

## 第 1 章 绪论

### 一、选择题

1. 算法的计算量的大小称为计算的 ( )。【北京邮电大学 2000 二、3 (20/8 分)】  
A. 效率      B. 复杂性      C. 现实性      D. 难度
2. 算法的时间复杂度取决于 ( ) 【中科院计算所 1998 二、1 (2 分)】  
A. 问题的规模      B. 待处理数据的初态      C. A 和 B
3. 计算机算法指的是 (1), 它必须具备 (2) 这三个特性。  
(1) A. 计算方法      B. 排序方法      C. 解决问题的步骤序列      D. 调度方法  
(2) A. 可执行性、可移植性、可扩充性      B. 可执行性、确定性、有穷性  
C. 确定性、有穷性、稳定性      D. 易读性、稳定性、安全性  
【南京理工大学 1999 一、1 (2 分)】 【武汉交通科技大学 1996 一、1 (4 分)】
4. 一个算法应该是 ( )。【中山大学 1998 二、1 (2 分)】  
A. 程序      B. 问题求解步骤的描述      C. 要满足五个基本特性      D. A 和 C.
5. 下面关于算法说法错误的是 ( ) 【南京理工大学 2000 一、1 (1.5 分)】  
A. 算法最终必须由计算机程序实现  
B. 为解决某问题的算法同为该问题编写的程序含义是相同的  
C. 算法的可行性是指指令不能有二义性      D. 以上几个都是错误的
6. 下面说法错误的是 ( ) 【南京理工大学 2000 一、2 (1.5 分)】  
(1) 算法原地工作的含义是指不需要任何额外的辅助空间  
(2) 在相同的规模  $n$  下, 复杂度  $O(n)$  的算法在时间上总是优于复杂度  $O(2^n)$  的算法  
(3) 所谓时间复杂度是指最坏情况下, 估算算法执行时间的一个上界  
(4) 同一个算法, 实现语言的级别越高, 执行效率就越低  
A. (1)      B. (1), (2)      C. (1), (4)      D. (3)
7. 从逻辑上可以把数据结构分为 ( ) 两大类。【武汉交通科技大学 1996 一、4 (2 分)】  
A. 动态结构、静态结构      B. 顺序结构、链式结构  
C. 线性结构、非线性结构      D. 初等结构、构造型结构
8. 以下与数据的存储结构无关的术语是 ( )。【北方交通大学 2000 二、1 (2 分)】  
A. 循环队列      B. 链表      C. 哈希表      D. 栈
9. 以下数据结构中, 哪一个是线性结构 ( )? 【北方交通大学 2001 一、1 (2 分)】  
A. 广义表      B. 二叉树      C. 稀疏矩阵      D. 串
10. 以下那一个术语与数据的存储结构无关? ( ) 【北方交通大学 2001 一、2 (2 分)】  
A. 栈      B. 哈希表      C. 线索树      D. 双向链表
11. 在下面的程序段中, 对  $x$  的赋值语句的频度为 ( ) 【北京工商大学 2001 一、10 (3 分)】  
FOR  $i:=1$  TO  $n$  DO  
  FOR  $j:=1$  TO  $n$  DO  
     $x:=x+1$ ;  
A.  $O(2n)$       B.  $O(n)$       C.  $O(n^2)$       D.  $O(\log_2^n)$
12. 程序段 FOR  $i:=n-1$  DOWNTO 1 DO  
  FOR  $j:=1$  TO  $i$  DO  
    IF  $A[j]>A[j+1]$

THEN  $A[j]$ 与 $A[j+1]$ 对换;

其中  $n$  为正整数, 则最后一行的语句频度在最坏情况下是 ( )

- A.  $O(n)$     B.  $O(n \log n)$     C.  $O(n^3)$     D.  $O(n^2)$     【南京理工大学 1998 一、1 (2分)】
13. 以下哪个数据结构不是多型数据类型 ( ) 【中山大学 1999 一、3 (1分)】  
A. 栈    B. 广义表    C. 有向图    D. 字符串
14. 以下数据结构中, ( ) 是非线性数据结构 【中山大学 1999 一、4】  
A. 树    B. 字符串    C. 队    D. 栈
15. 下列数据中, ( ) 是非线性数据结构。【北京理工大学 2001 六、1 (2分)】  
A. 栈    B. 队列    C. 完全二叉树    D. 堆
16. 连续存储设计时, 存储单元的地址 ( )。【中山大学 1999 一、1 (1分)】  
A. 一定连续    B. 一定不连续    C. 不一定连续    D. 部分连续, 部分不连续
17. 以下属于逻辑结构的是 ( )。【西安电子科技大学应用 2001 一、1】  
A. 顺序表    B. 哈希表    C. 有序表    D. 单链表

## 二、判断题

1. 数据元素是数据的最小单位。( )  
【北京邮电大学 1998 一、1 (2分)】【青岛大学 2000 一、1 (1分)】  
【上海交通大学 1998 一、1】 【山东师范大学 2001 一、1 (2分)】
2. 记录是数据处理的最小单位。( ) 【上海海运学院 1998 一、5 (1分)】
3. 数据的逻辑结构是指数据的各数据项之间的逻辑关系;( ) 【北京邮电大学 2002 一、1 (1分)】
4. 算法的优劣与算法描述语言无关, 但与所用计算机有关。( )  
【大连海事大学 2001 一、10 (1分)】
5. 健壮的算法不会因非法的输入数据而出现莫名其妙的状态。( )  
【大连海事大学 2001 一、11 (1分)】
6. 算法可以用不同的语言描述, 如果用 C 语言或 PASCAL 语言等高级语言来描述, 则算法实际上就是程序了。( ) 【西安交通大学 1996 二、7 (3分)】
7. 程序一定是算法。( ) 【燕山大学 1998 二、2 (2分) 并改错】
8. 数据的物理结构是指数据在计算机内的实际存储形式。( ) 【山东师范大学 2001 一、2 (2分)】
9. 数据结构的抽象操作的定义与具体实现有关。( ) 【华南理工大学 2002 一、1 (1分)】
10. 在顺序存储结构中, 有时也存储数据结构中元素之间的关系。( )  
【华南理工大学 2002 一、2 (1分)】
11. 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。( )  
【上海海运学院 1999 一、1 (1分)】
12. 数据结构的基本操作的设置的最重要的准则是, 实现应用程序与存储结构的独立。( )  
【华南理工大学 2002 一、5 (1分)】
13. 数据的逻辑结构说明数据元素之间的顺序关系, 它依赖于计算机的储存结构。( )  
【上海海运学院 1998 一、1 (1分)】

## 三、填空

1. 数据的物理结构包括\_\_\_\_\_的表示和\_\_\_\_\_的表示。【燕山大学 1998 一、1 (2分)】

2. 对于给定的  $n$  个元素, 可以构造出的逻辑结构有 (1), (2), (3), (4) 四种。

【中科院计算所 1999 二、1 (4分)】

3. 数据的逻辑结构是指\_\_\_\_\_。【北京邮电大学 2001 二、1 (2分)】

4. 一个数据结构在计算机中\_\_\_\_\_称为存储结构。【华中理工大学 2000 一、1 (1分)】

5. 抽象数据类型的定义仅取决于它的一组(1), 而与(2)无关, 即不论其内部结构如何变化, 只要它的(3)不变, 都不影响其外部使用。【山东大学 2001 三、3 (2分)】

6. 数据结构中评价算法的两个重要指标是\_\_\_\_\_【北京理工大学 2001 七、1 (2分)】

7. 数据结构是研讨数据的(1)和(2), 以及它们之间的相互关系, 并对与这种结构定义相应的(3), 设计出相应的(4)。【西安电子科技大学 1998 二、2 (3分)】

8. 一个算法具有 5 个特性:(1)、(2)、(3), 有零个或多个输入、有一个或多个输出。

【华中理工大学 2000 一、2 (5分)】 【燕山大学 1998 一、2 (5分)】

9. 已知如下程序段

```
FOR i:=n DOWNTO 1 DO      {语句 1}
  BEGIN
    x:=x+1;                {语句 2}
    FOR j:=n DOWNTO i DO  {语句 3}
      y:=y+1;              {语句 4}
  END;
```

语句 1 执行的频度为(1); 语句 2 执行的频度为(2); 语句 3 执行的频度为(3); 语句 4 执行的频度为(4)。【北方交通大学 1999 二、4 (5分)】

10. 在下面的程序段中, 对  $x$  的赋值语句的频度为\_\_\_\_\_ (表示为  $n$  的函数)

```
FOR i:=1 TO n DO
  FOR j:=1 TO i DO
    FOR k:=1 TO j DO
      x:=x+delta;
```

【北京工业大学 1999 一、6 (2分)】

11. 下面程序段中带下划线的语句的执行次数的数量级是: \_\_\_\_\_【合肥工业大学 1999 三、1 (2分)】

```
i:=1; WHILE i<n DO i:=i*2;
```

12. 下面程序段中带下划线的语句的执行次数的数量级是( )。【合肥工业大学 2000 三、1 (2分)】

```
i:=1;
WHILE i<n BEGIN FOR j:=1 TO n DO x:=x+1;i:=i*2 END;
```

13. 下面程序段中带有下划线的语句的执行次数的数量级是( ) 【合肥工业大学 2001 三、1 (2分)】

```
i:=n*n WHILE i<>1 DO i:=i div 2;
```

14. 计算机执行下面的语句时, 语句  $s$  的执行次数为 \_\_\_\_\_。【南京理工大学 2000 二、1 (1.5分)】

```
FOR(i=1; i<n-1; i++)
  FOR(j=n; j>=i; j--)
    s;
```

15. 下面程序段的时间复杂度为\_\_\_\_\_。(  $n > 1$  )

```
sum=1;
```

for (i=0;sum<n;i++) sum+=1; 【南京理工大学 2001 二、1 (2分)】

16. 设  $m, n$  均为自然数,  $m$  可表示为一些不超过  $n$  的自然数之和,  $f(m, n)$  为这种表示方式的数目。例  $f(5, 3)=5$ , 有 5 种表示方式:  $3+2, 3+1+1, 2+2+1, 2+1+1+1, 1+1+1+1+1$ 。

① 以下是该函数的程序段, 请将未完成的部分填入, 使之完整

```
int f(m, n)
    int m, n;
    { if(m==1)
        return (1);
      if(n==1) {
        return (2);
      }
      if(m<n)
        {return f(m, m);}
      if (m==n)
        {return 1+(3);}
      return f(m, n-1)+f(m-n, (4));
    }
```

② 执行程序,  $f(6, 4)=$ \_\_\_\_\_。 【中科院软件所 1997 二、1 (9分)】

17. 在有  $n$  个选手参加的单循环赛中, 总共将进行\_\_\_\_\_场比赛。【合肥工业大学 1999 三、8 (2分)】

#### 四、应用题

1. 数据结构是一门研究什么内容的学科? 【燕山大学 1999 二、1 (4分)】
2. 数据元素之间的关系在计算机中有几种表示方法? 各有什么特点? 【燕山大学 1999 二、2 (4分)】
3. 数据类型和抽象数据类型是如何定义的。二者有何相同和不同之处, 抽象数据类型的主要特点是什么? 使用抽象数据类型的主要好处是什么? 【北京邮电大学 1994 一 (8分)】
4. 回答问题 (每题 2 分) 【山东工业大学 1997 一 (8分)】

(1) 在数据结构课程中, 数据的逻辑结构, 数据的存储结构及数据的运算之间存在着怎样的关系?

(2) 若逻辑结构相同但存储结构不同, 则为不同的数据结构。这样的说法对吗? 举例说明之。

(3) 在给定的逻辑结构及其存储表示上可以定义不同的运算集合, 从而得到不同的数据结构。这样说法对吗? 举例说明之。

(4) 评价各种不同数据结构的标准是什么?

5. 评价一个好的算法, 您是从哪几方面来考虑的?

【大连海事大学 1996 二、3 (2分)】【中山大学 1998 三、1 (5分)】

6. 解释和比较以下各组概念 【华南师范大学 2000 一 (10分)】

(1) 抽象数据类型及数据类型 (2) 数据结构、逻辑结构、存储结构

(3) 抽象数据类型 【哈尔滨工业大学 2000 一、1 (3分)】

(4) 算法的时间复杂性 【河海大学 1998 一、2 (3分)】

(5) 算法 【吉林工业大学 1999 一、1 (2分)】

(6) 频度 【吉林工业大学 1999 一、2 (2分)】

7. 根据数据元素之间的逻辑关系, 一般有哪几类基本的数据结构?

【北京科技大学 1998 一、1】【同济大学 1998】

8. 对于一个数据结构，一般包括哪三个方面的讨论？【北京科技大学 1999 一、1 (2分)】
9. 当你为解决某一问题而选择数据结构时，应从哪些方面考虑？【西安电子北京科技大学 2000】
10. 若将数据结构定义为一个二元组  $(D, R)$ ，说明符号  $D, R$  应分别表示什么？  
【北京科技大学 2001 一、1 (2分)】
11. 数据结构与数据类型有什么区别？【哈尔滨工业大学 2001 三、1 (3分)】
12. 数据的存储结构由哪四种基本的存储方法实现？【山东科技大学 2001 一、1 (4分)】
13. 若有 100 个学生，每个学生有学号，姓名，平均成绩，采用什么样的数据结构最方便，写出这些结构？  
【山东师范大学 1996 二、2 (2分)】
14. 运算是数据结构的一个重要方面。试举一例，说明两个数据结构的逻辑结构和存储方式完全相同，只是对于运算的定义不同。因而两个结构具有显著不同的特性，是两个不同的结构。  
【北京大学 1998 一、1 (5分)】
15. 在编制管理通讯录的程序时，什么样的数据结构合适？为什么？【长沙铁道学院 1998 四、3(6分)】
16. 试举一例，说明对相同的逻辑结构，同一种运算在不同的存储方式下实现，其运算效率不同。  
【北京理工大学 2000 三、1 (4.5分)】
17. 有实现同一功能的两个算法  $A_1$  和  $A_2$ ，其中  $A_1$  的时间复杂度为  $T_1=O(2^n)$ ， $A_2$  的时间复杂度为  $T_2=O(n^2)$ ，仅就时间复杂度而言，请具体分析这两个算法哪个好。【北京航空航天大学 2000 二 (10分)】
18. 设计一数据结构，用来表示某一银行储户的基本信息：账号、姓名、开户年月日、储蓄类型、存入累加数、利息、帐面总数。【浙江大学 1994 一、3 (5分)】
19. 写出下面算法中带标号语句的频度。
- ```
TYPE ar=ARRAY[1..n] OF datatype;
PROCEDURE perm ( a: ar; k, n: integer);
VAR x: datatype; i:integer;
BEGIN
  (1) IF k=n
    THEN BEGIN
      (2) FOR i:=1 TO n DO
        (3) write (a[i]);
            writeln;
      END
    ELSE BEGIN
      (4) FOR i:=k TO n DO
        (5) a[i]:=a[i]+i*i;
        (6) perm (a, k+1, n);
      END;
    END;
END;
```
- 设  $k$  的初值等于 1。  
【北京邮电大学 1997 二 (10分)】
20. 分析下面程序段中循环语句的执行次数。

```

i:=0;s:=0;n:=100;
REPEAT
  i:=i+1;
  s:=s+10*i;
UNTIL NOT((i<n) AND (s<n));

```

【北京邮电大学 1998 四、1 (5 分)】

21. 下列算法对一  $n$  位二进制数加 1, 假如无溢出, 该算法的最坏时间复杂性是什么? 并分析它的平均时间复杂性。

```

TYPE num=ARRAY [1..n] of [0..1];
PROCEDURE Inc (VAR a: num);
VAR i: integer;
BEGIN i:=n;
  WHILE A[i]=1 DO
    BEGIN A[i]:=0; i:=i-1; END;
  END;
  A[i]:=1;
END Inc;

```

【东南大学 1998 三 (8 分) 1994 二 (15 分)】

22. 阅读下列算法, 指出算法 A 的功能和时间复杂性

```

PROCEDURE A (h, g:pointer);
(h, g 分别为单循环链表 (single linked circular list) 中两个结点指针)
PROCEDURE B(s, q:pointer);
  VAR p:pointer;
  BEGIN
    p:=s;
    WHILE p^.next<>q DO p:=p^.next;
    p^.next:=s;
  END; (of B)
BEGIN
  B(h, g); B(g, h);
END; (of A)

```

【东南大学 1999 二 (10 分)】

23. 调用下列 C 函数  $f(n)$  或 PASCAL 函数  $f(n)$  回答下列问题 :

- (1) 试指出  $f(n)$  值的大小, 并写出  $f(n)$  值的推导过程;
- (2) 假定  $n=5$ , 试指出  $f(5)$  值的大小和执行  $f(5)$  时的输出结果。

```

C 函数: int f(int n)
{ int i, j, k, sum= 0;
  for(i=1; i<n+1;i++)
    {for(j=n;j>i-1; j--)
      for(k=1;k<j+1;k++ )
        sum++;
      printf("sum=%d\n", sum);
    }
  return (sum);
}

```

} 【华中理工大学 2000 六 (10 分)】

24. 设  $n$  是偶数, 试计算运行下列程序段后  $m$  的值并给出该程序段的时间复杂度。

```
m:=0;
FOR i:=1 TO n DO
  FOR j:=2*i TO n DO
    m:=m+1;
```

【南京邮电大学 2000 一、1】

25. 有下列运行时间函数:

(1)  $T_1(n)=1000$ ; (2)  $T_2(n)=n^2+1000n$ ; (3)  $T_3(n)=3n^3+100n^2+n+1$ ;

分别写出相应的大  $O$  表示的运算时间。

【吉林工业大学 1999 二 (12 分)】

26. 试给出下面两个算法的运算时间。

```
(1) for i←1 to n do
  x ← x+1
END
```

```
(2) for i← 1 to n do
  for j←1 to n do
    x← x+1
  end
end
```

【中科院自动化研究所 1995 二、2 (6 分)】

27. 斐波那契数列  $F_n$  定义如下

$F_0=0, F_1=1, F_n=F_{n-1}+F_{n-2}, n=2,3,\dots$

请就此斐波那契数列, 回答下列问题。

(1) (7 分) 在递归计算  $F_n$  的时候, 需要对较小的  $F_{n-1}, F_{n-2}, \dots, F_1, F_0$  精确计算多少次?

(2) (5 分) 如果用大  $O$  表示法, 试给出递归计算  $F_n$  时递归函数的时间复杂度录多少?

【清华大学 2000 二 (12 分)】

28. 将下列函数, 按它们在  $n \rightarrow \infty$  时的无穷大阶数, 从小到大排序。

$n, n-n^3+7n^5, n \log n, 2^{n/2}, n^3, \log n, n^{1/2}+\log n, (3/2)^n, \binom{2n}{n}, n!, n^2+\log n$

【中科院计算所 1995】