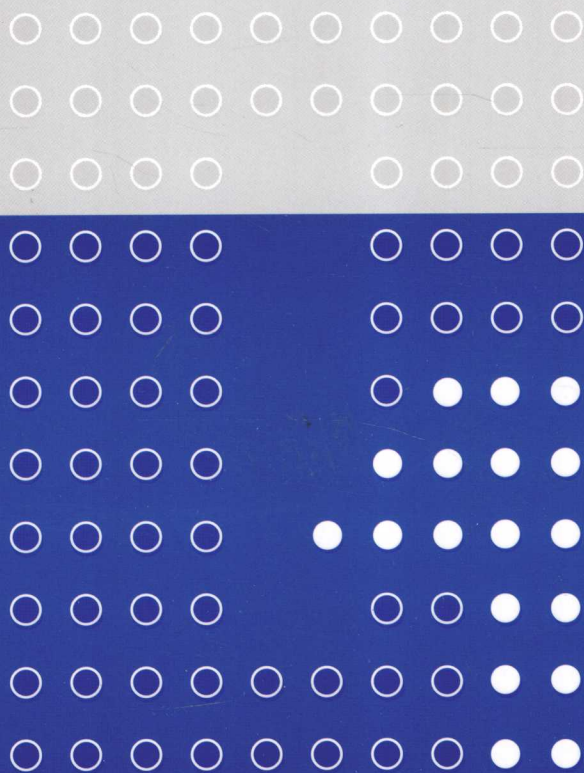


计算机系列教材

数据结构与算法 习题解析与实验指导



邹永林 周蓓 唐晓阳 编著



清华大学出版社

计算机系列教材

邹永林 周蓓 唐晓阳 编著

数据结构与算法 习题解析与实验指导

清华大学出版社

北京

内 容 简 介

本书是《数据结构与算法教程》的配套教材,全书共分为两个部分,第一部分主要讨论数据结构与算法的基本概念、基本原理、基本操作和典型应用,分别以选择题、填空题、判断题、算法分析题和综合题等各种题型进行汇编,并提供分析过程与结果说明。同时,为了帮助学生进行系统复习,提供了4套模拟试卷并提供参考答案和评分标准,另外提供6套期末冲刺试卷供学生进行强化训练。第二部分为实验大纲和实验指导,针对各章的知识点,分别设计了对应的实验内容,希望学生通过课程实验对理论知识有更深入的理解,同时提高算法的分析和设计能力。

本书可作为高等学校计算机及相关专业的辅助教材,也可作为信息系统开发、管理人员及计算机软件开发人员的参考书。

与本书配套的课件及相关电子资料,需要的读者可与作者联系,E-mail为 zyl@cslg.cn。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

数据结构与算法习题解析与实验指导/邹永林,周蓓,唐晓阳编著. —北京:清华大学出版社,2015
计算机系列教材

ISBN 978-7-302-39441-9

I. ①数… II. ①邹… ②周… ③唐… III. ①数据结构—高等学校—教学参考资料
②算法分析—高等学校—教学参考资料 IV. ①TP311.12

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第036595号

责任编辑:张 玥 赵晓宁

封面设计:常雪影

责任校对:梁 毅

责任印制:李红英

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦A座 邮 编:100084

社总机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课件下载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 装 者:北京鑫海金澳胶印有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:13.25

字 数:331千字

版 次:2015年6月第1版

印 次:2015年6月第1次印刷

印 数:1~2000

定 价:29.00元

产品编号:061550-01

《数据结构与算法习题解析与实验指导》前言

数据结构与算法是一门实践性很强,同时又十分抽象的计算机学科基础课程,本课程所讨论的各种基本数据结构、基本操作和各种数据结构的典型应用算法均需要通过相关的习题和实验环节的训练才能系统理解、掌握和提高。为此,专门针对课程理论教材编写了配套的习题解析和实验指导。

为了贯彻 CDIO 模式的全新教学理念,本书共分为两个部分:第一部分为习题解析,通过对课程中的各种基本概念、基本原理、基本操作和基本算法设计技术问题进行系统归纳、汇总、分析和综合,参考了大量的习题资料,整理成册,按照对应章节的顺序进行编排,采用选择题、填空题、判断题、算法分析题和综合题等题型,将本课程的各个知识点、重点、难点问题包含其中,并提供全部问题的参考答案和部分问题的分析与设计的相关说明,以期通过习题训练,帮助学生全面系统地掌握本课程的全部知识。同时,提供了 4 套模拟试卷及参考答案和评分标准,以便学生进行自我检查。并另外提供 6 套冲刺试卷,供学生进行期末强化训练,巩固课程学习效果。第二部分为实验指导,通过对多年本课程实验教学的经验和成果进行归纳、整理和完善,将本课程所涵盖的各种数据结构、存储表示方法、基本操作函数,以及典型应用算法问题等作为各章的实验内容,以阅读算法、完善算法和算法设计等形式进行上机操作训练,以期通过实验帮助学生理论联系实际,将课程中的抽象概念和实际存储状态相关联,真正理解和掌握本课程的知识和技术。

本书所有关于基本数据结构的定义和算法描述均采用标准的 C 语言格式给出,所有实验的算法代码均在 TurboC、VisualC++ 6.0、Codeblocks 等开发环境中调试通过并运行正确,读者可根据各自的要求和习惯等选择使用对应的工具。

本书可作为高等学校计算机类各专业学生的辅助实验教材或参考书,特别适合应用技术型本科层次的计算机类各专业使用,也可供从事计算机应用相关工作的人参考。

参加编写的有邹永林(1.2~1.5 节,2.1 节,2.2 节中实验 8 和实验 9)、周蓓(1.1 节,2.2 节中实验 6 和实验 7)、唐晓阳(2.2 节中实验 1~实验 5),周思林、朱爽、沈健、洪蕾等参与讨论和算法的设计与调试。邹永林完成本书的统稿工作。

由于作者水平有限,缺点和欠妥之处在所难免,恳请读者指正。

编者

2014 年 10 月

第一部分	习题汇编、解题分析与模拟训练	/1
1.1	习题汇编	/1
1.1.1	绪论	/1
1.1.2	基本线性结构——线性表	/3
1.1.3	限定性线性结构——栈和队列	/5
1.1.4	特殊线性结构——串	/8
1.1.5	扩展线性结构——数组和广义表	/9
1.1.6	树形结构——树和二叉树	/11
1.1.7	图形结构——图	/15
1.1.8	常用算法 I——查找	/25
1.1.9	常用算法 II——排序	/32
1.2	参考答案与解题分析	/38
1.2.1	绪论	/38
1.2.2	基本线性结构——线性表	/39
1.2.3	限定性线性结构——栈和队列	/45
1.2.4	特殊线性结构——串	/48
1.2.5	扩展线性结构——数组和广义表	/50
1.2.6	树形结构——树和二叉树	/52
1.2.7	图形结构——图	/60
1.2.8	常用算法 I——查找	/74
1.2.9	常用算法 II——排序	/83
1.3	模拟试卷	/92
	试卷 1	/92
	试卷 2	/96
	试卷 3	/100
	试卷 4	/104
1.4	模拟试卷参考答案	/107
	试卷 1	/107
	试卷 2	/109
	试卷 3	/111

试卷 4 /113

1.5 冲刺训练 /115

冲刺试卷 1 /115

冲刺试卷 2 /119

冲刺试卷 3 /123

冲刺试卷 4 /127

冲刺试卷 5 /131

冲刺试卷 6 /135

第二部分 实验大纲和实验指导 /139

2.1 实验教学大纲 /139

2.2 实验指导 /140

实验 1 预备实验 /140

实验 2 顺序表与链表 /144

实验 3 栈和队列 /151

实验 4 串 /158

实验 5 数组和特殊矩阵 /163

实验 6 二叉树 /166

实验 7 图 /178

实验 8 查找 /189

实验 9 排序 /196

第一部分 习题汇编、解题分析与模拟训练

1.1 习题汇编

1.1.1 绪论

【选择题】

1. 研究数据结构就是研究()。

- A. 数据的逻辑结构
- B. 数据的存储结构
- C. 数据的逻辑结构和存储结构
- D. 数据的逻辑结构、存储结构及其数据在运算上的实现

2. 数据结构 DS(Data Struct)可以被形式地定义为 $DS=(D,R)$, 其中 D 是①() 的有限集合, R 是 D 上②() 的有限集合。

- ① A. 算法 B. 数据元素 C. 数据操作 D. 数据对象
- ② A. 操作 B. 映象 C. 存储 D. 关系

3. 根据数据元素之间关系的不同特性, 以下 4 类基本逻辑结构反映了 4 类基本数据组织形式。下列解释错误的是()。

- A. 集合中任何两个结点之间都有逻辑关系, 但组织形式松散
- B. 线性结构中结点按逻辑关系依次排列成一条“锁链”
- C. 树形结构具有分支、层次特性, 其形态有点像自然界中的树
- D. 图状结构中各个结点按逻辑关系相互缠绕, 任何两个结点都可以邻接

4. 算法分析的目的是①(), 算法分析的两个主要方面是②()。

- ① A. 找出数据结构的合理性 B. 研究算法中输入和输出的关系
- C. 分析算法的效率以求改进 D. 分析算法的易懂性和文档性
- ② A. 空间复杂性和时间复杂性 B. 正确性和简明性
- C. 可读性和文档性 D. 数据复杂性和程序复杂性

5. 计算机算法指的是①(), 它具备输入、输出和②() 5 个特性。

- ① A. 计算方法 B. 排序方法
- C. 解决问题的有限运算序列 D. 调度方法
- ② A. 可行性、可移植性和可扩充性 B. 可行性、确定性和有穷性
- C. 确定性、有穷性和稳定性 D. 易读性、稳定性和安全性

6. 通常从正确性、易读性、健壮性和高效性 4 个方面评价算法的质量。下列解释错

误的是()。

- A. 正确性指算法应能正确地实现预定的功能
- B. 易读性指算法应容易阅读和理解,以便于调试、修改和扩充
- C. 健壮性指当环境发生变化时,算法能适当地做出反应或进行处理,不会产生不需要的运行结果
- D. 高效性指算法要达到所需要的时间性能

7. 某算法的语句执行频度为 $(3n+n\log_2 n+n^2+8)$,其时间复杂度表示为()。

- A. $O(n)$
- B. $O(n\log_2 n)$
- C. $O(n^2)$
- D. $O(\log_2 n)$

8. 一个算法的时间耗费的数量级称为该算法的()。

- A. 效率
- B. 难度
- C. 可实现性
- D. 时间复杂度

9. 每个结点有且仅有一个直接前趋和多个(或无)直接后继(第一个结点除外)的数据结构称为()。

- A. 树状结构
- B. 网状结构
- C. 线性结构
- D. 层次结构

10. 数据的()包括查找、插入、删除、更新、排序等操作类型。

- A. 存储结构
- B. 逻辑结构
- C. 基本操作
- D. 算法描述

11. 在发生非法操作时,算法能够作出适当处理的特性称为()。

- A. 正确性
- B. 健壮性
- C. 可读性
- D. 可移植性

12. 下列程序段的时间复杂度是()。

```
for(i=0;i<n;i++)
    for(j=0;j<m;j++)
        for(k=0;k<t;k++)
            c[i][j]=c[i][j]+a[i][k]*b[k][j];
```

- A. $O(m*n*t)$
- B. $O(m+n+t)$
- C. $O(m+n*t)$
- D. $O(m*t+n)$

【填空题】

1. 线性结构中元素之间存在_____关系;树形结构中元素之间存在_____关系;图状结构中元素之间存在_____关系;而集合关系元素之间不存在_____关系。

2. 分析下面算法(程序段),给出最大语句频度_____,该算法的时间复杂度是_____。

```
for (i=0;i<n;i++)
    for (j=0;j<n; j++)
        A[i][j]=0;
```

3. 分析下面算法(程序段),给出最大语句频度_____,该算法的时间复杂度是_____。

```
i=1;
while (i<=n)
    i=i*2;
```


4. 将数量级 $O(1)$ 、 $O(n)$ 、 $O(n^2)$ 、 $O(n^3)$ 、 $O(n\log_2 n)$ 、 $O(\log_2 n)$ 、 $O(2^n)$ 按增长率由小到大进行排序_____。

【问答题】

1. 什么是抽象数据类型?
2. 有实现同一功能的两个算法 D1 和 D2, 其中 D1 的时间复杂度为 $O(n^2)$, D2 的时间复杂度为 $O(n\log_2 n)$, 仅就时间复杂度而言, 请分析这两个算法哪一个好?

1.1.2 基本线性结构——线性表

【选择题】

1. 一个顺序表的第一个元素的存储地址是 90, 每个元素的长度为 2, 则第 6 个元素的存储地址是()。
 - A. 98
 - B. 100
 - C. 102
 - D. 106
2. 线性表的顺序存储结构是一种()的存储结构, 而链式存储结构是一种()的存储结构。
 - A. 随机存取
 - B. 索引存取
 - C. 顺序存取
 - D. 散列存取
3. 若长度为 n 的线性表采用顺序存储结构, 在其第 i 个位置插入一个新元素算法的时间复杂度为()。
 - A. $O(\log_2 n)$
 - B. $O(1)$
 - C. $O(n)$
 - D. $O(n^2)$
4. 线性表采用链式存储结构时, 要求内存中可用存储单元的地址()。
 - A. 必须是连续的
 - B. 部分地址必须是连续的
 - C. 一定是不连续的
 - D. 连续或不连续都可以
5. 从表中任一结点出发都能扫描整个表的是()。
 - A. 单链表
 - B. 顺序表
 - C. 循环链表
 - D. 静态链表
6. 线性表是 n 个()的有限序列。
 - A. 表元素
 - B. 字符
 - C. 数据元素
 - D. 数据项
7. 在线性表的下列存储结构中, 读取元素花费的时间最少的是()。
 - A. 单链表
 - B. 双链表
 - C. 循环链表
 - D. 顺序表
8. 将两个各有 n 个元素的有序表归并成一个有序表, 其最少的比较次数是()。
 - A. n
 - B. $2n-1$
 - C. $2n$
 - D. $n-1$
9. 非空的循环单链表 head 的尾结点(由 p 所指向)满足()。
 - A. $p \rightarrow \text{next} = \text{NULL}$
 - B. $p = \text{NULL}$
 - C. $p \rightarrow \text{next} = \text{head}$
 - D. $p = \text{head}$
10. 在双向循环链表中, 在 p 指针所指的结点后插入一个指针 q 所指向的新结点, 修改指针的操作是()。
 - A. $p \rightarrow \text{next} = q; q \rightarrow \text{prior} = p; p \rightarrow \text{next} \rightarrow \text{prior} = q; q \rightarrow \text{next} = q;$

- B. $p \rightarrow next = q; p \rightarrow next \rightarrow prior = q; q \rightarrow prior = p; q \rightarrow next = p \rightarrow next;$
 C. $q \rightarrow prior = p; q \rightarrow next = p \rightarrow next; p \rightarrow next \rightarrow prior = q; p \rightarrow next = q;$
 D. $q \rightarrow next = p \rightarrow next; q \rightarrow prior = p; p \rightarrow next = q; p \rightarrow next = q;$
11. 在一个单链表中,若删除 p 所指结点的后续结点,则执行()。
- A. $p \rightarrow next = p \rightarrow next \rightarrow next;$
 B. $p = p \rightarrow next; p \rightarrow next = p \rightarrow next \rightarrow next;$
 C. $p = p \rightarrow next;$
 D. $p = p \rightarrow next \rightarrow next;$
12. 将长度为 n 的单链表连接在长度为 m 的单链表之后,算法的时间复杂度为()。
- A. $O(1)$ B. $O(n)$ C. $O(m)$ D. $O(m+n)$
13. 在一个具有 n 个结点的有序单链表中插入一个新结点,并继续保持有序的时间复杂度是()。
- A. $O(1)$ B. $O(n)$ C. $O(n^2)$ D. $O(n \log_2 n)$
14. 静态链表中,某个元素中的指针(游标)指示的是()。
- A. 内存地址 B. 数组下标
 C. 下一个元素存放的位置 D. 左右孩子的地址
15. 某线性表中最常用的操作是在最后一个元素之后插入一个元素和删除第一个元素,则采用()方式最节省运算时间。
- A. 单链表 B. 仅有头指针的循环单链表
 C. 双链表 D. 仅有尾指针的循环单链表
16. 对于线性表,以下()情况应采用链表表示。
- A. 需要经常随机存取元素
 B. 表中的元素个数不变
 C. 需要经常插入和删除元素
 D. 表中元素需要占用连续的存储空间

【填空题】

1. 在线性表的顺序存储中,元素之间的逻辑关系是通过_____决定的;而链式存储中,元素之间的逻辑关系是通过_____决定的。
2. 表长为 n 的顺序存储的线性表,当在任何位置上删除元素的概率相等时,删除一个元素所需移动的元素平均数为_____。
3. 若一线性表中最常用的操作是取第 i 个元素和找第 i 个元素的前趋元素,则采用_____存储方式最节省时间。
4. 表长为 0 的线性表称为_____。

【判断题】

1. 线性表采用链表存储时,结点和结点内部的存储空间可以是不连续的。 ()

2. 顺序存储方式的优点是存储密度大,且插入、删除运算效率高。 ()
3. 线性表的逻辑顺序与存储顺序总是一致的。 ()
4. 双向链表的特点是找结点的前趋和后继都方便。 ()
5. 对单链表来说,只有从头结点开始才能访问到表中所有结点。 ()

【算法设计】

1. 编写算法实现带头结点单链表的逆置算法。
2. 设一个带头结点的单向链表的头指针为 head,设计算法将链表的记录按照 data 域的值递增排序。
3. 有两个循环链表,链头指针分别为 L1 和 L2,要求写出算法将 L2 链表链到 L1 链表之后,且连接后仍保持循环链表形式。
4. 已知线性表中的元素以值递增有序排列,并以单链表作存储结构。试写一算法删除表中所有大于 x 且小于 y 的元素(若表中存在这样的元素),同时释放被删除结点空间。
5. 假设一个单循环链表,其结点有三个域: prior、data 和 next。其中 data 为数据域; prior 为指针域,当前值为 NULL; next 为指针域,当前指向后继结点。请设计算法将此链表改为双向循环链表。
6. 已知顺序表 L,试编写算法返回 L 的最小元素序号。
7. 已知单链表 L(无头结点),编写算法删除表中所有值重复的元素。
8. 一个非空顺序表,元素按值非递减有序排列,试编写算法在该顺序表中插入元素 x 并继续保持非递减有序。
9. 编写算法实现将非空的带头结点单链表中值为 x 的结点与其后继结点交换次序。
10. 编写算法对一个非空顺序表实现逆置。

1.1.3 限定性线性结构——栈和队列

【选择题】

1. 栈和队列的共同点是()。
 - A. 都是先进先出
 - B. 都是先进后出
 - C. 只允许在端点处插入和删除元素
 - D. 没有共同点
2. 一个栈的入栈序列为 a,b,c,d,e,则栈的不可能的输出序列是()。
 - A. e,d,c,b,a
 - B. d,e,c,b,a
 - C. d,c,e,a,b
 - D. a,b,c,d,e
3. 栈结构通常采用的两种存储结构是()。
 - A. 顺序存储结构和链式存储结构
 - B. 散列方式和索引方式
 - C. 链表存储结构和数组
 - D. 线性存储结构和非线性存储结构
4. 某队列初始为空,若它的输入序列为 a,b,c,d,则它的输出序列应为()。
 - A. a,b,c,d
 - B. d,c,b,a
 - C. a,c,b,d
 - D. d,a,c,b

C. 不会出现栈空的情况

D. 删除操作更加方便

【填空题】

1. 设栈 S 和队列 Q 的初始状态为空,元素 $e_1, e_2, e_3, e_4, e_5, e_6$ 依次通过栈 S, 一个元素出栈后即进入队列 Q, 若 6 个元素出队的序列是 $e_2, e_4, e_3, e_6, e_5, e_1$, 则栈的容量至少应该是_____。

2. 设输入元素的顺序为 1, 2, 3, 4, 5, 要在栈 S 的输出端得到 43521, 则应进行的栈的基本操作为 $PUSH(S, 1), PUSH(S, 2), PUSH(S, 3), PUSH(S, 4), POP(S),$ _____, $POP(S), POP(S), POP(S)$ 。

3. 表达式 $8 - (3 + 5) * (5 - 6/2)$ 对应的后缀表达式为_____。

4. 在具有 n 个单元的循环队列中, 队满时共有_____个元素。

【判断题】

1. 栈和队列的存储方式既可以是顺序存储, 也可以是链式存储。 ()

2. 链栈和顺序栈相比, 比较明显的优点是通常不会出现栈满的情况。 ()

3. 链栈的插入在栈顶, 删除在栈底。 ()

【算法设计】

1. 假设以带头结点的循环链表表示队列, 并且只设一个指针指向队尾结点, 但不设头指针, 请写出相应的入队和出队算法(如图 1-1 所示)。

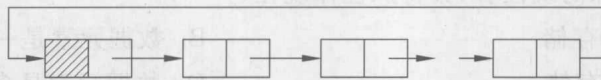


图 1-1 带头结点的循环链表表示的队列示意图

2. 设计一个算法判断一个算术表达式中的小括号是否匹配。

3. 已知 Q 是一个非空队列, S 是一个空栈。编写算法, 仅用队列和栈的 ADT 函数和少量工作变量将队列 Q 的所有元素逆置。

栈的 ADT 函数有:

```
void makeEmpty(SqStack s);
```

置空栈

```
void push(SqStack s, ElemType e);
```

元素 e 入栈

```
ElemType pop(SqStack s);
```

出栈, 返回栈顶元素

```
int isEmpty(SqStack s);
```

判断栈空

队列的 ADT 函数有:

```
void enqueue(Queue q, ElemType e);
```

元素 e 入队

```
ElemType dequeue(Queue q);
```

出队, 返回队头元素

```
int isEmpty(Queue q);
```

判断队空

1.1.4 特殊线性结构——串

【选择题】

- 以下叙述中正确的是()。
 - 串是一种特殊的线性表
 - 串的长度必须大于 0
 - 串中元素只能是字母
 - 空串就是空白串
- 已知模式串 $T = "abcdabcd"$, 则其 next 数组值是()。
 - 00123412
 - 01111234
 - 01232412
 - 11213412
- 设有两个串 S_1 和 S_2 , 求串 S_2 在 S_1 中首次出现位置的运算称作()。
 - 连接
 - 求子串
 - 模式匹配
 - 判断子串
- 已知串 $S = 'aaab'$, 则 next 值为()。
 - 0123
 - 1123
 - 1231
 - 1211
- 设串 $s_1 = 'ABCDEFGF'$, $s_2 = 'PQRST'$, 函数 $con(x, y)$ 返回 x 和 y 串的连接串, $subs(s, i, j)$ 返回串 s 从序号 i 的字符开始的 j 个字符组成的子串, $len(s)$ 返回串 s 的长度, 则 $con(subs(s_1, 2, len(s_2)), subs(s_1, len(s_2), 2))$ 的结果串是()。
 - BCDEF
 - BCDEFG
 - BCPQRST
 - BCDEFEF
- 设串长为 n , 模式串长为 m , 则 KMP 算法的平均时间复杂度为()。
 - $O(m)$
 - $O(n)$
 - $O(m * n)$
 - $O(m + n)$
- 串是一种特殊的线性表, 其特殊性体现在()。
 - 可以顺序存储
 - 数据元素是一个字符
 - 可以随机存储
 - 数据元素是多个字符
- 若串 $s_1 = "bc_cad_cabcadf"$, 串 $s_2 = "abc"$, 则 s_2 在 s_1 中的位置是()。
 - 7
 - 8
 - 6
 - 9
- 若一个串的长度为 8, 则其子串的总个数为()。
 - 8
 - 37
 - 36
 - 9

【填空题】

- 串的两种最基本的存储方式是_____。
- 一个字符串中_____称为该串的子串。
- 模式串 $T = 'abcaabbcabca'$ 的 next 值为_____。

【判断题】

- 空串是由一个或多个空格字符组成的串。()
- 当两个字符串的长度相等时, 则可判定这两个串相等。()
- 串是由有限个字符构成的连续序列, 子串是主串中字符构成的有限序列。()

4. 子串定位函数的时间复杂度在最坏情况下为 $O(M * N)$, 因此子串定位函数没有实际应用价值。 ()
5. KMP 算法的最大特点是指示主串的指针无须回溯。 ()

1.1.5 扩展线性结构——数组和广义表

【选择题】

- 常对数组进行的两种基本操作是()。
 - 建立与删除
 - 索引和修改
 - 对数据元素的存取和修改
 - 查找与索引
- 有二维数组 $a[1..4, 3..6]$, 设每个元素占两个存储单元。若以行序为主序存储, 则元素 $a[3, 4]$ 相对于数组空间起始地址的偏移量为()。
 - 12
 - 14
 - 16
 - 18
- 二维数组 A 中, 每个元素的长度为 3 个字节, 行下标 i 从 0 到 7, 列下标 j 从 0 到 9, 从首地址 SA 开始连续存放在存储器内, 存放该数组至少需要的字节数是()。
 - 80
 - 100
 - 240
 - 270
- 广义表 $L = ((a), a)$ 的表尾是()。
 - (a)
 - ((a))
 - a
 - ()
- 二维数组 A 中, 每个元素的长度为 3 个字节, 行下标 i 从 0 到 7, 列下标 j 从 0 到 9, 从首地址 SA 开始连续存放在存储器内, 该数组按列存放时, 元素 $A[4][7]$ 的起始地址为()。
 - $SA+141$
 - $SA+180$
 - $SA+222$
 - $SA+225$
- 广义表中的元素可分为()。
 - 原子元素
 - 表元素
 - 原子元素或表元素
 - 任意元素
- 若广义表 $L = (1, 2, 3)$, 则 L 的长度和深度分别为()。
 - 1 和 1
 - 1 和 2
 - 3 和 1
 - 2 和 2
- 稀疏矩阵的常见压缩存储方法有()两种。
 - 二维数组和三维数组
 - 三元组和散列表
 - 三元组和十字链表
 - 散列表和十字链表
- 一个非空广义表的表头()。
 - 不可能是子表
 - 只能是子表
 - 只能是原子
 - 可以是子表或原子
- 对稀疏矩阵进行压缩存储的目的是()。
 - 便于进行矩阵运算
 - 便于输入和输出
 - 节省存储空间
 - 降低运算的时间复杂度

11. 将一个十阶对称矩阵压缩存储到一维数组 A 中,则数组 A 的长度至少为()。
- () A. 100 B. 55 C. 40 D. 80
12. 下列说法不正确的是()。
- A. 广义表的表头总是一个广义表
B. 广义表的表尾总是一个广义表
C. 广义表难以用顺序存储结构表示
D. 广义表可以是一个多层次的结构

【填空题】

1. 对称矩阵的压缩存储在 $sa[n(n+1)/2]$ 的一维数组中,则一维数组下标 k 与矩阵元素的对应关系为 _____ ($i \geq j$) 和 _____ ($i < j$)。
2. 用广义表的取表头 head 和取表尾 tail 的运算,从广义表 $LS=(b,c,(f),((d)))$ 中分解出原子 c 的操作为 _____。
3. 求下列广义表操作的结果:
- (1) $GetTail[GetHead[((a,b),(c,d))]]$; _____。
- (2) $GetTail[GetHead[GetTail[((a,b),(c,d))]]]$; _____。
4. 对称矩阵 $A[n][n]$ 的特点是 _____。
5. 一个 n 阶下三角矩阵,上三角为常量 C ,压缩存储时需要 _____ 个单元。

【判断题】

1. 数组可看成线性结构的推广,因此与线性表一样可以对它进行插入、删除等操作。 ()
2. 广义表的表头必定是一个原子。 ()
3. 若一个广义表的表头是空表,则此广义表也为空表。 ()
4. 稀疏矩阵压缩存储后,必将失去随机存取的功能。 ()
5. 任意一个广义表,其表头可为原子或子表,其表尾必定是子表。 ()

【综合题】

1. 一个稀疏矩阵如图 1-2 所示,请画出按照行主序压缩存储的三元组表和十字链表存储结构。

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 3 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

图 1-2 稀疏矩阵示意图

2. 利用 $GetHead()$ 和 $GetTail()$ 从广义表 $L=(solder,(teacher,student),worker, farmer)$ 中分离出原子 $student$ 。

1.1.6 树形结构——树和二叉树

【选择题】

1. 二叉树的深度为 k , 则二叉树最多有()个结点。
A. 2^k B. 2^{k-1} C. 2^k-1 D. $2k-1$
2. 用顺序存储的方法将完全二叉树中所有结点按层逐个从左到右的顺序存放在一维数组 $R[1..N]$ 中, 若结点 $R[i]$ 有右孩子, 则其右孩子是()。
A. $R[2i-1]$ B. $R[2i+1]$ C. $R[2i]$ D. $R[2/i]$
3. 设 a, b 为一棵二叉树上的两个结点, 在中序遍历时, a 在 b 前面的条件是()。
A. a 在 b 的右方 B. a 在 b 的左方 C. a 是 b 的祖先 D. a 是 b 的子孙
4. 在一棵具有 5 层的满二叉树中结点总数为()。
A. 31 B. 32 C. 33 D. 16
5. 某二叉树的中序序列为 ABCDEFG, 后序序列为 BDCAFGE, 则其左子树中结点数目为()。
A. 3 B. 2 C. 4 D. 5
6. 树最适合用来表示()。
A. 有序数据元素 B. 无序数据元素
C. 元素之间具有分支层次关系的数据 D. 元素之间无联系的数据
7. 假定在一棵二叉树中, 度为 2 的结点数为 15, 度为 1 的结点数为 30, 则叶子结点数为()个。
A. 15 B. 16 C. 17 D. 47
8. 在线索二叉树中, t 所指结点没有左子树的充要条件是()。
A. $t->left == \text{NULL}$
B. $t->ltag == 1$
C. $t->ltag == 1 \& \&t->left == \text{NULL}$
D. 以上都不对
9. 树的先根序列等同于与该树对应的二叉树的()。
A. 先序序列 B. 中序序列 C. 后序序列 D. 层序序列
10. 利用二叉链表存储树, 则根结点的右指针为()。
A. 指向最左孩子 B. 指向最右孩子 C. 指向空 D. 指向非空
11. 按照二叉树的定义, 具有三个结点的二叉树有()种。
A. 3 B. 4 C. 5 D. 6
12. 一棵非空二叉树的先序序列与中序序列正好相反, 则该二叉树一定满足()。
A. 所有结点均无左孩子 B. 所有结点均无右孩子
C. 只有一个叶子结点 D. 是一棵满二叉树