

第 1 篇 习题解析

第 1 章 绪 论

1.1 例题精讲

1. 数据结构通常是研究数据的_____及它们之间的联系。 【参考答案】A
A. 存储和逻辑结构 B. 存储和抽象 C. 理想和抽象 D. 理想与逻辑

【分析】主要考察考察数据结构的定义及其划分。

2. 在数据结构中,从逻辑上可以把数据结构分为_____。 【参考答案】C
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

【分析】数据结构从逻辑上划分为线性结构、树形结构、图状结构、集合;其中树形结构、图状结构、集合属于非线性结构。

3. 下面算法的时间复杂度为_____。 【参考答案】B

```
int f(int n){  
    if (n==0) return 1;  
    else return n * f(n-1);}
```

- A. $O(1)$ B. $O(n)$ C. $O(n^3)$ D. $O(n^2)$

【分析】

解法 1: 时间复杂度是由语句频度分析求得,对于递归算法程序,算法的时间复杂度主要是分析递归算法中递归函数调用的次数。从图 1.1 可以看出, $f(n)$ 函数被重复 $n+1$ 次,故该算法的时间复杂度为 $O(n)$ 。

解法 2: 假设求解 n 的时间为 $T(n)$,则根据 n 阶乘递归算法可得 $T(n) = T(n-1) + 1$,故 $T(n) = T(n-1) + 1 = T(n-2) + 1 + 1 = \dots = T(1) + n - 1$,故时间复杂度为 $O(n)$ 。

4. 算法指的是_____。 【参考答案】C
A. 排序算法 B. 解决问题的计算方法
C. 解决某问题指令的有限序列 D. 计算机程序

【分析】算法指的是对特定问题求解步骤的一种描述,它是指令的有限序列,因此选 C。

5. 数据结构形式定义为 (D, R) ,其中 D 是 ① 的有限集合, R 是 D 上 ② 的有限集合。 【参考答案】D

- A. 数据元素 映像
C. 算法 关系

- B. 数据操作 存储
D. 数据元素 关系

【分析】主要考察的是数据结构定义,即数据结构是相互之间存在一种或多种特定关系的数据元素的集合。不难看出,关系和数据是数据结构定义中两个重要元素。

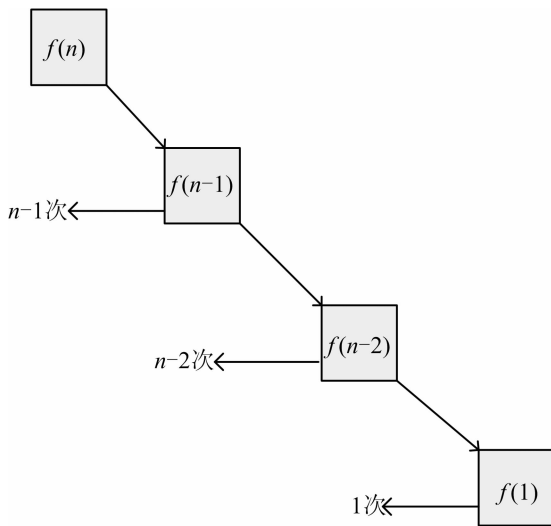


图 1.1 阶乘算法调用次数示意图

6. 指出下面程序段中划线语句的时间复杂度_____。

【参考答案】C

$i=1$;

while ($i < n$) $i=i*2$;

- A. $O(1)$ B. $O(n)$ C. $O(\log_2 n)$ D. $O(n \log_2 n)$

【分析】语句的时间复杂度主要由该语句执行的次数决定。假设该程序段中 while 循环共执行了 k 次,表 1.1 给出的循环执行第 X 次时,变量 i 的值。

表 1.1 循环执行次数与变量 i 值

循环执行第 X 次时	变量 i 值
1	2^1
2	2^2
3	2^3
...	...
k	2^k

由表 1.1 可知: $2^k = n$,所以 $k = \log_2 n$ 。故该算法的时间复杂度为 $O(\log_2 n)$ 。

7. 以下数据结构中哪一个是非线性结构? _____

【参考答案】B

- A. 队列 B. 二叉树 C. 顺序表 D. 栈

【分析】队列、栈都属于一种特殊的线性结构,故排除 AD,所以参考答案为 B。

8. 数据元素是数据的最小单位。_____

【参考答案】B

- A. 对 B. 错误

【分析】在数据结构中,数据最小单位是数据项。

9. 数据的逻辑结构是指数据和各数据项之间的逻辑关系。_____ 【参考答案】A
A. 错误 B. 对

【分析】数据结构的逻辑结构是指数据存储的逻辑关系。

10. 数据的物理结构是指数据在计算机内的实际存储形式。_____ 【参考答案】B
A. 错误 B. 对

【分析】考察物理结构的定义,物理结构就是指数据在计算机里的实际存储形式。

11. 在数据结构中,数据的逻辑结构与所使用的计算机无关。_____ 【参考答案】B
A. 错误 B. 对

【分析】数据的逻辑结构主要是数据之间的关系描述,与数据结构的存储无关,因此与计算机无关。

12. 线性结构可以顺序存储,也可以链接存储;而非线性结构只能链接存储。_____ 【参考答案】A
A. 错误 B. 对

【分析】非线性如树形结构,图状结构也可以用顺序方式进行存储。

13. 算法一定要有输入和输出。_____ 【参考答案】B
A. 对 B. 错误

【分析】算法可以使用自然语言、伪代码、流程图等多种不同的方法来描述。一个算法应该具有以下五个重要的特征:有穷性、确切性、一个算法有0个或多个输入、一个算法有一个或多个输出、可行性。

14. 数据存储结构不仅有顺序存储结构和链式存储结构,还有索引结构与散列结构。_____ 【参考答案】B
A. 错误 B. 对

【分析】从数据之间关系的角度,数据结构可以划分为线性结构、树形结构、图状结构和集合结构等4种逻辑结构形式;从数据存储的角度,数据结构常用的存储方法有顺序存储结构、链式存储结构、索引结构和散列结构等物理结构形式。

15. 程序就是算法,但算法不一定是程序。_____ 【参考答案】A
A. 对 B. 错误

【分析】算法是解决某问题的一种方法,可以用自然语言、流程图、伪代码等形式进行描述,算法+数据结构=程序。

16. 在数据结构的讨论中把数据结构从逻辑上分为_____和_____。

【参考答案】线性结构 非线性结构

17. 数据结构算法中,通常用时间复杂度和_____两种方法衡量其效率。

【参考答案】空间复杂度

18. 线性结构反映结点间的逻辑关系是_____的,图状结构中的数据元素之间的关系是_____的,树形结构中数据元素间的关系是_____的。

【参考答案】一对一 多对多 一对多

19. 数据的存储结构被分为顺序结构、链接结构、索引结构和_____四种。

【参考答案】散列结构

20. 若需要利用形参直接访问实参,则应把形参变量说明为_____参数。

【参考答案】 引用或者指针

21. 斐波那契数列 F_n 定义如下:

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

请就此斐波那契数列, 回答下列问题。

(1) 递归计算 F_n 的时候, 请给出对 $F_{n-1}, F_{n-2}, \dots, F_1, F_0$ 调用的次数?

(2) 如果用大 O 表示法, 试给出递归计算 F_n 时的时间复杂度?

【参考答案】

(1) $T_m = T_{m-1} + T_{m-2}$, 并且, $T_{n-1} = 1, T_{n-2} = 2$

(2) 时间复杂度为 $O\left[\left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)^{m-n+2}\right]$

【分析】

(1) 由斐波那契数列的定义可得:

$$\begin{aligned} F_n &= F_{n-1} + F_{n-2} = 2F_{n-2} + F_{n-3} = 3F_{n-3} + 2F_{n-4} \\ &= 5F_{n-4} + 3F_{n-5} = 8F_{n-5} + 5F_{n-6} \\ &= pF_1 + qF_0 \end{aligned}$$

由以上等式可知, $F_{n-1}, F_{n-2}, \dots, F_1, F_0$ 调用的次数分别是 1、2、3、5、8、13、 \dots , 直到 F_1 被执行 p 次、 F_0 被执行 q 次。

假设对 F_m 调用 T_m 次, 不难发现, T_m 执行次数为前两等式第一因式系数之和, 即

$$T_m = T_{m-1} + T_{m-2}, \text{ 并且 } T_{n-1} = 1, T_{n-2} = 2$$

(2) 由 $T_m = T_{m-1} + T_{m-2}$ 知, 该递推表达式的特征方程为 $x^2 - x - 1 = 0$, 所以

$x = \frac{1 \pm \sqrt{5}}{2}$; 故所求递推表达式的通项公式假设为 $T_m = px_1^m + qx_2^m$, 由 $T_{n-1} = 1, T_{n-2} = 2$ 代入可得

$$q = \frac{1}{\sqrt{5}} \left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)^{n-2}, p = \frac{1}{\sqrt{5}} \left(\frac{1-\sqrt{5}}{2}\right)^{n-2}$$

所以

$$T_m = \frac{1}{\sqrt{5}} \left[\left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)^{m-n+2} - \left(\frac{1-\sqrt{5}}{2}\right)^{m-n+2} \right]$$

故时间复杂度为 $O\left[\left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)^{m-n+2}\right]$

22. 试给出下面两个程序段中 $x = x+1$ 语句的时间复杂度。

(1) for (i=1; i<=n; i++) x = x+1;

(2) for (i=1; i<=n; i++)

for (j=1; j<=n; j++) x = x+1;

【参考答案】 (1) $O(n)$ (2) $O(n^2)$

【分析】 第一个是一个 for 循环句, 每次为 x 加上一个 1, 一共 n 次, 即 $\sum_{i=1}^n 1 = n$, 所以该

语句的时间复杂度为 $O(n)$; 第二个是一个嵌套循环, 所以

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n 1 = \sum_{i=1}^n n = n \times \sum_{i=1}^n 1 = n \times n = n^2$$

因此该语句的时间复杂度为: $O(n^2)$

23. 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 ($i=1; i \leq n; i++$)

 for ($j=2 * i; j \leq n; j++$) $m=m+1;$

【参考答案】 $m = \frac{n^2}{4}$ $O(n^2)$

【分析】

解法 1 分析如表 1.2 所示:

表 1.2 循环执行次数

外循环	内循环	循环次数
1	$2 \sim n$	$n-1$
2	$4 \sim n$	$n-3$
3	$6 \sim n$	$n-5$
...	...	
$n/2$	$n \sim n$	1

所以循环次数为:

$$n-1 + n-3 + n-5 + \dots + 1 = \frac{n^2}{4}$$

m 的值等于赋值语句 $m=m+1$ 循环的次数, 所以 $m = \frac{n^2}{4}$ 。

时间复杂度为: $O(n^2)$

解法 2 因为外循环 $i=1, \dots, n/2$, 所以循环次数为

$$\sum_{i=1}^{n/2} \sum_{j=2*i}^n 1 = \sum_{i=1}^{n/2} (n - 2 * i + 1) = \sum_{i=1}^{n/2} (n+1) - 2 * \sum_{i=1}^{n/2} (i+1) = \frac{n^2}{4}$$

24. 有下列运行时间函数:

(1) $T_1(n) = 1000$ (2) $T_2(n) = n^2 + 1000n$ (3) $T_3(n) = 3n^3 + 100n^2 + 10n + 99$

分别写出相应的大 O 表示的时间复杂度。

【参考答案】 $O(1)$ $O(n^2)$ $O(n^3)$

【分析】 首先回顾以下数量级的概念:

$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{g(x)} = k$ ($k \neq \infty, 0$), 则 $g(x)$ 与 $f(x)$ 同级, 记为 $f(x) = O(g(x))$ 。以 $T_2(n)$ 为例:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{T_2(x)}{g(x)} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 1000x}{x^2} = \lim_{x \rightarrow \infty} (1 + \frac{1000}{x}) = 1$$

所以 $T_2(n) = O(n^2)$ 。

25. 在 C 语言中调用下列函数 $f(n)$, 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。

```
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);}
    
```

【参考答案】 $n^2(n+1)/2 - n(n^2-1)/6$ $f(n)=55$

【分析】循环执行次数如表 1.3 所示。

表 1.3 循环执行次数

$i \backslash j$	1	2	3	...	$n-1$	n
n	n	n	n		n	n
$n-1$	$n-1$	$n-1$	$n-1$		$n-1$	
$n-2$	$n-2$	$n-2$	$n-2$			
...			
3	3	3	3			
2	2	2				
1	1					
k	$\sum_{j=n}^1 j$	$\sum_{j=n}^2 j$	$\sum_{j=n}^3 j$...	$n+n-1$	n

循环执行次数为

$$f(n) = \sum_{j=n}^1 j + \sum_{j=n}^2 j + \dots + (n+n-1) + n = n^2(n+1)/2 - n(n^2-1)/6$$

(2) 在 $n=5$ 时, $f(n)=55$ 。

1.2 习题实训

1. 计算机识别、存储和加工处理的对象被统称为_____。

- A. 数据 B. 数据元素 C. 数据类型 D. 数据结构

2. 简单地说,数据结构是一门研究非数值计算的程序设计问题中计算机的 ① 以及它们之间的 ② 和操作的学科。

- A. 数据映像 结构 B. 计算方法 关系
C. 逻辑存储 运算 D. 操作对象 关系

3. 算法分析的目的是_____。

- 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进 D. 分析算法的易懂性和文档性

4. 算法分析的两个主要方面是_____。

- 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, 它必须具备输入、输出和 ② 等五个特性。

- A. 计算方法 可执行性、可移植性和可扩充性
- B. 排序方法 可执行性、确定性和有穷性
- C. 解决某一问题的有限运算序列 确定性、有穷性和稳定性
- D. 调度方法 易读性、稳定性和安全性

6. 以下与数据的存储结构无关的术语是_____。

- A. 循环队列
- B. 线索二叉树
- C. 哈希表
- D. 栈

7. 程序段 for (i=n+1;i>=1;i--)

for (j= 1;j<=i;j++)

if (A[j]>A[j+1]) A[j]与 A[j+1]交换;

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. $O(n^2)$

8. 以下数据结构中, _____是非线性数据结构。

- A. 树
- B. 字符串
- C. 队
- D. 栈

9. 以下属于逻辑结构的是_____。

- A. 顺序表
- B. 哈希表
- C. 有序表
- D. 单链表

10. 从逻辑上可以把数据结构分为_____两大类。

- 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

11. 算法的优劣与算法描述语言无关, 但与所用计算机有关。_____

- A. 正确
- B. 错误

12. 正确的算法不会因非法的输入数据而出现莫名其妙的状态。_____

- A. 错误
- B. 正确

13. 程序越短, 程序运行的时间就越少。_____

- A. 错误
- B. 正确

14. 程序是用计算机语言表述的算法。_____

- A. 正确
- B. 错误

15. 逻辑结构不仅反映数据间的逻辑关系, 而且反映其在计算机中的存储方式。_____

- A. 正确
- B. 错误

16. 逻辑结构是指各数据元素之间的逻辑关系, 是用户根据应用需要建立的。_____

- A. 错误
- B. 正确

17. 记录是数据处理的最小单位。_____

- A. 正确
- B. 错误

18. 算法可以用不同的语言描述, 如用 C 语言来描述。_____

- A. 正确
- B. 错误

19. 数据的存储结构分为线性结构和非线性结构。_____

- A. 正确
- B. 错误

20. 数据元素是数据的最小单位。_____

- A. 正确
- B. 错误

21. 数据结构的定义为 (D, S) , 其中 D 是_____的集合。

22. 逻辑结构被分为集合结构、线性结构、树形结构、_____等四种。
 23. 存储结构被分为顺序结构、链接结构、索引结构、_____等四种。
 24. 算法是对特定问题的求解步骤的一种描述,它是_____的有限序列。
 25. 抽象数据类型(ADT)具有两个重要特征,即数据抽象和_____。
 26. “数据结构”课程讨论的主要内容是数据的逻辑结构、存储结构和_____。
 27. 数据的逻辑结构分为线性结构和_____。
 28. 数据结构中评价算法的两个重要指标是_____和空间复杂度。
 29. 下面程序段中带下划线语句执行次数的数量级是_____。

```
i=1;
while ( i<n) {
    for (i=1;j<=n;j++)x=x+1;
    i:=i*2; }
```

30. 计算机执行下面的语句时,语句 s 的执行次数为 _____。

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

31. 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,请根据 n 值,具体分析这两个算法哪一个好。
 32. 数据的存储结构由哪四种基本的存储方法实现?

1.3 习题答案

表 1.4 习题实训参考答案

1	2	3	4	5
A	D	C	A	C
6	7	8	9	10
D【分析】	D	A	C	C
11	12	13	14	15
B【分析】	B【分析】	A	A	B
16	17	18	19	20
B	B	A	B	B
21	22	23	24	25
数据元素	图状结构	散列	指令	数据封装
26	27	28	29	30
操作	非线性结构	时间复杂度	$O(n\log_2 n)$ 【分析】	$(n+3)(n-2)/2$ 【分析】
31	32			
【31 分析】	【32 分析】			

【6 分析】

用散列法存储的线性表叫散列表(哈希表),在这里涉及存储结构。另外注意:哈希

(hashing)是算法,哈希表是以哈希法存储的线性表。线索二叉树也是在链式存储结构的基础上对树进行线索。循环队列是顺序存储结构;只有栈不能说明到底是顺序存储还是链式存储。

【11 分析】算法的优劣与时间复杂度和空间复杂度有关。

【12 分析】这是考查算法的健壮性,即:当输入的数据不合法时,能进行适当的处理,不至于引起严重的后果。

【29 分析】

语句的时间复杂度主要由该语句执行的次数决定。假设该程序段中 while 循环共执行了 k 次,表 1.5 给出的循环执行第 X 次时,变量 i 的值。

表 1.5 循环执行次数与变量 i 值

循环执行第 X 次时	变量 i 值
1	2^1
2	2^2
3	2^3
...	...
k	2^k

由表 1.5 可知: $2^k = n$,所以 $k = \log_2 n$ 。故该算法的时间复杂度为 $O(n \log_2 n)$ 。

【30 分析】

循环次数为

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^{n-2} \sum_{j=n}^i 1 &= \sum_{i=1}^{n-2} (n-i+1) \\ &= \sum_{i=1}^{n-2} (n+1) - \sum_{i=1}^{n-2} (i) \\ &= \frac{(n+3)(n-2)}{2} \end{aligned}$$

【31 分析】

对算法 A_1 和 A_2 的时间复杂度 T_1 和 T_2 取对数,得 $n \log 2$ 和 $2 \log n$ 。如果以 2 为底,显然,当 $n < 4$ 时,算法 A_1 好于 A_2 ; 当 $n = 4$ 时,两个算法时间复杂度相同; 当 $n > 4$ 时,算法 A_2 好于 A_1 。

【32 分析】

数据的存储结构可用以下四种基本存储方法得到:

(1) 顺序存储方法:该方法把逻辑上相邻的结点存储在物理位置上相邻的存储单元里,结点间的逻辑关系由存储单元的邻接关系来体现。由此得到的存储表示称为顺序存储结构,通常借助程序语言的“数组”描述。

(2) 链接存储方法:该方法不要求逻辑上相邻的结点在物理位置上亦相邻,结点间的逻辑关系由附加的指针字段表示。由此得到的存储表示称为链式存储结构,通常借助于程序语言的“指针类型”描述。

(3) 索引存储方法:该方法通常在储存结点信息的同时,还建立附加的索引表。

(4) 散列存储方法:根据结点的关键字直接计算出该结点的存储地址。

第2章 线性表

2.1 例题精讲

1. 将长度为 n 的单链表链接在长度为 m 的单链表之后, 请问该算法的时间复杂度_____

【参考答案】C

- A. $O(n)$ B. $O(1)$ C. $O(m)$ D. $O(m+n)$

【分析】链接只需要将指针移到长度 m 链表的末尾, 即可和长度为 n 的链表进行连接, 因此选择 C。

2. 在一个单链表中, 若 q 所指结点是 p 所指结点的后继结点, 若在 p 与 q 之间插入一个 s 所指的结点, 则执行_____。

【参考答案】B

- A. $s \rightarrow \text{next} = q \rightarrow \text{next}; p \rightarrow \text{next} = s;$ B. $p \rightarrow \text{next} = s; s \rightarrow \text{next} = q;$
C. $p \rightarrow \text{next} = s \rightarrow \text{next}; s \rightarrow \text{next} = p;$ D. $q \rightarrow \text{next} = s; s \rightarrow \text{next} = p;$

【分析】插入前, 如图 2.1 所示。

插入后, 执行: ① A 结点的后面是 C;

② C 结点的后面是 B;

$p \rightarrow \text{next} = s;$

$s \rightarrow \text{next} = q;$

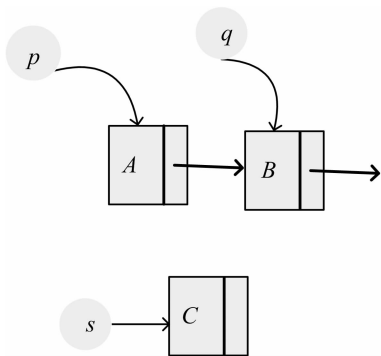


图 2.1 插入前

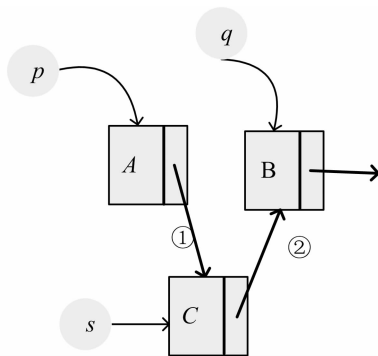


图 2.2 插入后

3. 设一个链表最常用的操作是在末尾插入结点和删除尾结点, 则选用_____最节省时间。

【参考答案】B

- A. 单链表 B. 带头结点的双循环链表
C. 单循环链表 D. 带尾指针的单循环链表

【分析】答案为 B, 如果选 D 那么删除尾结点之后, 链表的尾指针就会丢失。

4. 线性表 (a_1, a_2, \dots, a_n) 以链接方式存储时, 访问第 i 位置元素的时间复杂度为_____。

【参考答案】C

- A. $O(i)$ B. $O(1)$ C. $O(n)$ D. $O(i-1)$

【分析】对采用链式存储结构, 需要从头开始移动指针并计数到 i , 最坏情况当 i 是 n 时,

故查找操作的时间复杂度为 $O(n)$ 。

5. 非空的循环单链表 $head$ 的尾结点指针为 p , 则满足_____。 【参考答案】A

- A. $p \rightarrow next = head$
- B. $p \rightarrow next = NULL$
- C. $p = head$
- D. $p = NULL$

【分析】因为是循环单链表, 即尾结点后面结点是头结点, 所以尾结点(p)后面($next$)结点是(=)头结点($head$), 即: $p \rightarrow next = head$ 。

6. 链表不具有的特点是_____。 【参考答案】C

- A. 插入、删除不需要移动元素
- B. 所需空间与线性长度成正比
- C. 可随机访问任一元素
- D. 不必事先估计存储空间

【分析】链表不可以随机访问任一元素。因为链表通常将每个元素的值和其直接后继的地址作为一个结点, 通过每个结点中后继指针才能找到下个元素的结点, 因此要访问某个结点, 必须通过指针后移操作才能找到。

7. 在一个单链表 HL 中, 若要向表头插入一个由指针 p 指向的结点, 则执行_____。 【参考答案】B

- A. $HL = p; p \rightarrow next = HL;$
- B. $p \rightarrow next = HL \rightarrow next; HL \rightarrow next = p;$
- C. $p \rightarrow next = HL; p = HL;$
- D. $p \rightarrow next = HL; HL = p;$

【分析】插入前, 如图 2.3 所示。

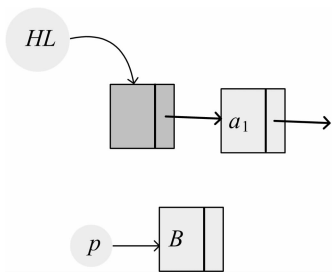


图 2.3 插入前

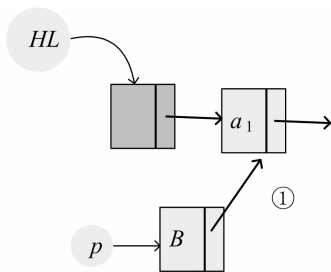


图 2.4 插入①后

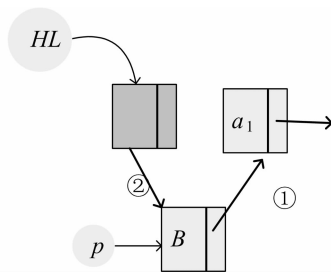


图 2.5 插入②后

插入后, 执行:

- ① B 结点的后面是 a_1 ; $p \rightarrow next = HL \rightarrow next;$
- ② HL 结点的后面是 B ; $HL \rightarrow next = p;$

8. 在双向链表指针 p 的结点前插入一个指针 q 的结点操作是_____。 【参考答案】C

- A. $p \rightarrow Lchild = q; q \rightarrow Rchild = p;$
 $p \rightarrow Lchild \rightarrow Rchild = q; q \rightarrow Lchild = q;$
- B. $p \rightarrow Lchild = q; p \rightarrow Lchild \rightarrow Rchild = q;$
 $q \rightarrow Rchild = p; q \rightarrow Lchild = p \rightarrow Lchild;$
- C. $q \rightarrow Rchild = p; q \rightarrow Lchild = p \rightarrow Lchild;$
 $p \rightarrow Lchild \rightarrow Rchild = q; p \rightarrow Lchild = q;$
- D. $q \rightarrow Lchild = p \rightarrow Lchild; q \rightarrow Rchild = q;$
 $p \rightarrow Lchild = q; p \rightarrow Lchild = q;$

【分析】插入前,如图 2.6 所示。

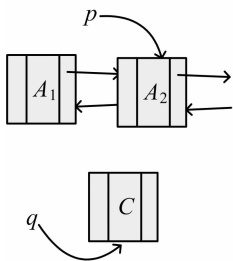


图 2.6 插入前

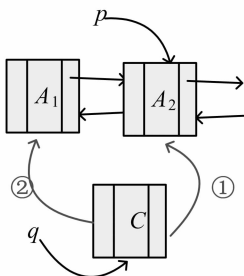


图 2.7 插入①②后

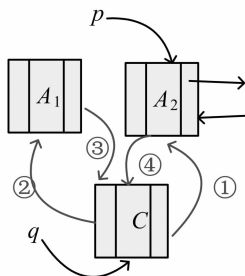


图 2.8 插入③④后

插入①②后,执行:

- ① C 结点(q)的后面(Rchild)是 $A_2(p)$: $q \rightarrow Rchild = p$;
- ② C 结点(q)的前面(Lchild)是 $A_1(p-)$: $q \rightarrow Lchild = p- \rightarrow Lchild$;

插入③④后,执行:

- ③ A_1 结点($p- \rightarrow Lchild$)的后面(Rchild)是 $C(q)$: $p- \rightarrow Lchild \rightarrow Rchild = q$;
- ④ A_2 结点(p)的前面(Lchild)是 $C(q)$: $p \rightarrow Lchild = q$;

9. 在一个长度为 n 的顺序线性表中顺序查找值为 x 的元素时,查找成功时的平均查找长度(假定查找每个元素的概率都相等)为_____。

【参考答案】C

- A. n
- B. $n/2$
- C. $(n+1)/2$
- D. $(n-1)/2$

【分析】最好情况:目标在第一个,一次找到;……;最坏情况:目标在最后一个, n 次找到。那么,其平均长度为: $(1+2+\dots+n)/n = (n+1)/2$ 。

10. 在一个单链表 HL 中,若要删除由指针 q 所指向结点的后继结点,则执行_____。

【参考答案】B

- A. $p = q \rightarrow next$; $p \rightarrow next = q \rightarrow next$;
- B. $p = q \rightarrow next$; $q \rightarrow next = p \rightarrow next$;
- C. $p = q \rightarrow next$; $q \rightarrow next = p$;
- D. $q \rightarrow next = q \rightarrow next \rightarrow next$; $q \rightarrow next = q$;

【分析】删除前,如图 2.9 所示。

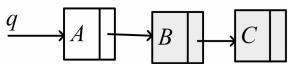


图 2.9 删除前

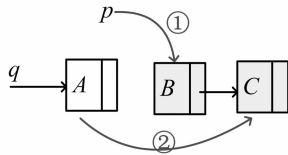


图 2.10 删除后

删除后,执行: ① 记下 B 结点(p): $p = q \rightarrow next$;

- ② A 结点(q)的后面(next)是 $C(p \rightarrow next)$: $q \rightarrow next = p \rightarrow next$;

执行后,如图 2.10 所示。但不难发现, B 结点还在原来链表中,因此应该回收 B 结点,所以因该增加第③步:删除 B 结点 $delete\ p$ 。

11. 在循环链表 H 中,尾结点 P 满足的条件是_____。

【参考答案】A

- A. $P \rightarrow next = H$
- B. $P \rightarrow next = H \rightarrow next$
- C. $P = H$
- D. $P = H \rightarrow next$

【分析】循环链表中尾结点的指针一定指向首结点。

12. 对于一个头指针为 $head$ 的带头结点的单链表,判定该表为空表的条件是_____。

【参考答案】B

A. $head == NULL$

B. $head \rightarrow next == NULL$

C. $head \rightarrow next == head$

D. $head != NULL$

【分析】单链表为空表如图 2.11 所示。

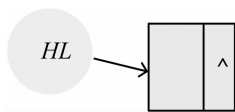


图 2.11 带头结点的空表

13. 在长度为 n 的顺序存储的线性表中,删除第 i 个元素 ($1 \leq i \leq n$) 时,需要从前向后依次前移_____个元素。

【参考答案】A

A. $n-i$

B. $n-i+1$

C. $n-i-1$

D. i

【分析】需要移动元素的个数应该等于总的元素的个数减去不要移动元素的个数,即 $n-(i)$ 个,故选 A。

14. 在一个长度为 n 的顺序存储线性表中,向第 i 个元素 ($1 \leq i \leq n+1$) 之前插入一个新元素时,需要从后向前依次后移_____个元素。

【参考答案】B

A. $n-i$

B. $n-i+1$

C. $n-i-1$

D. i

【分析】在插入时,需要移动元素为第 i 个到第 n 个,也即第 1 个元素到第 $i-1$ 元素不要移动,所以,需要移动元素的个数应该等于总的元素的个数减去不要移动元素的个数,即 $n-(i-1)$ 个,故选 B。

15. 静态链表中指针表示的是_____。

【参考答案】C

A. 内存地址

B. 数组下标

C. 下一元素地址

D. 左、右孩子地址

【分析】静态链表指针域存放的是下一个元素的地址。

16. 线性表的逻辑顺序与存储顺序总是一致的。_____

【参考答案】B

A. 正确

B. 错误

【分析】线性表的逻辑顺序与存储顺序不总是一致的,如顺序存储的逻辑顺序与存储顺序是一致的,但链式存储两者并不一定一致。

17. 顺序存储的线性表可以按序号随机存取。_____

【参考答案】A

A. 正确

B. 错误

【分析】顺序存储可以根据序号或者下标,获取该元素的值。

18. 在顺序表中,插入或者删除某个数据元素,需要后移或者前移许多元素,但每次操作平均只有近一半的元素需要移动。_____

【参考答案】A

A. 正确

B. 错误

【分析】插入某个数据元素,平均移动 $(n+1)/2$ 元素;删除某个数据元素,平均移动 $n/2$ 元素;故插入或者删除平均有近一半的元素需要移动。

19. 在非空线性链表中由 p 所指的结点后面插入一个由 q 所指的结点的过程,完成该操作。依次执行语句是: $q \rightarrow next = p \rightarrow next$; $p \rightarrow next = q$ 。_____

【参考答案】B

A. 错误

B. 正确

【分析】 q 结点(q)的后面($next$)结点是 p 所指的后面结点

$$(p \rightarrow next) : q \rightarrow next = p \rightarrow next;$$

p 结点(p)的后面($next$)结点是 q 结点(q): $p \rightarrow next = q$ 。

20. 若线性表采用顺序存储结构,每个数据元素占用 4 个存储单元,第 12 个数据元素的存储地址为 144,则第 1 个数据元素的存储地址是 101。_____ **【参考答案】** B

- A. 正确 B. 错误

【分析】 由于线性表采用顺序存储结构,因此元素之间地址是连续的,根据一维数组的寻址方法: $Loc(a_i) = Loc(a_1) + (i-1) \times d$, 所以 $144 = Loc(a_1) + (12-1) \times 4$, 因此 $Loc(a_1) = 100$ 。

21. 在对线性表的插入、删除操作较多,随机访问较少的情况下,采用顺序存储结构优于链表存储结构。_____ **【参考答案】** A

- A. 错误 B. 正确

【分析】 顺序存储结构可以按照下标对元素进行随机访问,但是插入或者删除时需要移动其他元素,平均移动接近于表长的一半,因此顺序存储结构不适合于对插入、删除操作较多,随机访问较少的情况。

22. 顺序表可以利用一维数组表示,因此顺序表与一维数组在结构上是一致的,它们可以通用。_____ **【参考答案】** B

- A. 正确 B. 错误

【分析】 顺序表与一维数组在结构上不一样,顺序表有 $data$ 域与指针域。

23. 在单链表中,要取得某个元素,只要知道该元素的指针即可,因此,单链表是随机存储的存储结构。_____ **【参考答案】** B

- A. 正确 B. 错误

【分析】 单链表无法做到随机存取,因为要获取某个元素,必须知道该元素的指针;但是获取该指针必须通过指针向后移动才能得到。

24. 双循环链表中,任一结点的后继指针均指向其逻辑后继。_____ **【参考答案】** A

- A. 错误 B. 正确

【分析】 不对,表尾结点的后继指针就是指向表头结点了,这样才可以在链表中“循环”。

25. 单循环链表从任何一个结点出发,都能访问到所有结点。_____ **【参考答案】** A

- A. 正确 B. 错误

【分析】 单循环链表由于是首尾相连,因此从任何一个结点出发,都能遍历所有结点。

26. 对于数据元素的插入和删除,顺序存储结构需要移动相关结点,但链表结构不需要移动结点,只需改变相关结点的_____域。

【参考答案】 指针

27. 带头结点的单链表 $first$ 为空的判定条件是_____。

【参考答案】 $first \rightarrow next == NULL$

28. 对顺序存储的线性表,设其长度为 n ,在任何位置上插入或删除操作都是等概率的。插入一个元素时平均要移动表中的_____个元素。

【参考答案】 $n/2$

29. 从表中的任意结点出发都能扫描到整个链表,最简单的数据结构是_____。

【参考答案】 单循环链表