理结构)是逻辑结构在计算机中的表示,因此,数据的存储结构(即物理结构)与所使用的计算机有关。而数据的逻辑结构与计算机无关,是客观存在的。
- (3)B **【解析】** 一般来说,一种数据结构根据需要可以表示成多种存储结构。常用的存储结构有顺序、链接、索引等,而采用不同的存储结构,其数据处理的效率是不同的;一个数据结构中的各数据元

素在计算机存储空间中的位置关系与逻辑关系是有可能不同的。

(4)A 【解析】 减半递推技术中所谓减半是指将问题的规模减半,而问题的性质不变;所谓“递推”,是指重复“减半”的过程。该题的解题思路正是基于减半递推的思想。

(5)D 【解析】 数据的逻辑结构在计算机存储空间中的存放形式称为数据的存储结构(也称数据的物理结构)。故正确答案为D项。

1.2 线性表和线性链表

1.2.1 知识点精讲

1. 线性表

(1)线性表的基本概念

线性表(Linear List)是最简单、最常用的一种数据结构。矩阵是一个比较复杂的线性表。

线性表是由 $n(n \geq 0)$ 个数据元素 $a_1, a_2, \dots, a_n$ 组成的一个有限序列,表中的每一个数据元素,除了第一个外,有且只有一个前件,除了最后一个外,有且只有一个后件。即线性表或是一个空表,或可以表示为

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

其中 $a_i(i=1, 2, \dots, n)$ 是属于数据对象的元素,通常也称其为线性表中的一个结点。

非空线性表有如下一些结构特征: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。

(2)线性表的顺序存储结构

线性表的顺序存储结构具有以下两个基本特点: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是按逻辑顺序依次存放的。

在程序设计语言中,通常定义一个一维数组来表示线性表的顺序存储空间。

(3)顺序表的插入运算

在线性表采用顺序存储结构时,如果插入运算在线性表的末尾进行,即在第 n 个元素之后(可以认为是在第 $n+1$ 个元素之前)插入新元素,则只要在表的末尾增加一个元素即可,不需要移动表中的元素;如果要在线性表的第 1 个元素之前插入一个新元素,则需要移动表中所有的元素。在一般情况下,如果插入运算在第 $i(1 \leq i \leq n)$ 个元素之前进行,则原来第 i 个元素之后(包括第 i 个元素)的所有元素都必须移动。

(4)顺序表的删除运算

在线性表采用顺序存储结构时,如果删除运算在线性表的末尾进行,即删除第 n 个元素,则不需要移动表中的元素;如果要删除线性表中的第 1 个元素,则需要移动表中所有的元素。在一般情况下,如果要删除第 $i(1 \leq i \leq n)$ 个元素,则原来第 i 个元素之后的所有元素都必须依次往前移动一个位置。

2. 线性链表

(1)线性链表的基本概念★

数据结构中的每一个数据结点对应于一个存储单元,这种存储单元称为存储结点,简称结点。

在链式存储方式中,要求每个结点由两部分组成:一部分用于存放数据元素值,称为数据域;另一部分用于存放指针,称为指针域。其中指针用于指向该结点的前一个或后一个结点。

链式存储方式既可用于表示线性结构,也可用于表示非线性结构。

在线性表的链式存储结构中,各数据结点的存储序号是不连续的,并且各结点在存储空间中的位置关系与逻辑关系也不一致。在线性链表中,各数据元素之间的前后件关系是由各结点的指针域来指示的,指向线性表中第一个结点的指针 HEAD 称为头指针,当 HEAD=NULL(或 0)时称为空表。

(2) 线性链表的基本运算

线性链表的运算主要有:线性链表的插入、删除、查找、合并、分解、逆转、复制、排序等。

① 在线性链表中查找指定元素

在非空线性链表中寻找包含指定元素值 x 的前一个结点 p 的基本方法如下:

从头指针指向的结点开始往后沿指针进行扫描,直到后面已没有结点或下一个结点的数据域为 x 为止。当线性链表中不存在包含元素 x 的结点时,则找到的 p 为线性链表中的最后一个结点的指针域。

② 线性链表的插入

为了要在线性链表中插入一个新元素,首先要给该元素分配一个新结点,以便用于存储该元素的值。新结点可以从可利用栈中取得。然后将存放新元素值的结点链接到线性链表中指定的位置。

③ 线性链表的删除

为了在线性链表中删除包含指定元素的结点,首先要在线性链表中找到这个结点,然后将要删除结点放回到可利用栈。在线性链表中删除一个元素后,不需要移动表的数据元素,只需改变被删除元素所在结点的前一个结点的指针域即可。

(3) 循环链表及其基本运算

循环链表的结构与前面所讨论的线性链表相比,具有以下两个特点:

① 在循环链表中增加了一个表头结点,其数据域为任意或者根据需要来设置,指针域指向线性表的第一个元素的结点。循环链表的头指针指向表头结点。

② 循环链表中最后一个结点的指针域不是空,而是指向表头结点。

在循环链表中,只要指出表中任何一个结点的位置,就可以从它出发访问到表中其他所有的结点,而线性单链表做不到这一点。

1.2.2 历年真题精解

一、选择题

(1) 下列叙述中正确的是_____。(2008 年 9 月)

- A) 顺序存储结构的存储一定是连续的,链式存储结构的存储空间不一定是连续的
- B) 顺序存储结构只针对线性结构,链式存储结构只针对非线性结构
- C) 顺序存储结构能存储有序表,链式存储结构不能存储有序表
- D) 链式存储结构比顺序存储结构节省存储空间

【答案】 A

【解析】 线性表的顺序存储结构具有以下两个基本特点: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是按逻辑顺序依次存放的。在链式存储结构中,存储数据结构的存储空间可以不连续,各数据结点的存储顺序与数据元素之间的逻辑关系可以不一致,数据元素之间的逻辑关系是由指针域来确定的。

(2) 下列叙述中正确的是_____。(2006 年 4 月)

- A) 线性链表是线性表的链式存储结构
- B) 栈与队列是非线性结构
- C) 双向链表是非线性结构
- D) 只有根结点的二叉树是线性结构

【答案】 A

【解析】 所谓线性链表,就是指线性表的链式存储结构,简称链表。线性表链接结构的基本单位称为存储结点,每个存储包括数据域和指针域两个组成部分。栈、队列和双向链表是线性结构,二叉树是非线性结构。线性结构和非线性结构是从数据的逻辑结构角度来讲的,与该数据结构中有多少个元素没有关系,即使是空的二叉树也是非线性结构。

二、填空题

数据结构分为线性结构和非线性结构,带链的队列属于_____。(2006年9月)

【答案】 线性结构

【解析】 数据结构分为线性结构和非线性结构,带链的队列属于线性结构。

1.2.3 同步练习

一、选择题

- (1)在长度为 n 的有序线性表中进行二分查找,需要的比较次数为
A) $\log_2 n$ B) $n \log_2 n$ C) $n/2$ D) $(n+1)/2$
- (2)线性表 $L=(a_1, a_2, a_3, \dots, a_i, \dots, a_n)$,下列说法中正确的是
A)每个元素都有一个直接前件和直接后件
B)线性表中至少要有一个元素
C)表中诸元素的排列顺序必须是由小到大或由大到小
D)除第一个元素和最后一个元素外,其余每个元素都有一个且只有一个直接前件和直接后件
- (3)下列叙述中错误的是
A)二叉树不是线性结构 B)线性表是非线性结构
C)线性链表是线性结构 D)栈与队列是线性结构
- (4)用数组表示线性表的优点是
A)便于插入和删除操作 B)便于随机存取
C)可以动态地分配存储空间 D)不需要占用一片相邻的存储空间

二、填空题

长度为 n 的顺序存储线性表中,当在任何位置上插入一个元素概率都相等时,插入一个元素所需移动元素的平均个数为_____。

1.2.4 同步练习参考答案及解析

一、选择题

- (1)A 【解析】 在长度为 n 的有序线性表中进行二分查找,在最坏情况下,需要的比较次数为 $\log_2 n$ 。
- (2)D 【解析】 线性表可以为空表;第一个元素没有直接前件,最后一个元素没有直接后件;线性表的定义中,元素的排列并没有规定大小顺序。
- (3)B 【解析】 线性表肯定是线性结构。二叉树是非线性结构;线性链表是线性结构;栈与队列是特殊的线性表,也是线性结构。
- (4)B 【解析】 对顺序存储的线性表进行插入和删除操作时,需要移动大量的元素,因此不便于进行插入删除操作,A选项错误;数组的存储空间大小一开始就已经分配好,不能动态分配存储空间,所以C选项错误;数组正是占用一片相邻的存储空间,所以D选项也错误。