

数据结构习题与实验

-C++

浙江万里学院

内 容 简 介

数据结构是计算机专业的核心课，是重要的专业根底课。实践是学习本课程的一个重要的环节。目前各种“数据结构”教材较为注重理论的表达与介绍，算法描述不拘泥某种语言的语法细节，默认读者已具备扎实的程序设计根底，可以在课下独立完成数据结构实验。实际上在读者群中程序设计的根底并不一致，相当一局部人根底较为薄弱。多数学生反映数据结构的上机实验存在一定的困难，希望有适宜的实验参考书指导学习。数据结构的理论学习也有一定的深度，存在一定的难度。学生必须完成一定数量的思考题、练习题、书面作业题，一方面稳固根本知识、一方面提高联系实际分析解决问题的能力。正是基于以上的原因编写了这本“数据结构实验与习题”。

本资料的前期版本（用 C 语言描述算法，用 C/ C++描述算法）已经使用数届，现在是第三次修订，主要是使用 C++面向对象技术描述算法和实现程序。

本参考书包括 C++语言根底、书面作业练习题和上机实验习题三局部。

在 C++语言根底知识局部，这里针对数据结构上机实验所必须的 C++根本知识（结构体、类等）做补充介绍。这局部内容非常重要，掌握的是否熟练会直接影响“数据结构”的学习。

在习题局部，既有选择题、判断题，也有用图表解答的练习题、算法设计题或综合解答分析题。并且配有局部练习题的答案供学生自学、练习、参考。

在实验局部，包括有完整的 C++语言源程序例题，介绍了一些设计数据结构题目所需的 C++语言常用的知识和技巧。在实验题中，既有简单容易的验证题，即验证已经给出的源程序，或者扩充已经给出的源程序，也有需独立思考设计的综合实验题。

第 1 局部、第 2 局部的习题 1、习题 2、习题 5、习题 6 和第 3 局部的上机实验要求及标准、实验 1、实验 2、实验 5 、实验 6 由杨秀金改写。第 2 局部的习题 3、习题 9 和第 3 局部的实验 3、实验 9 由汪沁改写。第 2 局部的习题 4、习题 7、习题 8 和第 3 局部的实验 4、实验 7、实验 8 由邓芳改写。由于时间仓促、水平有限，书中难免存在错误和不妥之处，敬请读者指正。

计算机与信息学院 杨秀金 汪沁 邓芳

2005 年 2 月 修订

于浙江万里学院钱湖校区

目 录

第 1 局部 C++语言根本知识

一、C++源程序结构-----	1
二、结构体及运用-----	1
三、类的根本概念及运用-----	3
四、结构体在类中的使用-----	4

第 2 局部 书面作业练习题

习题 1 绪论-----	6
习题 2 线性表-----	8
习题 3 栈和队列-----	11
习题 4 串-----	13
习题 5 数组-----	15
习题 6 树与二叉树-----	17
习题 7 图-----	24
习题 8 查找-----	31
习题 9 排序-----	34

第 3 局部 上机实验习题

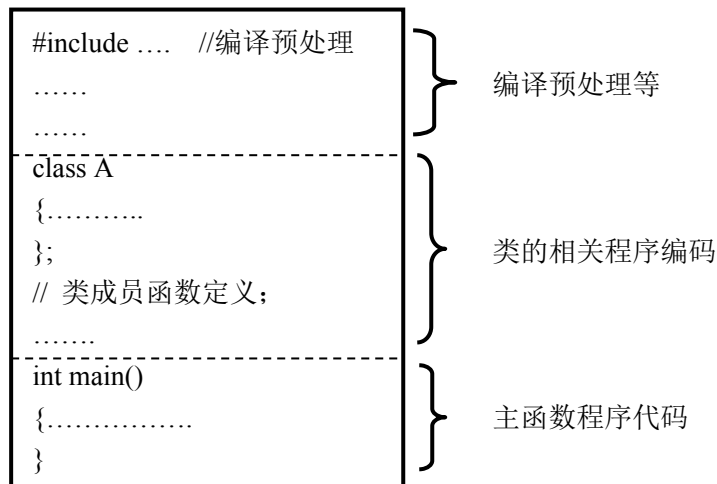
上机实验要求及标准-----	37
实验 1 复数 ADT 及其实现-----	39
实验 2 线性表-----	40
实验 3 栈和队列-----	47
实验 4 串-----	53
实验 5 数组-----	57
实验 6 树与二叉树-----	60
实验 7 图-----	64
实验 8 查找-----	68
实验 9 排序-----	71

第 1 局部 C++根本知识

各种数据结构以及相应算法的描述总是要选用一种语言工具。在计算机科学开展过程中，早期数据结构教材大都采用 PASCAL 语言为描述工具，后来出现了采用 C 语言为描述工具的教材版本、至今又出现了采用 C++语言为描述工具的多种教材版本。本教实验指导书是为已经学习过 C++语言的学生而编写。编写实验指导书目的是为了配合理论教学。程序要求在 C++ Builder 开发环境之下调试运行，采用面向对象方法进行设计。典型的数据结构被设计成为类 (class)，典型算法设计成为类的函数成员，然后在主函数中声明创立类对象，根据实际需要调用重要的算法。

由于 C++的使用具有一定的难度，为了同学更好的学习数据结构自身的知识内容，减轻描述工具所带来的困难，这里针对数据结构上机实验所必须的 C++根本知识 (结构体、类等等) 做补充介绍。

一、源程序组成



这局部内容详细参见本指导书的第 3 局部的程序实例。

二、结构体及运用

数据结构课程所研究的问题均运用到“结构体”和“类”。在 C++语言中结构体和函数又是理解和掌握“类”的语法根底。定义结构体的一般格式：

```
struct    结构体类型名
{  类型名 1      变量名 1;    //数据子域
   类型名 2      变量名 2;  ....
   类型名 n      变量名 n;
}
```

其中 **struct** 是保存字。结构体类型名由用户自己命名。在使用时必须声明一个具体的结构体类型的变量，声明创立一个结构体变量的方法是：

结构体类型名 结构体变量名；

一个结构体中可以包含多个数据子域。数据子域的类型名一般指根本数据类型 (`int` `char` 等)，也可是已经定义的另一结构体名。数据子域变量名可以是简单变量，也可以是数组。它们也可以称为结构体的数据成员，它们的访问控制具有‘公有’属性。

1. 通过“结构体变量名. 数据子域” 可以访问数据子域。

// 设计 Student 结构体，在主程序中运用。

```
#include <iostream.h>
```

```
#include <conio.h>
```

```
#include <string.h>
```

```
struct Student //定义结构体 Student
```

```
{ long num; // 学号
```

```
int x; // 成绩
```

```
char name[10]; // 姓名
```

```
}
```

```
int main( )
```

```
{ Student s1;
```

//声明创立一个结构体变量 s1

//为 s1 的数据子域提供数据

```
s1.num=1001 ;
```

```
s1.x=83;
```

```
strcpy( s1.name, “李 明”);
```

//输出结构体变量 s1 的内容

```
cout<<“ 姓名: ”<<s1.name<<endl;;
```

```
cout<<“ 学号: ”<<s1.num<<endl;
```

```
cout<<“ 成绩: ”<<s1.x<<endl;
```

```
_getch(); return 0;
```

```
}
```

或者使用键盘输入

```
cin >> s1.num;
```

```
cin >> s1.x;
```

```
cin >> s1.name;
```

2. 设计一维数组，每个数组元素是 Student 结构体类型，通过以下语句段可以说明结构体数组的一般用法：通过“**结构体数组名[下标]. 数据子域**”访问数据域。

```
Student a[5];
```

//声明创立一个结构体数组 a

```
for(int i=0, i<5, i++)
```

```
{ cout<<“学号:” ; cin>>a[i].num;
```

//输出数组元素 a[i]的学号域

```
cout<<“姓名:” ; cin>> a[i].name;
```

//输出数组元素 a[i]的姓名域

```
cout<<“成绩:” ; cin>>a[i].x;
```

//输出数组元素 a[i]的成绩域

```
}
```

以上是关于结构体的根本概念和简单运用。

三、类的根本概念及运用

类的是面向对象程序的根本单位。类是由数据成员和相关的函数成员组成。从面向对象的角度考虑“学生”这个类，它不仅包括“学生”的一般属性：学号、姓名、成绩等等，还应包括对于这些属性的操作：输入/输出、听课、实验、等等。

类定义的一般格式：

```
class 类名
```

```
{ 假设干数据成员;
```

```
假设干函数成员;
```

```
};
```

类的数据成员和函数成员均存在访问控制权限问题。访问控制分为三种：公有(public)、私有(private)和受护(protected)。

数据成员的定义和结构体中的数据域定义是相似的。不同的是它们必须明确访问控制。而公有数据成员，可以认为与结构体的数据域的访问权限相同。

成员函数的定义又和一般函数的定义根本相同。不同的是类中成员函数也必须明确访问控制权限。如果在类之中定义成员函数带函数体，并未有什么特殊之处。如果在类之中仅有成员函数的原型声明，当在类定义之外定义函数体时，需要加上类限定标识“类名::”。下面是“学生”类的定义：

```
class Students                                //定义类结构体 Students
{ private:                                    //私有成员
    long num;                                // 学号
    int x;                                    // 成绩
    char name[10];                            // 姓名
public:                                       //公有成员
    Students();
    ~Students() { };
    void SetDat( long n, int x0, char *na0 )
    { num=n; x=x0; strcpy( name,na0);
    }
    void PrintOut( );                        //输出函数的原型声明
    .....;
};

void Students::PrintOut( )                  // 输出函数前加 Students::
{ cout<<“ 姓名: ”<< name <<endl;;
  cout<<“ 学号: ”<< num<<endl;
  cout<<“ 成绩: ”<< x <<endl;
}

在主程序中运用类 Students。
int main( )
{ Students s;                               //声明创立一个类对象 s, 调用构造函数
  s.PrintOut( );                             //输出 s 的内容
  long m; int y; char xname[10];
  cout<<“ 输入学号, 成绩, 姓名: ”;
  cin>>m>>y>>xname;
  s.SetDat( m, y, xname );                   //修改对象 s 数据
  s.PrintOut();                             //输出改变后 s 的内容
  _getch(); return 0;
}
```

运行结果：

姓名: 0

学号: 0

成绩: 0

输入学号, 成绩, 姓名: 1001 90 WangMing

姓名: WangMing

学号: 1001

成绩: 90

这个例题中数据成员全部定义为私有 (private)，以便保证数据平安性。

而函数成员全部定义为公有〔public〕成员函数，可以作为类对外部的接口。通过 `s.SetDat( m, y, xname );` 直接访公有函数成员 `SetDat( )`，将实参〔主函数的局部变量 `m, y, xname`〕的数据赋给私有数据成员 `num, x, name`。通过 `s.PrintOut( );` 直接访公有函数成员 `PrintOut( )`，间接访问输出私有成员 `num, x, name`。

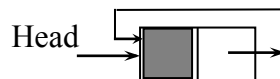
四、 结构体在类中的使用

1. 结构体数组做类的数据成员

```
const int MAXSIZE=100;           // 数组的容量
struct ElemType                  // 数据元素的类型
{
    int numb;
    char name[20];
    long tel;
};
class Sqlist
{ private:
    ElemType  elem[MAXSIZE]; //结构体 ElemType 类型的数组 elem[ ]做数据成员
    int length;
public:
    Sqlist( void);
    ~Sqlist(){ };
    //其他函数……
};
```

2. 结构体指针变量做类的数据成员

```
struct NodeType                  // 结点的结构定义
{
    int  data;                  // 数据域
    NodeType *next;            // 指针域
};
class Link                       //类声明
{ private:
    NodeType  *Head;           //指向结构体NodeType的指针变量Head做数据成员
public:
    Link ( ){   Head=new NodeType;           // 为头结点申请空间
               Head->next=Head;              // 头结点Head 形成空环
    };
    ~ Link (){};
    void  creat();
    void  outs();
};
```



第2局部 书面练习题

习题1 绪论

1.1 单项选择题

1. 数据结构是一门研究非数值计算的程序设计问题中,数据元素的①__C__、数据信息在计算机中的②__A__以及一组相关的运算等的课程。

① A. 操作对象 B. 计算方法 C. 逻辑结构 D. 数据映象

② A. 存储结构 B. 关系 C. 运算 D. 算法

2. 数据结构 DS(Data Struct)可以被形式地定义为 $DS = (D, R)$, 其中 D 是①B____的有限集合, R 是 D 上的②__D__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. 在数据结构中,从逻辑上可以把数据结构分成_____。

A. 动态结构和静态结构 B. 紧凑结构和非紧凑结构

C. 线性结构和非线性结构 D. 内部结构和外部结构

4. 算法分析的目的是①__C__, 算法分析的两个主要方面是②__A__。

① A. 找出数据结构的合理性 B. 研究算法中的输入和输出的关系

C. 分析算法的效率以求改良 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__C__, 它必须具备输入、输出和②__B__等五个特性。

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、稳定性和平安性

1.2 填空题〔将正确的答案填在相应的空中〕

1. 数据逻辑结构包括 树形结构、图形结构 和 线性结构 三种类型，树形结构和图形结构合称为 非线性结构。

2. 在线性结构中，第一个结点 没有 前驱结点，其余每个结点有且只有 1 个前驱结点；最后一个结点 没有 后续结点，其余每个结点有且只有 1 个后续结点。

3. 在树形结构中，树根结点没有 前驱 结点，其余每个结点有且只有 1 个直接前驱结点，叶子结点没有 后续 结点，其余每个结点的直接后续结点可以 任意多。

4. 在图形结构中，每个结点的前驱结点数和后续结点数可以 任意多。

5. 线性结构中元素之间存在 一对一 关系，树形结构中元素之间存在 一对多 关系，图形结构中元素之间存在 多对多 关系。

6. 算法的五个重要特性是 输入，输出，确定性，可行性，有穷性。

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

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

8. 分析下面算法（程序段），给出最大语句频度 $n(n+1)/2$ ，该算法的时间复杂度是 n^2 。

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

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

```
s=0;
for (i=0;i<n;i++)
    for (j=0;j<n;j++)
        for (k=0;k<n;k++)
            s=s+B[i][j][k];
sum=s;
```

10. 分析下面算法（程序段）给出最大语句频度 $n^{\frac{1}{2}}$ ，该算法的时间复杂度是 $O(n^{\frac{1}{2}})$ 。

```
i=s=0;
while (s<n)
{
    i++;
    s+=i;    //s=s+i
}
```

11. 分析下面算法（程序段）给出最大语句频度 $\log_2 n$ ，该算法的时间复杂度是 $O(\log_2 n)$ 。

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

1.3 算法设计题

1. 试写一算法, 自大到小依次输出顺序读入的三个数 X, Y 和 Z 的值.
2. 试写一算法, 求出 n 个数据中的最大值。写出最大语句频度, 该算法的时间复杂度。

习题答案

- 1.1 1. C, A 2. B, D 3. C 4. C, A 5. C, B
- 1.2 1. 线性结构、树形结构、图形结构, 非线性结构
2. 没有、1、没有、1
3. 前驱、1、后续、任意多个
4. 任意多个
5. 一对一、一对多、多对多
6. 有穷性、确定性、可行性、输入、输出
7. 最大语句频度: n^2 , 时间复杂度: $O(n^2)$
8. 最大语句频度: $n(n+1)/2$, 时间复杂度: $O(n^2)$
9. 最大语句频度: n^3 , 时间复杂度: $O(n^3)$
10. 最大语句频度: $n^{\frac{1}{2}}$, 时间复杂度: $O(n^{\frac{1}{2}})$
11. 最大语句频度: $\log_2 n$, 时间复杂度: $O(\log_2 n)$

习题 2 线性表

2.1 单项选择题

1. 一个向量 (即一批地址连续的存储单元) 第一个元素的存储地址是 100, 每个元素的长度为 2, 那么第 5 个元素的地址是 B。
A. 110 B. 108 C. 100 D. 120
2. 线性表的顺序存储结构是一种 A 的存储结构, 而链式存储结构是一种 C 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. 线性表的逻辑顺序与存储顺序总是一致的, 这种说法 B。
A. 正确 B. 不正确
4. 线性表假设采用链式存储结构时, 要求内存中可用存储单元的地址 D。
A. 必须是连续的 B. 局部地址必须是连续的
C. 一定是不连续的 D. 连续或不连续都可以

5. 在以下的表达中，正确的选项是_C_。

- A. 线性表的顺序存储结构优于链表存储结构
 B. 线性表的顺序存储结构适用于频繁插入/删除数据元素的情况
 C. 线性表的链表存储结构适用于频繁插入/删除数据元素的情况
 D. 线性表的链表存储结构优于顺序存储结构
6. 每种数据结构都具备三个根本运算：插入、删除和查找，这种说法_B_。
 A. 正确 B. 不正确
7. 不带头结点的单链表 head 为空的判定条件是_A_。
 A. head= =NULL B. head->next= =NULL
 C. head->next= =head D. head!=NULL
8. 带头结点的单链表 head 为空的判定条件是_B_。
 A. head= =NULL B. head->next= =NULL
 C. head->next= =head D. head!=NULL
9. 非空的循环单链表 head 的尾结点（由 p 所指向）满足_C_。
 A. p->next= =NULL B. p= =NULL
 C. p->next= =head D. p= =head
10. 在双向循环链表的 p 所指结点之后插入 s 所指结点的操作是_D_。
 A. p->right=s; s->left=p; p->right->left=s; s->right=p->right;
 B. p->right=s; p->right->left=s; s->left=p; s->right=p->right;
 C. s->left=p; s->right=p->right; p->right=s; p->right->left=s;
 D. s->left=p; s->right=p->right; p->right->left=s; p->right=s;
11. 在一个单链表中，q 所指结点是 p 所指结点的前驱结点，假设在 q 和 p 之间插入 s 结点，那么执行__B_。
 A. s->next=p->next; p->next=s; C. p->next=s->next; s->next=p;
 B. q->next=s; s->next=p; D. p->next=s; s->next=q;
12. 在一个单链表中，假设 p 所指结点不是最后结点，在 p 之后插入 s 所指结点，那么执行__B_。
 A. s->next=p; p->next=s; B. s->next=p->next; p->next=s;
 C. s->next=p->next; p=s; C. p->next=s; s->next=p;
13. 在一个单链表中，假设删除 p 所指结点的后续结点，那么执行__A_。
 A. p->next= p->next->next; B. p= p->next; p->next= p->next->next;
 C. p->next= p->next; D. p= p->next->next;
14. 从一个具有 n 个结点的单链表中查找其值等于 x 结点时，在查找成功的情况下，需平均比拟__D__个结点。
 A. n B. n/2 C. (n-1)/2 D. (n+1)/2
15. 在一个具有 n 个结点的有序单链表中插入一个新结点并仍然有序的时间复杂度是__B_。
 A. O(1) B. O(n) C. O (n²) D. O (nlog₂n)
16. 给定有 n 个元素的向量，建立一个有序单链表的时间复杂度是__C_。
 A. O(1) B. O(n) C. O (n²) D. O (n*log₂n)

2.2 填空题〔将正确的答案填在相应的空中〕

- 单链表可以做_线性节表_的链接存储表示。
- 在双链表中，每个结点有两个指针域，一个指向_前驱结点_，另一个指向_后继结点_。
- 在一个单链表中 p 所指结点之前插入一个 s (值为 e)所指结点时，可执行如下操作：
 q=head;

```
while (q->next!=p) q=q->next;
```

```
s= new Node; s->data=e;
```

```
q->next= s; //填空
```

```
s->next= q; //填空
```

4. 在一个单链表中删除 p 所指结点的后继结点时，应执行以下操作：

```
q= p->next;
```

```
p->next= q->next; //填空
```

```
delete q; //填空
```

5. 在一个单链表中 p 所指结点之后插入一个 s 所指结点时，应执行 s->next=p->next_和 p->next= __ s 的操作。

6. 对于一个具有 n 个结点的单链表，在 p 所指结点后插入一个新结点的时间复杂度是 O(1)；在给定值为 x 的结点后插入一个新结点的时间复杂度是 O(n)。

2.3 算法设计题：

1. 设顺序表 va 中的数据元数递增有序。试写一算法，将 x 插入到顺序表的适当位置上，以保持该表的有序性。

2. 试写一算法，实现顺序表的就地逆置，即利用原表的存储空间将线性表 $(a_1, a_2, \dots, a_n)$ 逆置为 $(a_n, a_{n-1}, \dots, a_1)$ 。

3. 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（假设表中存在这样的元素）同时释放被删除结点空间。

4. 试写一算法，实现单链表的就地逆置（要求在原链表上进行）。

习题答案

- 2.1 1. B 2. A, C 3. B 4. D 5. C 6. A 7. A 8. B
9. C 10. D 11. B 12. B 13. A 14. D 15. B 16. C
- 2.2 1. 线性结表 2. 前驱结点、后继结点
3. s, p 4. q->next, q
5. p->next, s 6. O(1), O(n)

习题 3 栈和队列

3.1 单项选择题

1. 一个栈的入栈序列 a, b, c, d, e, 那么栈的不可能的输出序列是____。
A. edcba B. decba C. dceab D. abcde
2. 假设一个栈的入栈序列是 1, 2, 3, ..., n, 其输出序列为 p1, p2, p3, ..., pn, 假设 p1=n, 那么 pi 为____。

- A. i B. n=i C. n-i+1 D. 不确定
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. 判定一个顺序栈 ST (最多元素为 m0) 为空的条件是_____。
- A. top != 0 B. top = 0 C. top != m0 D. top = m0-1
5. 判定一个顺序栈 ST (最多元素为 m0) 为栈满的条件是_____。
- A. top != 0 B. top = 0 C. top != m0 D. top = m0-1
6. 栈的特点是_____, 队列的特点是_____。
- A. 先进先出 B. 先进后出
7. 向一个栈顶指针为 HS 的链栈中插入一个 s 所指结点时, 那么执行_____。(不带空的头结点)
- A. HS->next=s;
B. s->next=HS->next; HS->next=s;
C. s->next=HS; HS=s;
D. s->next=HS; HS=HS->next;
8. 从一个栈顶指针为 HS 的链栈中删除一个结点时, 用 x 保存被删结点的值, 那么执行_____。(不带空的头结点)
- A. x=HS; HS=HS->next; B. x=HS->data;
C. HS=HS->next; x=HS->data; D. x=HS->data; HS=HS->next;
9. 一个队列的数据入列序列是 1, 2, 3, 4, 那么队列的出队时输出序列是_____。
- A. 4, 3, 2, 1 B. 1, 2, 3, 4
C. 1, 4, 3, 2 D. 3, 2, 4, 1
10. 判定一个循环队列 QU (最多元素为 m0) 为空的条件是_____。
- A. rear - front = m0 B. rear-front-1 = m0
C. front = rear D. front = rear+1
11. 判定一个循环队列 QU (最多元素为 m0, m0 = Maxsize-1) 为满队列的条件是_____。
- A. ((rear- front)+ Maxsize)% Maxsize = m0
B. rear-front-1 = m0 C. front = rear D. front = rear+1
12. 循环队列用数组 A[0, m-1] 存放其元素值, 其头尾指针分别是 front 和 rear, 那么当前队列中的元素个数是_____。
- A. (rear-front+m)%m B. rear-front+1
C. rear-front-1 D. rear-front
13. 栈和队列的共同点是_____。
- A. 都是先进后出 B. 都是先进先出
C. 只允许在端点处插入和删除元素 D. 没有共同点

3.2 填空题〔将正确的答案填在相应的空中〕

1. 向量、栈和队列都是_____结构, 可以在向量的_____位置插入和删除元素; 对于栈只能在_____插入和删除元素; 对于队列只能在_____插入元素和_____删除元素。
2. 向一个长度为 n 的向量的第 i 个元素 ($1 \leq i \leq n+1$) 之前插入一个元素时, 需向后移动_____个元素。

3. 向一个长度为 n 的向量中删除第 i 个元素 ($1 \leq i \leq n$) 时, 需向前移动____个元素。
4. 向栈中压入元素的操作是_____。
5. 对栈进行退栈时的操作是_____。
6. 在一个循环队列中, 队首指针指向队首元素的_____。
7. 从循环队列中删除一个元素时, 其操作是_____。
8. 在具有 n 个单元的循环队列中, 队满时共有____个元素。
9. 一个栈的输入序列是 12345, 那么栈的输出序列 43512 是_____。
10. 一个栈的输入序列是 12345, 那么栈的输出序列 12345 是_____。

3.3 算法设计题:

1. 输入一个任意的非负十进制整数, 输出与其等值的八进值数。
2. 按照四那么运算加、减、乘、除和幂运算 ($\uparrow$) 优先关系的惯例, 并仿照教科书 3.2 节例 3—1 的格式, 画出对以下算术表达式求值时操作数栈和运算符栈的变化过程:

$$A-B*C/D+E \uparrow F$$
3. 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元素结点 (注意不设头指针), 试编写相应的队列初始化、入队列和出队列的算法。

习题答案

- 3.1 1. C 2. C 3. A 4. B 5. D 6. BA 7. C 8. B **D** 9. C **B** 10. C
 11. A 12. A 13. C
- 3.2 1. 线性、任何、栈顶、队尾、队首 2. $n-i+1$ 3. $n-i$
 4. 先移动栈顶指针, 后存入元素 5. 先取出元素, 后移动栈顶指针
 6. 前一个位置 7. 先移动队首元素, 后取出元素
 8. $n-1$ 9. 不可能的 10. 可能的

习题 4 串

4.1 单项选择题

1. 以下表达中正确的选项是_____。
 A. 串是一种特殊的线性表 B. 串的长度必须大于零
 C. 串中无素只能是字母 D. 空串就是空白串
2. 空串与空格串是相同的, 这种说法_____。
 A. 正确 B. 不正确
3. 串是一中特殊的线性表, 其特殊性表达在_____。

- A. 可以顺序存储 B. 数据元素是一个字符
 - C. 可以链接存储 D. 数据元素可以是多个字符
4. 设有两个串 p 和 q , 求 q 在 p 中首次出现的位置的运算称作_____。
- A. 连接 B. 模式匹配
 - C. 求子串 D. 求串长
5. 设串 $s_1 = \text{'ABCDEFGH'}$, $s_2 = \text{'PQRST'}$, 函数 $\text{con}(x,y)$ 返回 x 和 y 串的连接串, $\text{subs}(s,i,j)$ 返回串 s 的从序号 i 的字符开始的 j 个字符组成的子串, $\text{len}(s)$ 返回串 s 的长度, 那么 $\text{con}(\text{subs}(s_1,2,\text{len}(s_2)), \text{subs}(s_1,\text{len}(s_2),2))$ 的结果串是_____。
- A. BCDEF B. BCDEFG
 - C. BCPQRST D. BCDEFEF
6. 设串的长度为 n , 那么它的子串个数为_____。
- A. n B. $n(n+1)$ C. $n(n+1)/2$ D. $n(n+1)/2+1$

4.2 填空题〔将正确的答案填在相应的空中〕

1. 串的两种最根本的存储方式是_____。
2. 两个串相等的充分必要条件是_____。
3. 空串是_____, 其长度等于_____。
4. 空格串是_____, 其长度等于_____。
5. 设 $s = \text{'T\^AM\^A\^TEACHER'}$, 其长度是_____。

4.3 判断题

1. 串是由有限个字符构成的连续序列, 串长度为串中字符的个数, 子串是主串中字符构成的有限序列。 ()
2. 子串定位函数的时间复杂度在最坏情况下为 $O(n*m)$, 因此子串定位函数没有实际使用的价值。 ()
3. KMP 算法的最大特点是指主串的指针不需要回溯。 ()
4. 设模式串的长度为 m , 目标串的长度为 n ; 当 $n \approx m$ 且处理只匹配一次的模式时, 朴素的匹配 (即子串定位函数) 算法所花的时间代价也可能会更为节省。 ()
5. 如果一个串中的所有字符均在另一串中出现, 那么说前者是后者的子串。 ()

4.3 算法设计题

1. 编写算法, 从串 s 中删除所有和串 t 相同的子串。
2. 编写算法, 实现串的根本操作 $\text{Replace}(\&S, T, V)$ 。
3. 写一个递归算法来实现字符串逆序存储, 要求不另设存储空间。

习题答案

- 4.1 1. A 2. B 3. B 4. B 5. D 6. C

4.2

1. 顺序存储方式和链接存储方式
2. 两个串的长度相等且对应位置的字符相同
3. 零个字符的串、零
4. 由一个或多个空格字符组成的串、其包含的空格个数
5. 14

4.3 × × √ √ ×

4.4

```
3. void reverse(char arr[])
    {char ch;
      int i=1;
      do{cin>>ch;
         reverse(arr);
         arr[i]=ch;
         i++;
      }while(ch!='#' && i<n)
    }
```

习题 5 数组和广义表

5.1 单项选择题

1. 常对数组进行的两种根本操作是____。
A. 建立与删除 B. 索引和修改
C. 对数据元素的存取和修改 D. 查找与索引
2. 二维数组 M 的成员是 6 个字符（每个字符占一个存储单元，即一个字节）组成的串，行下标 i 的范围从 0 到 8，列下标 j 的范围从 0 到 9，那么存放 M 至少需要①____个字节；M 数组的第 8 列和第 5 行共占②____个字节。
① A. 90 B. 180 C. 240 D. 540
② A. 108 B. 114 C. 54 D. 60
3. 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____。
A. 80 B. 100 C. 240 D. 270
4. 二维数组 A 中，每个元素 A 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，该数组按行存放时，数组元素 A[7][4]的起始地址为____。
A. SA+141 B. SA+144 C. SA+222 D. SA+225
5. 二维数组 A 中，每个元素 A 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____。
A. SA+141 B. SA+180 C. SA+222 D. SA+225

5.2 填空题〔将正确的答案填在相应的空中〕

1. 二维数组 $A[m][n]$ 采用行序为主方式存储，每个元素占 k 个存储单元，并且第一个元素的存储地址是 $LOC(A[0][0])$ ，那么 $A[i][j]$ 的地址是____
 $LOC(A[0][0])+(n*i+j)*k$ ____。
2. 二维数组 $A[10][20]$ 采用列序为主方式存储，每个元素占一个存储单元并且 $A[0][0]$ 的存储地址是 200，那么 $A[6][12]$ 的地址是____。
3. 二维数组 $A[10..20][5..10]$ 采用行序为主方式存储，每个元素占 4 个存储单元，并且 $A[10][5]$ 的存储地址是 1000，那么 $A[18][9]$ 的地址是____。
4. 求以下广义表操作的结果：
(1) $GetTail[GetHead[(a,b),(c,d)]]$;
(2) $GetTail[GetHead[GetTail[(a,b),(c,d)]]]$
5. 利用广义表的 $GetHead$ 和 $GetTail$ 操作写出如上题的函数表达式, 把原子 banana 分别从以下广义表中别离出来。
(1) $L_1=(((apple)),((pear)),(banana),orange)$;
(2) $L_2=(apple,(pear,(banana),orange))$;

5.3 算法设计题:

1. 假设稀疏矩阵 A 和 B 均以三元组顺序表作为存储结构。试写出矩阵相加的算法，另设三元组表 C 存放结果矩阵。
2. 假设系数矩阵 A 和 B 均以三元组顺序表作为存储结构。试写出满足以下条件的矩阵相加的算法：假设三元组顺序表 A 的空间足够大，将矩阵 B 加到矩阵 A 上，不增加 A , B 之外的附加空间，你的算法能否到达 $O(m+n)$ 的时间复杂度？其中 m 和 n 分别为 A , B 矩阵中非零元的数目。
3. 试编写一个以三元组形式输出用十字链表表示的稀疏矩阵中非零元素及其下标的算法。

习题答案

- 5.1 1. C 2. D,A 3. C 4. C 5. B
- 5.2 1. $LOC(A[0][0])+(n*i+j)*k$ 2. $200+(6*20+12)=326$
3. $1000+((18-10)*6+(9-5))*4=1208$
4. (1). (b) (2). (d)
5. (1) $GetHead[GetHead[GetTail[GetTail[L_1]]]]$;
(2) $GetHead[GetHead[GetHead[GetTail[L_2]]]]$;

习题 6 树和二叉树

6.1 单项选择题

1. 由于二叉树中每个结点的度最大为 2，所以二叉树是一种特殊的树，这种说法____。
A. 正确 B. 错误
2. 假定在一棵二叉树中，双分支结点数为 15，单分支结点数为 30 个，那么叶子结点数为_____个。
A. 15 B. 16 C. 17 D. 47
3. 按照二叉树的定义，具有 3 个结点的不同形状的二叉树有_____种。
A. 3 B. 4 C. 5 D. 6
4. 按照二叉树的定义，具有 3 个不同数据结点的不同的二叉树有_____种。
A. 5 B. 6 C. 30 D. 32
5. 深度为 5 的二叉树至多有_____个结点。
A. 16 B. 32 C. 31 D. 10
6. 设高度为 h 的二叉树上只有度为 0 和度为 2 的结点，那么此类二叉树中所包含的结点数至少为_____。
A. $2h$ B. $2h-1$ C. $2h+1$ D. $h+1$
7. 对一个满二叉树， m 个树叶， n 个结点，深度为 h ，那么____。
A. $n=h+m$ B. $h+m=2n$ C. $m=h-1$ D. $n=2^{h-1}$
8. 任何一棵二叉树的叶结点在先序、中序和后序遍历序列中的相对次序____。
A. 不发生改变 B. 发生改变 C. 不能确定 D. 以上都不对
9. 如果某二叉树的前根次序遍历结果为 $stuwv$ ，中序遍历为 $uwtvs$ ，那么该二叉树的后序为____。
A. $uwvts$ B. $vwuts$ C. $wuvts$ D. $wutsv$
10. 二叉树的前序遍历序列中，任意一个结点均处在其子女结点的前面，这种说法____。 A. 正确
B. 错误
11. 某二叉树的前序遍历结点访问顺序是 $abdgcfe$ ，中序遍历的结点访问顺序是 $dgbaechf$ ，那么其后序遍历的结点访问顺序是____。
A. $bdgcefa$ B. $gdbecfha$ C. $bdgaechf$ D. $gdbefhca$
12. 在一非空二叉树的中序遍历序列中，根结点的右边____。
A. 只有右子树上的所有结点 B. 只有右子树上的局部结点
C. 只有左子树上的局部结点 D. 只有左子树上的所有结点
13. 如图 6.1 所示二叉树的中序遍历序列是____。
A. $abcdgef$ B. $dfebagc$ C. $dbaefcg$ D. $defbagc$



图 6.2

图 6.1

14. 一棵二叉树如图 6.2 所示, 其中序遍历的序列为____。(a)
 A. abdgcefh B. dgbacchf C. gdbehfca D. abcdefgh
15. 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
16. 某二叉树的后序遍历序列是 dabec, 中序遍历序列是 debac, 它的前序遍历序列是____。 A. acbed
 B. decab C. deabc D. cedba
17. 实现任意二叉树的后序遍历的非递归算法而不使用栈结构, 最正确方案是二叉树采用____存储结构。
 A. 二叉链表 B. 广义表存储结构 C. 三叉链表 D. 顺序存储结构
18. 如图 6.3 所示的 4 棵二叉树, ____不是完全二叉树。

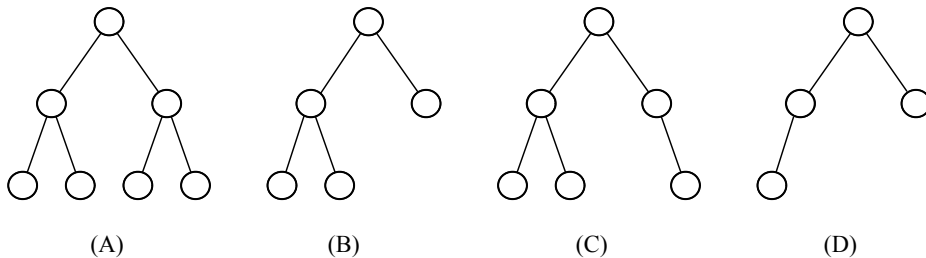


图 6.3

19. 如图 6.4 所示的 4 棵二叉树, ____是平衡二叉树。

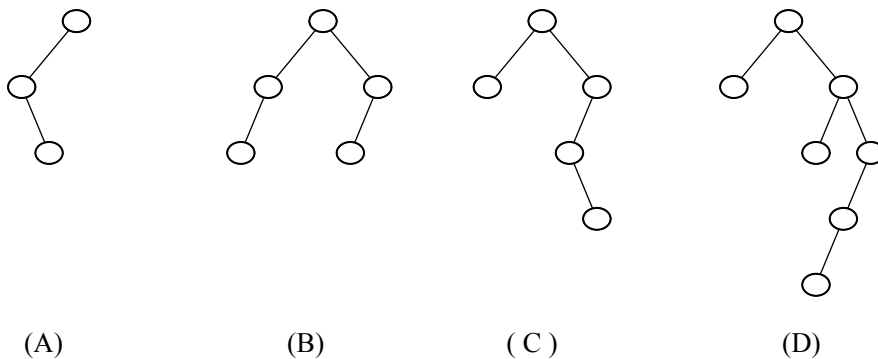


图 6.4

20. 在线索化二叉树中, t 所指结点没有左子树的充要条件是____。
 A. $t \rightarrow \text{left} = \text{NULL}$ B. $t \rightarrow \text{ltag} = 1$
 C. $t \rightarrow \text{ltag} = 1$ 且 $t \rightarrow \text{left} = \text{NULL}$ D. 以上都不对
21. 二叉树按某种顺序线索化后, 任一结点均有指向其前驱和后续的线索, 这种说法____。
 A. 正确 B. 错误
22. 二叉树为二叉排序树的充分必要条件是其任一结点的值均大于其左孩子的值、小于其右孩子的值。这种说法____。 A. 正确 B. 错误
23. 具有五层结点的二叉平衡树至少有____个结点。
 A. 10 B. 12 C. 15 D. 17

24. 树的根本遍历策略可分为先根遍历和后根遍历；二叉树的根本遍历策略可分为先序遍历、中序遍历和后序遍历。这里，我们把由树转化得到的二叉树叫做这棵树对应的二叉树。结论____是正确的。

- A. 树的先根遍历序列与其对应的二叉树的先序遍历序列相同
- B. 树的后根遍历序列与其对应的二叉树的后序遍历序列相同
- C. 树的先根遍历序列与其对应的二叉树的中序遍历序列相同
- D. 以上都不对

25. 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

6.2 填空题〔将正确的答案填在相应的空中〕

1. 有一棵树如图 6.5 所示，答复下面的问题：

- (1) 这棵树的根结点是____；
- (2) 这棵树的叶子结点是____；
- (3) 结点 k_3 的度是____；
- (4) 这棵树的度是____；
- (5) 这棵树的深度是____；
- (6) 结点 k_3 的子女是____；
- (7) 结点 k_3 的父结点是____；

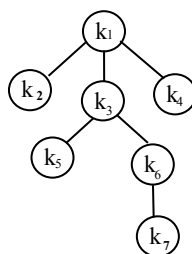


图 6.5 一棵树

2. 指出树和二叉树的三个主要差异____、____、____。

3. 从概念上讲，树与二叉树是两种不同的数据结构，将树转化为二叉树的根本目的是____。

4. 一棵二叉树的结点数据采用顺序存储结构，存储于数组 t 中，如图 6.6 所示，那么该二叉树的链接表示形式为_____。

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
e	a	f		d		g			c	j			l	h						b

图 6.6 一棵二叉树的顺序存储数组 t

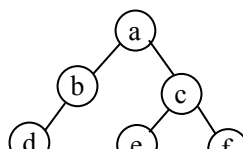
5. 深度为 k 的完全二叉树至少有____个结点。至多有____个结点，假设按自上而下，从左到右次序给结点编号〔从 1 开始〕，那么编号最小的叶子结点的编号是_____。

6. 在一棵二叉树中，度为零的结点的个数为 n_0 ，度为 2 的结点的个数为 n_2 ，那么有 $n_0 = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

7. 一棵二叉树的第 i ($i \geq 1$) 层最多有____个结点；一棵有 n ($n > 0$) 个结点的满二叉树共有____个叶子和____个非终端结点。

8. 结点最少的树为____，结点最少的二叉树为_____。

9.



现有按中序遍历二叉树的结果为 **abc**，问有____种不同形态的二叉树可以得到这一遍历结果，这些二叉树分别是_____。

10. 由如图 6.7 所示的二叉树，答复以下问题：

- (1) 其中序遍历序列为_____；
- (2) 其前序遍历序列为_____；
- (3) 其后序遍历序列为_____；

6.3 简答题

1. 根据二叉树的定义，具有三个结点的二叉树有 5 种不同的形态，请将它们分别画出。
2. 假设一棵 二叉树的先序序列为 EBADCFHGIKJ 和中序序列为 ABCDEFGHIJK。
请画出该树。

3. 由如图 6.7 所示的二叉树，答复以下问题：

- (1) 画出该二叉树的中序线索二叉树；
- (2) 画出该二叉树的后序线索二叉树；
- (3) 画出该二叉树对应的森林。

4. 一棵树如图 6.8 所示，转化为一棵二叉树，表示为_____。

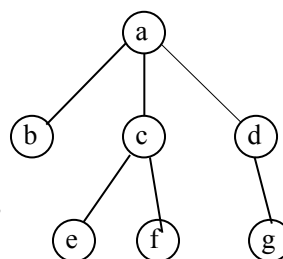


图 6.8 一棵树

5. 以数据集{4, 5, 6, 7, 10, 12, 18}为结点权值，画出构造 Huffman 树的每一步图示，计算其带权路径长度为。
6. 一棵含有 N 个结点的 k 叉树,可能到达的最大深度和最小深度各为多少？
7. 证明:一棵满 k 叉树上的叶子结点数 n_0 和非叶子结点数 n_1 之间满足以下关系:

$$n_0 = (k-1)n_1 + 1$$

6.4 算法设计题

1. 编写按层次顺序（同一层自左至右）遍历二叉树的算法。
2. 试编写算法，对一棵二叉树,统计叶子的个数。
3. 试编写算法，对一棵二叉树根结点不变，将左、右子树进行交换，树中每个结点的左、右子树进行交换。
7. 假设用于通讯的电文仅有八个字母 (a, b, c, d, e, f, g, h) 组成，字母在电文中出现的频率分别为 0.07, 0.19, 0.02, 0.06, 0.32, 0.03, 0.21, 0.10。试为这八个字母设计哈夫曼编码。
使用 0-7 的二进制表示形式是另一种编码方案。对于上述实例，比拟两种方案的优缺点。
8. 试编写算法，对一棵以孩子-兄弟链表表示的树统计叶子的个数。假设一棵 二叉树的先序序列为 EBADCFHGIKJ 和中序序列为 ABCDEFGHIJK。请画出该树。

习题答案

- 6.1 1. B 2. B 3. C 4. C 5. C 6. A 7. D 8. A 9. C 10. A
11. D 12. A 13. B 14. B 15. B 16. D 17. C 18. C
19. B 20. B 21. B 22. B 23. B 24. A 25. C

6.2

- (1) k1 (2) k2,k5,k7,k4 (3) 2 (4) 3 (5) 4 (6) k5,k6 (7) k1
- 树的结点个数至少为 1(不同教材规定不同), 而二叉树可以为 0;
树中结点的最大度数没有限制, 而二叉树结点的最大度数无左、右之分, 而二叉树的结点有左、右之分;
3. 树可采用孩子-兄弟链表(二叉链表)做存储结构, 叉树的已有算法解决树的有关问题。
- 如图 6.9 所示
- 2^{k-1} 、 2^{k-1} 、 $2^{k-2}+1$
- n_2+1
- 2^{i-1} $2^{\lceil \log_2 n+1 \rceil -1}$ $2^{\lceil \log_2 n+1 \rceil} -1$
- 只有一个结点的树; 空的二叉树
- 5; 如图 6.10 所示

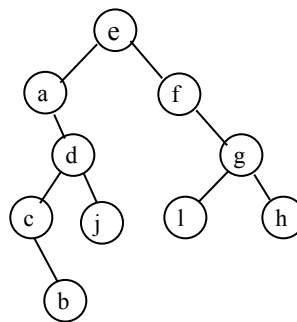


图 6.9

树的结点个数

大度数为 2;
之分;
目的并利用二

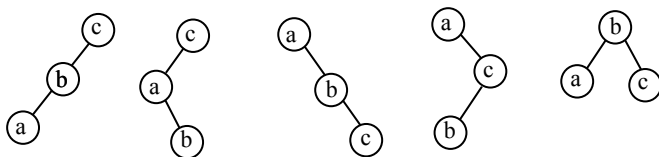


图 6.10 树形 5 种

10. dgbaechif、abdgcefh、gdbeihfca、

6.3

1. 5 种, 图 6.11

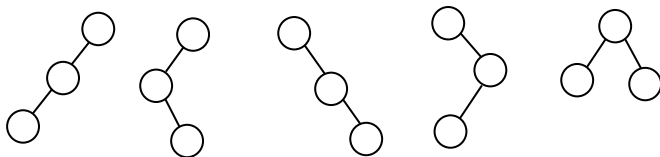


图 6.11 树形 5 种

2. 二叉树如图 6.12 所示。

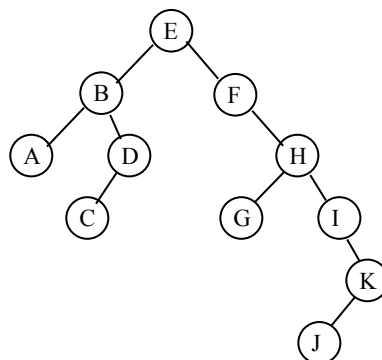
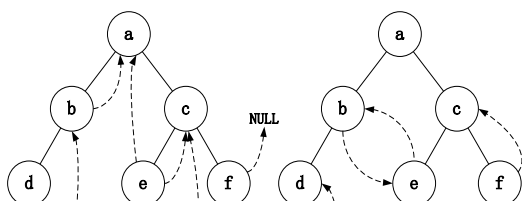


图 6.12

索二叉树如

3. 中序线索二叉树如图 6.13 (左) 所示; 后序线图 6.13 (右) 所示;

该二叉树转换后的森林如图 6.14 所示。



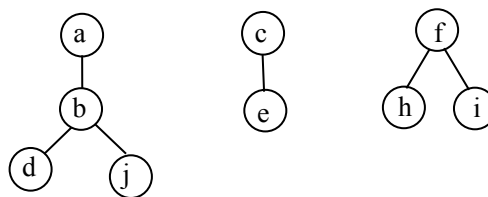


图 6.14 对应的森林

4. 图 6.8 的树转化为一棵二叉树如下，图 6.15:

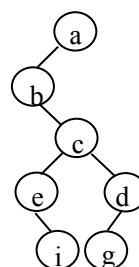
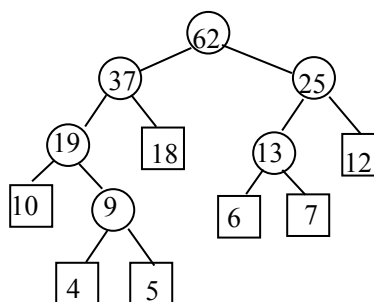


图 6.15 一棵树的孩子兄弟表

5. 画出构造 Huffman 树如图 6.16 所示，
长度为 。

计算其带权路径



6. 一棵含有 N 个结点的 k 叉树, 可能到达
 $h=N-k+1$,
最小深度各为: $\log_k N+1$ 。

的 最 大 深 度

图 6.16 Huffman 树

习题 7 图

7.1 单项选择题

1. 在一个图中，所有顶点的度数之和等于所有边数的____倍。
A. $1/2$ B. 1 C. 2 D. 4
2. 任何一个无向连通图的最小生成树____。
A. 只有一棵 B. 有一棵或多棵 C. 一定有多棵 D. 可能不存在
3. 在一个有向图中，所有顶点的入度之和等于所有顶点的出度之和的____倍。
A. $1/2$ B. 1 C. 2 D. 4
4. 一个有 n 个顶点的无向图最多有____条边。
A. n B. $n(n-1)$ C. $n(n-1)/2$ D. $2n$
5. 具有 4 个顶点的无向完全图有____条边。
A. 6 B. 12 C. 16 D. 20
6. 具有 6 个顶点的无向图至少应有____条边才能确保是一个连通图。
A. 5 B. 6 C. 7 D. 8
7. 在一个具有 n 个顶点的无向图中，要连通全部顶点至少需要____条边。
A. n B. $n+1$ C. $n-1$ D. $n/2$
8. 对于一个具有 n 个顶点的无向图，假设采用邻接矩阵表示，那么该矩阵的大小是____。
A. n B. $(n-1)^2$ C. $n-1$ D. n^2
9. 对于一个具有 n 个顶点和 e 条边的无向图，假设采用邻接表表示，那么表头向量的大小为_①____；所有邻接表中的结点总数是_②____。
① A. n B. $n+1$ C. $n-1$ D. $n+e$
② A. $e/2$ B. e C. $2e$ D. $n+e$
10. 一个图如图 7.1 所示，假设从顶点 a 出发按深度搜索法进行遍历，那么可能得到的一种顶点序列为_①____；按广度搜索法进行遍历，那么可能得到的一种顶点序列为_②____。
① A. a,b,e,c,d,f B. e,c,f,e,b,d C. a,e,b,c,f,d D. a,e,d,f,c,b
② A. a,b,c,e,d,f B. a,b,c,e,f,d C. a,e,b,c,f,d D. a,c,f,d,e,b

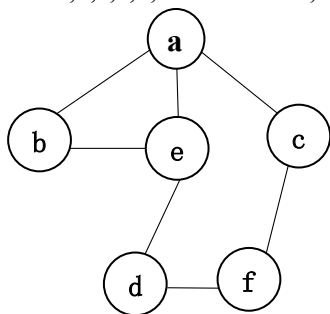


图 7.1 一个无向图

11. 一有向图的邻接表存储结构如图 7.2 所示。

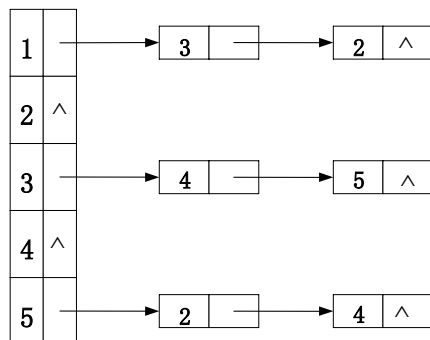


图 7.2 一个有向图的邻接表存储结构

- (1) 根据有向图的深度优先遍历算法，从顶点 v_1 出发，所得到的顶点序列是_____。
- A. v_1, v_2, v_3, v_5, v_4 B. v_1, v_2, v_3, v_4, v_5
 C. v_1, v_3, v_4, v_5, v_2 D. v_1, v_4, v_3, v_5, v_2
- (2) 根据有向图的宽度优先遍历算法，从顶点 v_1 出发，所得到的顶点序列是_____。
- A. v_1, v_2, v_3, v_4, v_5 B. v_1, v_3, v_2, v_4, v_5
 C. v_1, v_2, v_3, v_5, v_4 D. v_1, v_4, v_3, v_5, v_2
12. 采用邻接表存储的图的深度优先遍历算法类似于二叉树的_____。
- A. 先序遍历 B. 中序遍历 C. 后序遍历 D. 层次遍历
13. 采用邻接表存储的图的广度优先遍历算法类似于二叉树的_____。
- A. 先序遍历 B. 中序遍历 C. 后序遍历 D. 层次遍历
14. 判定一个有向图是否存在回路除了可以利用拓扑排序方法外，还可以利用_____。
- A. 求关键路径的方法 B. 求最短路径的 Dijkstra 方法
 C. 广度优先遍历算法 D. 深度优先遍历算法
15. 关键路径是事件结点网络中_____。
- A. 从源点到汇点的最长路径 B. 从源点到汇点的最短路径
 C. 最长的回路 D. 最短的回路
16. 下面不正确的说法是_____。
- (1) 在 AOE 网中，减小一个关键活动上的权值后，整个工期也就相应减小；
 (2) AOE 网工程工期为关键活动上的权之和；
 (3) 在关键路径上的活动都是关键活动，而关键活动也必在关键路径上。
- A. (1) B. (2) C. (3) D. (1)、(2)
17. 用 DFS 遍历一个无环有向图，并在 DFS 算法退栈返回时打印出相应的顶点，那么输出的顶点序列是_____。
- A. 逆拓扑有序的 B. 拓扑有序的 C. 无序的
18. 在图 7.3 所示的拓扑排列的结果序列为_____。
- A. 125634 B. 516234 C. 123456 D. 521634

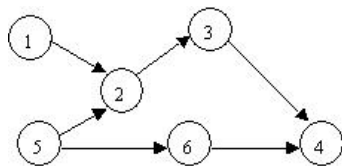


图 7.3 有向图

19. 一个有 n 个顶点的无向连通图，它所包含的连通分量个数为_____。
- A.0 B.1 C.n D. $n+1$
20. 对于一个有向图，假设一个顶点的入度为 k_1 、出度为 k_2 ，那么对应邻接表中该顶点单链表中的结点数为_____。
- A. k_1 B. k_2 C. k_1-k_2 D. k_1+k_2
21. 对于一个有向图，假设一个顶点的入度为 k_1 、出度为 k_2 ，那么对应逆邻接表中该顶点单链表中的结点数为_____。
- A. k_1 B. k_2 C. k_1-k_2 D. k_1+k_2

7.2 填空题〔将正确的答案填在相应饿空中〕

- n 个顶点的连通图至少_____条边。
- 在无权图 G 的邻接矩阵 A 中，假设 (v_i, v_j) 或 $\langle v_i, v_j \rangle$ 属于图 G 的边集合，那么对应元素 $A[i][j]$ 等于_____，否那么等于_____。
- 在无向图 G 的邻接矩阵 A 中，假设 $A[i][j]$ 等于 1，那么 $A[j][i]$ 等于_____。
- 图 G 的邻接表如图 7.4 所示，其从顶点 v_1 出发的深度优先搜索序列为_____，其从顶点 v_1 出发的广度优先搜索序列为_____。

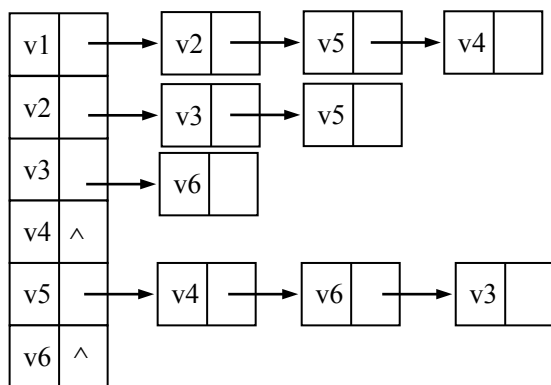
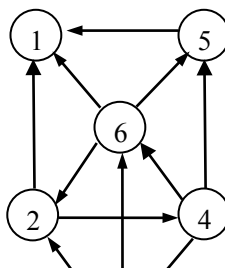


图 7.4 图 G 的邻接表

- 一个有向图的邻接矩阵表示，计算第 i 个结点的入度的方法是_____。
- 一个图的邻接矩阵表示，删除所有从第 i 个结点出发的边的方法是_____。
- 如果含 n 个顶点的图形成一个环，那么它有_____棵生成树。
- 一个非连通无向图，共有 28 条边，那么该图至少有_____个顶点。
- 遍历图的过程实质上是_____。当以邻接表做存储结构时，BFS 遍历图的时间复杂度为_____，DFS 遍历图的时间复杂度为_____，两者不同之处在于_____，反映在数据结构上的差异是_____。
- 一个图的_____表示法是最唯一的，而_____表示法是不唯一的。
- 有向图中的结点前驱后继关系的特征是_____。
- 假设无向图 G 的顶点度数最小值大于等于_____时， G 至少有一条回路。
- 根据图的存储结构进行某种次序的遍历，得到的顶点序列是_____的。

7.3 综合题

- 如图 7.5 所示的有向图，请给出该图的：
(1) 每个顶点的入/出度；



- (2) 邻接矩阵;
- (3) 邻接表;
- (4) 逆邻接表;
- (5) 强连通分量。

图 7. 5 一个有向图

2. 请用克鲁斯卡尔和普里姆两种算法分别为图 7. 6、图 7. 7 构造最小生成树：
- (1)

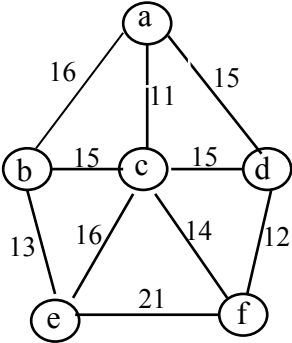


图 7. 6

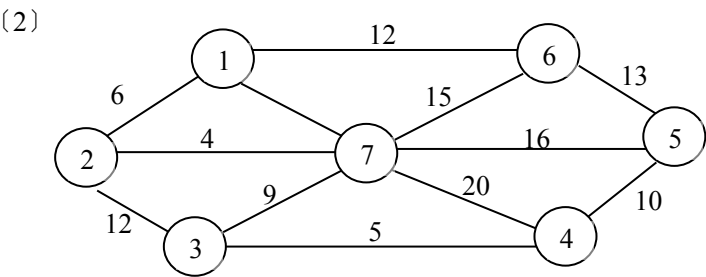


图 7. 7

3. 试列出图 7.8 中全部的拓扑排序序列。

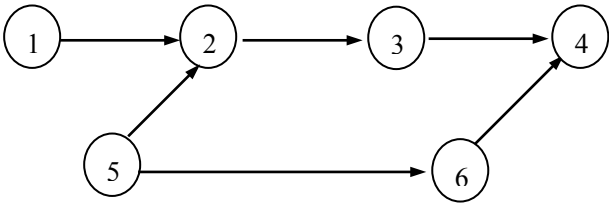


图 7.8

4. 请用图示说明图 7.9 从顶点 a 到其余各顶点之间的最短路径。

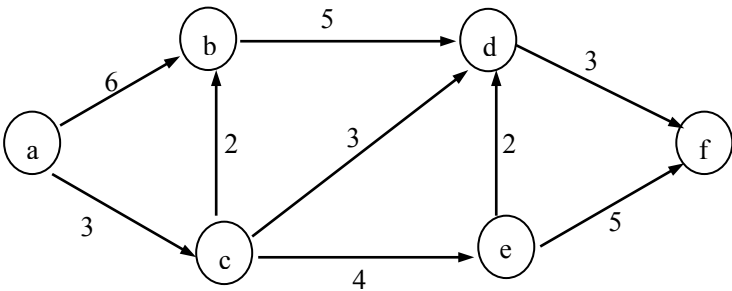


图 7.9

5. AOE 网有 9 个结点: V1, V2, V3, V4, V5, V6, V7, V8, V9, 其邻接矩阵如下:

(1) 请画出该 AOE 图。

(2) 计算完成整个方案需要的时间。

(3) 求出该 AOE 网的关键路径。

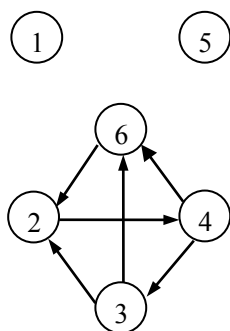
∞	6	4	5	∞	∞	∞	∞	∞
∞	∞	∞	∞	1	∞	∞	∞	∞
∞	∞	∞	∞	1	∞	∞	∞	∞
∞	∞	∞	∞	∞	2	∞	∞	∞
∞	∞	∞	∞	∞	∞	9	7	∞
∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	4	∞
∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	2
∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	4
∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞

习题答案

- 7.1 1. C 2.B 3.B 4. C 5. A 6. A 7.C
 8.D 9. AC 10.DB 11. CB 12. A 13. D 14.D 15.A
 16.A 17.A 18.B 19.B 20.B 21.A

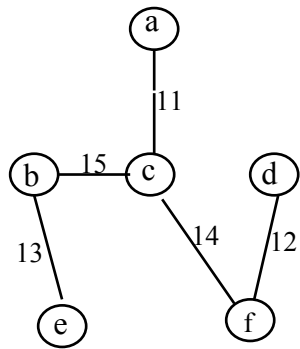
- 7.2 1. n-1 2. 1;0 3. 1
 4. v1,v2,v3,v6,v5, v4; v1,v2,v5,v4,v3, v6
 5. 求矩阵第 i 列非零元素之和
 6. 将矩阵第 i 行全部置为零
 7. n
 8. 9
 9. 对每个顶点查找其邻接点的过程: $O(n+e)$ (e 为图中的边数); $O(n+e)$;
 遍历图的顺序不同; DFS 采用栈存储访问过的结点, BFS 采用队列存储访问过的结点。
 10. 邻接矩阵 邻接表
 11. 一个结点可能有假设干个前驱, 也可能有假设干个后继
 12. 2
 13. 唯一

- 7.3 1.

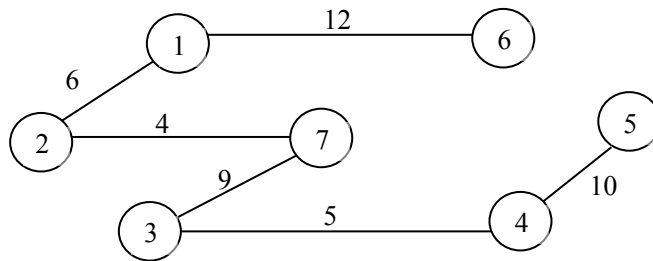


2.

(1).



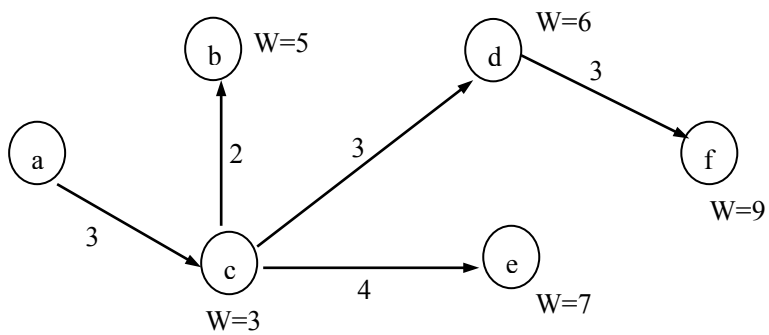
(2)



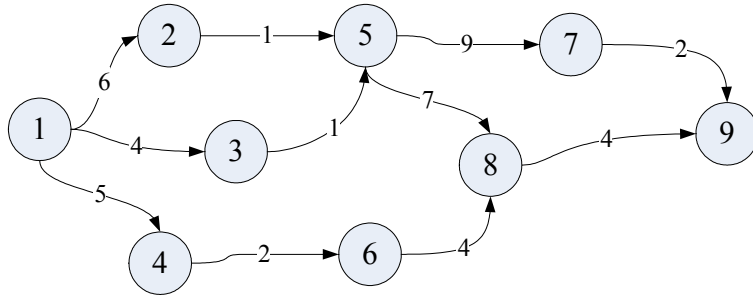
3.

1 5 2 3 6 4
 1 5 2 6 3 4
 1 5 6 2 3 4
 5 6 1 2 3 4
 5 1 6 2 3 4
 5 1 2 6 3 4
 5 1 2 3 6 4

4.



5. (1) 该 AOE 图为:



(2) 完成整个方案需要 18 天。

(3) 关键路径为: $\{V_1, V_2, V_5, V_7, V_9\}$ 和 $\{V_1, V_2, V_5, V_8, V_9\}$

习题 8 查找

8.1 单项选择题

- 顺序查找法适合于存储结构为____的线性表。
 - 散列存储
 - 顺序存储或链接存储
 - 压缩存储
 - 索引存储
- 对线性表进行二分查找时, 要求线性表必须____。
 - 以顺序方式存储
 - 以链接方式存储
 - 以顺序方式存储, 且结点按关键字有序排序
 - 以链接方式存储, 且结点按关键字有序排序
- 采用顺序查找方法查找长度为 n 的线性表时, 每个元素的平均查找长度为____。
 - n
 - $n/2$
 - $(n+1)/2$
 - $(n-1)/2$
- 采用二分查找方法查找长度为 n 的线性表时, 每个元素的平均查找长度为____。
 - $O(n^2)$
 - $O(n \log_2 n)$
 - $O(n)$
 - $O(\log_2 n)$
- 二分查找和二叉排序树的时间性能____。
 - 相同
 - 不相同
- 有一个有序表为 $\{1, 3, 9, 12, 32, 41, 45, 62, 75, 77, 82, 95, 100\}$, 当二分查找值 82 为的结点时, ____次比拟后查找成功。
 - 1
 - 2
 - 4
 - 8
- 设哈希表长 $m=14$, 哈希函数 $H(\text{key})=\text{key}\%11$ 。表中已有 4 个结点:
 $\text{addr}(15)=4$; $\text{addr}(38)=5$; $\text{addr}(61)=6$; $\text{addr}(84)=7$
 如用二次探测再散列处理冲突, 关键字为 49 的结点的地址是____。
 - 8
 - 3
 - 5
 - 9
- 有一个长度为 12 的有序表, 按二分查找法对该表进行查找, 在表内各元素等概率情况下查找成功所需的平均比拟次数为____。
 - $35/12$
 - $37/12$
 - $39/12$
 - $43/12$
- 对于静态表的顺序查找法, 假设在表头设置岗哨, 那么正确的查找方式为____。
 - 从第 0 个元素往后查找该数据元素
 - 从第 1 个元素往后查找该数据元素

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/995144103243011132>