

一、单项选择题（每小题 2 分，共 20 分；请给出正确选项，并将答案填在后面表格里相应的位置）

1. 下列是指逻辑结构的是（ ）

A. 顺序表

B. 单链表

C. 有序表

D. 链栈

2. 下列算法中，时间复杂度不是 $O(n)$ 的是（ ）

A. 在含有尾指针的单项循环有序列表中插入一个元素

B. 在含有头指针的单项循环有序列表中插入一个元素

C. 在顺序存储的有序表中删除一个元素

D. 在双向链表的表首插入元素

3. 数据按照 A、B、C、D、E、F、G 依次进栈，出栈操作可随意加入进栈操作中，且一定保证每次出栈操作都有数据出栈，若出栈顺序为 BEFDGCA，则栈的容量至少是（ ）

A. 6

B. 5

C. 4

D. 3

4. 假如  $s$  为主串， $p$  为模式串，下标从 0 开始，若  $s[i] \neq p[j]$ ， $next[j] = k$  则下列说法错误的是（ ）

A. 此时， $j$  应该回退到  $k$ ，开始比较  $s[i]$  与  $p[k]$  是否相等。

B. 若此时  $j=0$ ，则开始比较  $s[i+1]$  与  $p[0]$  是否相等。

C. 若此时  $j \neq 0$ ，则可以判断  $s[i-1]$  与  $p[j-1]$  相等。

D. 若此时  $j \neq 0$ ，而且  $k \neq 0$ ，则可以判断  $s[i-1]$  与  $p[k-1]$  相等。

5. 已知一颗完全二叉树第六层有 8 个叶子结点（根结点是第一层），请问该完全二叉树为 2 的结点数目最少是（ ）

A. 6

B. 54

C. 55

D. 110

6. 关于无向图的遍历，下列说法正确的是（ ）

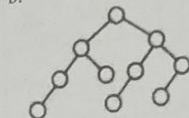
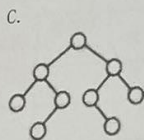
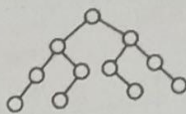
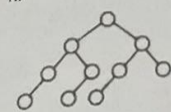
A. 深度优先遍历的时间复杂度是  $O(n+e)$

B. 广度优先遍历的时间复杂度是  $O(n+e)$

C. 深度优先遍历和广度优先遍历的时间复杂度与图的存储结构有关。✓

D. 深度优先遍历与广度优先遍历的时间复杂度不相同。

7. 下列二叉树中, 可能成为二分查找判定树 (不含外部节点) 的是 ( )



8. 高度为 5 的 3 阶 B-树至多有 ( ) 个节点。  
A. 31 B. 40 C. 81 D. 121

9. 将两个各含有  $N$  个元素的有序表合成为一个有序表, 最多的比较次数是 ( )  
A.  $N-1$  B.  $N$  C.  $2N$  D.  $2N-1$

10. 有一个  $10 \times 10$  的对称矩阵  $M$  的上三角部分的元素  $m_{ij}$  ( $1 \leq i \leq j \leq 10$ ) 按列优先顺序, 依次存入 C 语言的一维数组中, 则元素  $M_{6,6}$  在  $N$  中的下标是 ( )  
A. 19 B. 20 C. 21 D. 40

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案										

## 二、填空题 (每小题 2 分, 共 20 分; 请将正确答案填写在每小题的横线上)

1.  $\text{sum}=0; \text{for}(i=0; i<1000; i++) \text{sum}+=i;$  的时间复杂度是  $O(1)$ ;  
 $\text{sum}=0; \text{for}(i=1; i \leq n; i=i*2) \text{sum}+=i;$  的时间复杂度是  $O(n)$ 。

2. 在双向链表中, 在指针  $p$  所指向的结点前插入指针  $s$  指向的结点, 修改指针的代码为 \_\_\_\_\_。

3. 表达式  $4+2*3*4-10/5$ , 的后缀表达式为: \_\_\_\_\_。

4. 循环队列存放在长度为 6 的数组里, 目前循环队列的长度为 0, 且队首  $\text{front}$  和队尾  $\text{tail}$  的值均为 2, 采用浪费一个元素空间的方式来判断队满, 则执行操作①:  $a, b, c, d$  入队, ②:  $a, b$  出队, ③:  $e, f, g, h$ , 之后  $\text{front}$  的值为 \_\_\_\_\_,  $\text{tail}$  的值为 \_\_\_\_\_。

5. 主串  $s = \text{"abababad"}$ , 模式串  $p = \text{"abae"}$ , 利用  $\text{next}$  值, 进行 kmp 模式匹配, 请问总的字符比较次数为 \_\_\_\_\_。

6. 哈夫曼编码的长度不超过 4, 若其中有两个字符分别编码为 1 和 01, 则最多还可以对 \_\_\_\_\_ 个字母进行编码。

7. 森林  $F$  有 15 条边, 25 个结点, 请问, 这个森林里有 \_\_\_\_\_ 棵树。



8. 一个无向图有 6 个顶点, 该图至少有 5 条边, 保证该图为一个连通图。
9. 关键字序列为 {19, 15, 23, 2, 68, 20, 84, 28, 54, 11, 10, 80}, 用链地址法构造散列表, 散列函数为  $H(\text{key}) = \text{key} \bmod 13$ , 散列地址为 2 的链中有 3 个记录。
10. 在待排序序列中有两个相同的元素, 对其进行了某种排序算法, 这两个元素的相对位置不变, 该排序算法 是 稳定的排序算法。(是/不是/不一定是, 三选一)

### 三、应用题 (共 60 分)

1. 一个栈的数据入栈序列为 a, b, c, d, e, f, g, 出栈序列: b, e, g, f, d, c, a。  
若使用带头结点的链式存储结构实现该栈, 请回答以下问题:
- 1) 不包含头结点, 该链栈最长时有多少个结点? 请给出此时该链栈的结构图: (6 分)
  - 2) 写出该序列的进栈和出栈的操作步骤。(用  $\text{push}(x)$  表示  $x$  进栈,  $\text{pop}()$  表示栈顶元素出栈, 4 分)

2. 已知无向网  $N = \{V, E\}$ ,  $V = \{v_0, v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8\}$ ,  $E = \{(v_0, v_1, 10), (v_0, v_2, 9), (v_0, v_6, 9), (v_1, v_3, 6), (v_1, v_4, 5), (v_2, v_3, 10), (v_2, v_5, 8), (v_2, v_6, 6), (v_3, v_5, 4), (v_4, v_5, 6), (v_5, v_6, 7), (v_5, v_7, 9), (v_5, v_8, 10), (v_6, v_7, 15), (v_7, v_8, 8)\}$ ,  $E$  中每个元组的第三个元素表示权。
- 1) 请下图的基础上, 补充完整该图的邻接表表示; (注意: 按邻接顶点下标从小到大在链表中排序, 4 分)。

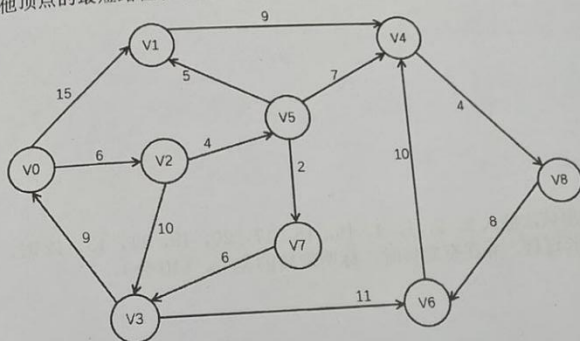
	Data	firstArc
0	$v_0$	→ 1 10 → 2 9 → 6 9 → ^
1	$v_1$	
2	$v_2$	
3	$v_3$	
4	$v_4$	
5	$v_5$	
6	$v_6$	
7	$v_7$	
8	$v_8$	

- 2) 请根据该邻接表, 写出从顶点  $v_0$  出发按深度优先搜索和广度优先搜索算法遍历得到的顶点序列; (注意: 当存储结构固定时, 根据遍历算法所求出的序列应是唯一的, 2 分)。
- 3) 画出该网的最小生成树。(注意: 相同情况下, 先选取邻接顶点下标小的边, 4 分)

3. 农夫亡羊补牢共需要 7 块木板，每块木板的长度分别是 1、2、4、5、6、8、9。但是农夫只有一块长度为 35 的木板，于是只好请人锯木板。锯一块长度为  $n$  的木板，成本为  $n$  元，例如：将长度为  $a$  的一块木板锯成长度为  $a_1$  和  $a_2$  的两块木板，花费为  $a$  元，其中  $a_1 + a_2 = a$ 。
- 1) 该农夫为了获得所需的 7 块木板，最少要花费多少钱？(4 分)
- 2) 给出具体的锯木板方案。(注意：锯木板时，长度短的放左边，长度长的放右边，6 分)

6. 请从空树开始，画出依次插入 3, 2, 1, 4, 15, 16, 17, 20, 19, 11, 13, 12 时，一棵平衡二叉树的生长过程，并在有旋转时，标明旋转的类型。(10 分)

4. 若已知带权有向图如下图所示。请使用迪杰斯特拉 (Dijkstra) 算法求出顶点  $v_0$  到其他顶点的最短路径和长度。(要求写出具体的求解过程。10 分)



5. 某公司召开年底表彰大会, 按 2023 年销售额从大到小的排名奖励公司的销售员。已知该公司 10 名销售员 2023 年的销售额分别是: 503, 187, 312, 96, 756, 170, 897, 275, 654, 436 (单位: 万元)。
- 1) 若采用冒泡排序法进行升序排序, 请写出前三趟排序后的销售额序列; (3 分)
  - 2) 若采用希尔排序法 (初始  $gap=5$ , 每次  $gap=gap/2$ ) 进行升序排序, 请写出前三趟排序后的销售额序列; (3 分)
  - 3) 若采用简单选择排序法进行升序排序, 请写出前三趟排序后的销售额序列; (3 分)
  - 4) 如果想最快找出销售额冠亚军, 应采用以上三种排序方法中的哪种或哪几种? (1 分)