

[课程复习] 数据结构之经典题目回顾 (一)选择题、填空题1

原创 Eastmount 2019-01-28 18:06:08 5895 收藏 32

版权

分类专栏: [算法知识](#) [数据结构](#)



Python+TensorFlow人工智能

该专栏为人工智能入门专栏，采用Python3和TensorFlow实现人工智能相关算法。前期介绍安装流程、基础语法、神经网络、可视化等，中间讲解CNN、RNN、LSTM等代码，后续复现图像处理...

Eastmount

¥9.90

[订阅博主](#)

作者最近在复习考博，乘此机会分享一些计算机科学与技术、软件工程等相关专业课程考题，一方面分享给考研、考博、找工作的博友，另一方面也是自己今后完成这些课程的复习资料，同时也是在线笔记。基础知识，希望对您有所帮助，不喜勿喷~

文章目录

- 一.基础、栈和队列
- 二.数组和广义表
- 三.树和二叉树
- 四.图
- 五.查找
- 六.排序

一.基础、栈和队列

1、栈和队列的共同特点是：只允许在端点处插入和删除元素。

2、用链接方式存储的队列，在进行插入运算时(D)。

- A. 仅修改头指针
- B. 头、尾指针都要修改
- C. 仅修改尾指针
- D. 头、尾指针可能都要修改

3、通常从四个方面评价算法的质量：**(可读性)、(正确性)、(健壮性)和(高效性)。**

4、设顺序循环队列Q[0: M-1]的头指针和尾指针分别为F和R，头指针F总是指向队头元素的前一位置，尾指针R总是指向队尾元素的当前位置，则该循环队列中的元素个数为： **$(R-F+M)\%M$ 。**

5、下面程序段的功能实现数据x进栈，要求在下划线处填上正确的语句。

```
typedef struct {int s[100]; int top;} sqstack;
void push(sqstack &stack,int x)
{
    if (stack.top==m-1) printf("overflow");
    else {_____ ; _____;}
}
```

答案: **stack.top++ , stack.s[stack.top]=x**

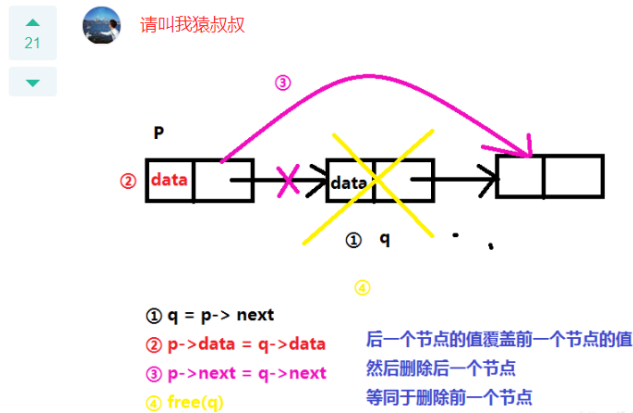
6、中序遍历二叉排序树所得到的序列是_____序列(填有序或无序)。

解析: **二叉排序树的性质: 按中序遍历二叉排序树, 所得到的中序遍历序列是一个递增有序序列。**

7、设指针变量p指向单链表中结点A, 若删除单链表中结点A, 则需要修改指针的操作序列为()。

A. $q = p \rightarrow next$; $p \rightarrow data = q \rightarrow data$; $p \rightarrow next = q \rightarrow next$; $free(q)$;
 B. $q = p \rightarrow next$; $q \rightarrow data = p \rightarrow data$; $p \rightarrow next = q \rightarrow next$; $free(q)$;
 C. $q = p \rightarrow next$; $p \rightarrow next = q \rightarrow next$; $free(q)$;
 D. $q = p \rightarrow next$; $p \rightarrow data = q \rightarrow data$; $free(q)$;

解析：此题参考 [牛客网](#) 下面这位大神的回答，答案选A，此题不是很好，删除过程通常是不需要赋值data的。



8、数据的物理结构主要包括_____和_____两种情况。

答案：顺序存储结构、链式存储结构

9、设输入序列为1、2、3，则经过栈的作用后可以得到_____种不同的输出序列。

解析：

卡特兰数， $C = (2n)! / (n+1)!n! = 6! / 4!3! = 65/32 = 5$

321、123、132、213、231，答案为5种。

10、不论是顺序存储结构的栈还是链式存储结构的栈，其入栈和出栈操作的时间复杂度均为_____。

答案： $O(1)$

11、设用链表作为栈的存储结构则退栈操作（ ）。

答案：必须判别栈是否为空

12、设指针变量p指向双向循环链表中的结点X，则删除结点X需要执行的语句序列为_____（设结点中的两个指针域分别为llink和rlink）。

答案： $p \rightarrow llink \rightarrow rlink = p \rightarrow rlink$; $p \rightarrow rlink \rightarrow llink = p \rightarrow llink$

13、设有一个顺序循环队列中有M个存储单元，则该循环队列中最多能够存储_____个队列元素；当前实际存储_____个队列元素（设头指针F指向当前队头元素的前一个位置，尾指针指向当前队尾元素的位置）。

答案： $M-1$, $(R-F+M)\%M$

14、设顺序线性表中有n个数据元素，则第i个位置上插入一个数据元素需要移动表中_____个数据元素；删除第i个位置上的数据元素需要移动表中_____个元素。

答案： $n+1-i$, $n-i$ 。

建议画图举例解析

二.数组和广义表

1、设有一个二维数组A[m][n]，假设A[0][0]存放位置在644(10)，A[2][2]存放位置在676(10)，每个元素占一个空间，问A[3][3]存放在什么位置？脚注(10)表示用10进制表示。

- A. 688
- B. 678

- C. 692
- D. 696

解析:

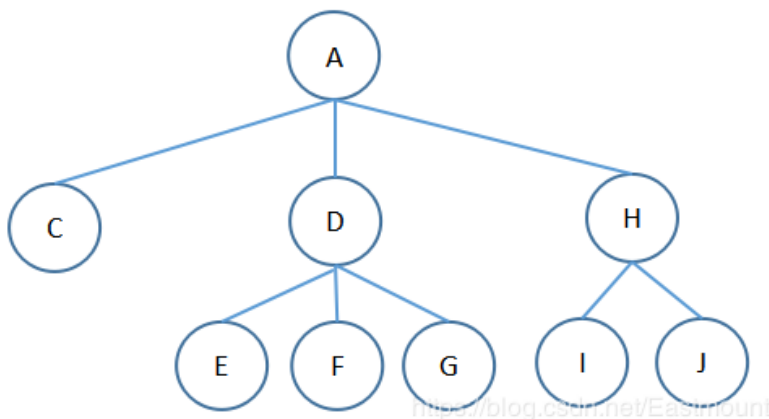
计算公式 $A[i][j]: A[0][0] + nj + i;$

$644 + 2 * n + 2 = 676$, 则计算出: $n=15$ 。 $A[3][3]=644+3*15+3=692$ 。答案选C。

2、假定一棵树的广义表表示为 $A(C, D(E, F, G), H(I, J))$, 则树中所含的结点数为_____个, 树的深度为_____, 树的度为_____。

解析:

树的度为树内各节点的度的最大值, 故答案为: 9、3、3。



3、设一维数组中有 n 个数组元素, 则读取第 i 个数组元素的平均时间复杂度为 ()。

答案: $O(1)$

三.树和二叉树

1、二叉树的第 k 层的结点数最多为: 2^{k-1} 。

2、后缀算式 $9\ 2\ 3\ +\ 10\ 2\ /\ -$ 的值为_____。中缀算式 $(3+4X) - 2Y/3$ 对应的后缀算式为_____。

答案: 3, $4X + 2Y * 3 / -$

3、若用链表存储一棵二叉树时, 每个结点除数据域外, 还有指向左孩子和右孩子的两个指针。在这种存储结构中, n 个结点的二叉树共有_____个指针域, 其中有_____个指针域是存放了地址, 有_____个指针是空指针。

答案: $2n\ n-1\ n+1$

4、向一棵 B 树插入元素的过程中, 若最终引起树根结点的分裂, 则新树比原树的高度_____。

答案: 增加1

5、设哈夫曼树中的叶子结点总数为 m , 若用二叉链表作为存储结构, 则该哈夫曼树中总共有 $(2m)$ 个空指针域。

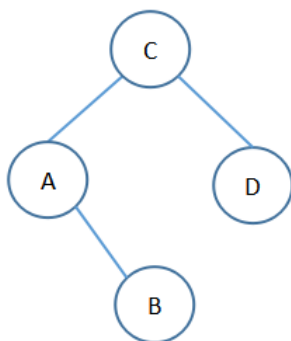
解析: 哈夫曼树中只有 N_0 和 N_2 节点, 如果用二叉链表来存储, 度为2的结点的左右孩子都存在, 没有空指针, 度为0的叶子没有孩子, 因此左右孩子的链域都为空, 因此该Huffman树一共有 $2m$ 个空指针。

6、设某棵二叉树的中序遍历序列为 $ABCD$, 前序遍历序列为 $CABD$, 则后序遍历该二叉树得到序列为 ()。

解析: 通过中序遍历和前序遍历可以将树构建出来, 再求其后序遍历结果。

前序遍历 (先根排序), 故 C 为根节点, 再看中序遍历可知, AB 为 C 的左子树, D 为其右子树。 $AB - C - D$ 前序遍历第二个节点为 A , 则 A 为根节点, 再看中序遍历 B 在 A 后面, 则 B 为右子树, 最终构建树如下图所示。

答案: 后序遍历结果为 $BADC$ 。



7、设某棵二叉树中有2000个结点，则该二叉树的最小高度为（ ）。

解析：

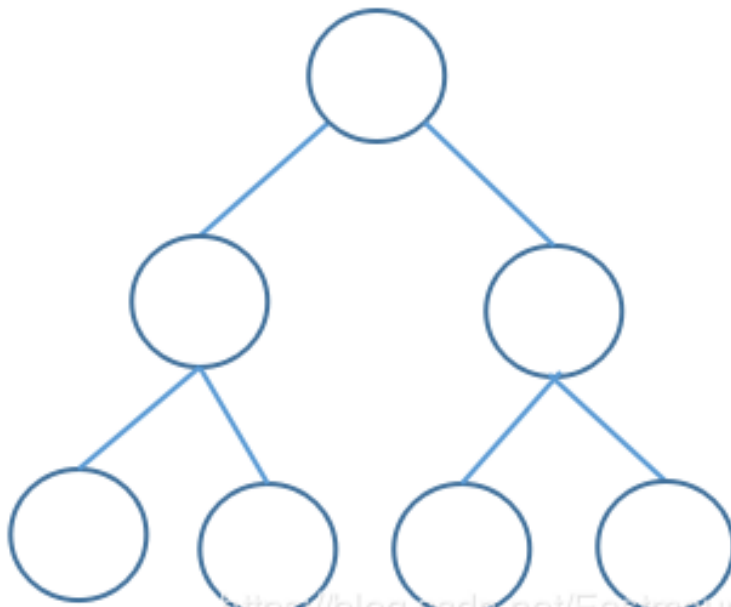
满二叉树高度与节点个数关系是 $num=2^n-1$ ，则： $2^{10} < 2000 < 2^{11}$ 。答案为：11

8、设某棵二叉树中度数为0的结点数为 N_0 ，度数为1的结点数为 N_1 ，则该二叉树中度数为2的结点数为_____；若采用二叉链表作为该二叉树的存储结构，则该二叉树中共有_____个空指针域。

答案： N_0-1 ， $2N_0+N_1$

二叉树中 $N_2+1=N_0$ ，其中空指针为二叉树 N_0 节点2个， N_1 节点1个。

建议该种题型画图进行分析，如下所示：叶子节点4个， N_2 节点3个。



9、设某数据结构的二元组形式表示为 $A=(D, R)$ ， $D=\{01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09\}$ ， $R=\{r\}$ ， $r=\{<01, 02>, <01, 03>, <01, 04>, <02, 05>, <02, 06>, <03, 07>, <03, 08>, <03, 09>\}$ ，则数据结构A是（树型结构）。

解析：画图即可展示。

10、设一棵完全二叉树中有500个结点，则该二叉树的深度为_____；若用二叉链表作为该完全二叉树的存储结构，则共有_____个空指针域。

答案：9、501

参考 牛客网 解析：



鴉kafka

$1+2+4+8+16+32+64+128+245=500$,

这样算深度是9,

满二叉树节点总数的公式为: $2^n - 1$

若第九层全满, 该层的节点数应为513

所以有13个节点缺失

所以 空指针域 $244*2+6*2+1=501$ w/Eastmount

或者将二叉树中节点从1到500编号, 最后一个节点500对应的最后一个双亲节点编号为 $500/2=250$, 故有250个叶子节点。又500的双亲节点右孩子节点应该为 $2*250+1=501$, 无右孩子节点, 故右指针域为空, 共501个空指针域。

11、设哈夫曼树中共有n个结点, 则该哈夫曼树中有_____个度数为1的结点。

答案: 0

12、设有n个结点的完全二叉树, 如果按照从自上到下、从左到右从1开始顺序编号, 则第i个结点的双亲结点编号为_____, 右孩子结点的编号为_____。

答案: $i/2$, $2i+1$

13、下列算法实现在二叉排序树上查找关键值k, 请在下划线处填上正确的语句。

```
typedef struct node{int key; struct node *lchild; struct node *rchild;}bitree;
bitree *bstsearch(bitree *t, int k)
{
    if (t==0 ) return(0);
    else while (t!=0)
        if (t->key==k) _____;
        else if (t->key>k) t=t->lchild;
        else _____;
}
```

答案: `return(t)`, `t=t->rchild`

14、设一棵二叉树的深度为k, 则该二叉树中最多有 () 个结点。

答案: 2^k-1

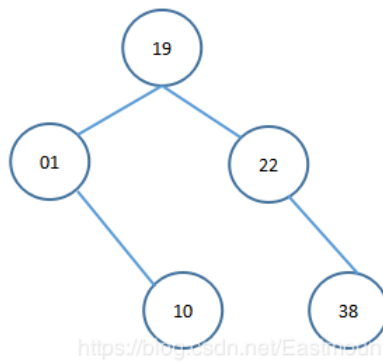
15、在二叉排序树中插入一个结点的时间复杂度为 ()。

答案: $O(n)$

最差情况下是 $O(n)$ 如果是最一般最基础的二叉树的话, 因为深度不平衡, 所以会发展成单链的形状, 就是一条线 n个点那么深, 如果是深度平衡的二叉树 $o(\log n)$ 。

16、根据初始关键字序列(19, 22, 01, 38, 10)建立的二叉排序树的高度为_____。

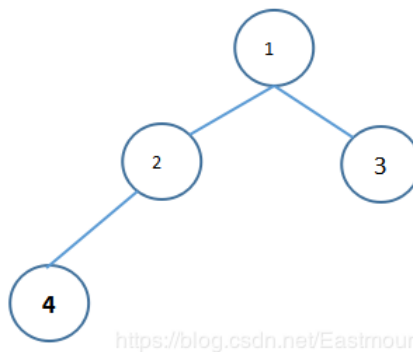
答案: 3



17、深度为k的完全二叉树中最少有_____个结点，最多有_____个结点。

答案: 2^{k-1} , 2^k-1

完全二叉树是一一对应，和满二叉树有区别，满二叉树为最多结点，最少如下所示，仅4个结点。



18、设哈夫曼树中共有99个结点，则该树中有_____个叶子结点；若采用二叉链表作为存储结构，则该树中有_____个空指针域。

解析：

哈夫曼树没有N1节点，故： $99 = N_0 + N_2$ ，并且 $N_0 = N_2 + 1$ ，求得： $N_2 = 49$ ，故叶子节点为50个；二空指针为叶子节点的左右孩子指针，共100个空指针。

答案：50,100

四.图

1、对于一个具有n个顶点和e条边的有向图和无向图，在其对应的邻接表中，所含边结点分别有_____个和_____个。

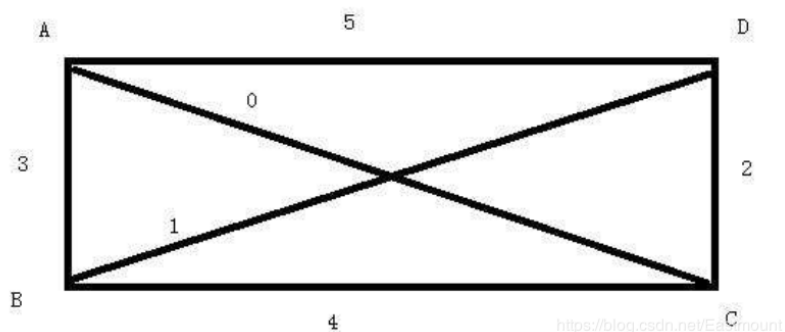
答案：e, 2e

2、AOV网是一种有向无回路的图。DAG图称为有向无环图。

3、在一个具有n个顶点的无向完全图中，包含有_____条边，在一个具有n个顶点的有向完全图中，包含有_____条边。

解析：答案为： $n(n-1)/2$, $n(n-1)$ 。

例如， $n=4$ ，则有6个顶点。



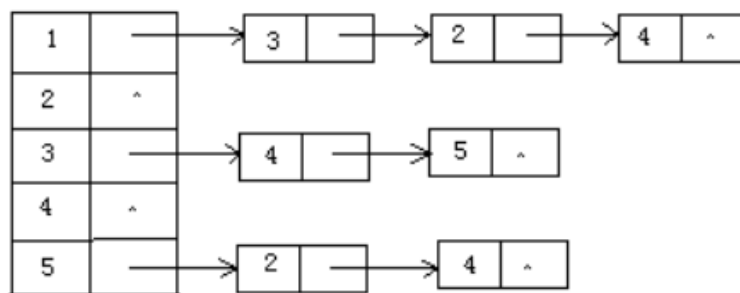
4、设某有向图中有 n 个顶点，则该有向图对应的邻接表中有（ ）个表头结点。

答案： n

5、设某无向图中顶点数和边数分别为 n 和 e ，所有顶点的度数之和为 d ，则 $e = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

答案： $d/2$

6、已知一有向图的邻接表存储结构如下：从顶点1出发，DFS遍历的输出序列是 ，BFS遍历的输出序列是 。



图的邻接表存储结构

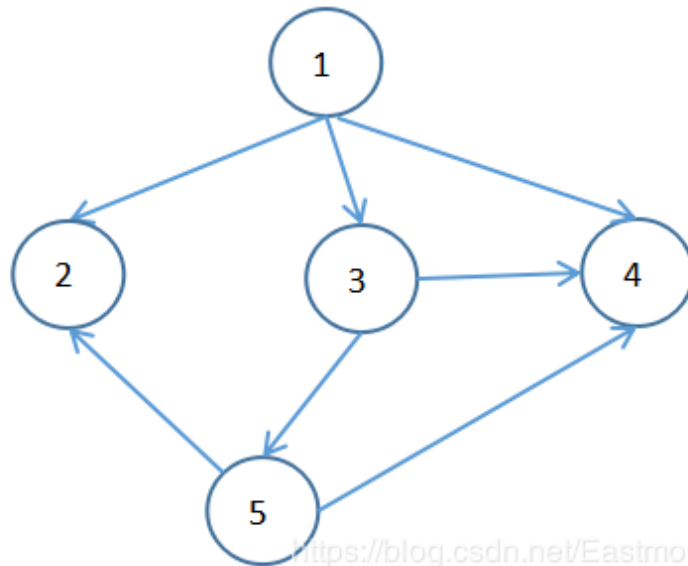
解析：

DFS是深度优先搜索，则从顶点1出发，搜索3，3继续搜索4，4邻接顶点为空，则返回上一层3搜索5，5继续搜索2，故输出：1->3->4->5->2

BFS是广度优先搜索，则顶点1出发，搜索3、2、4，接着搜索3的顶点5，故输出：1->3->2->4->5

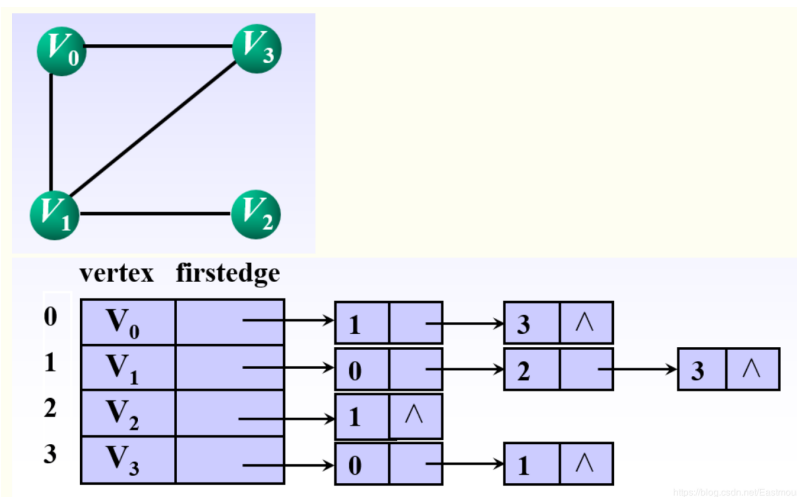
答案： (1, 3, 4, 5, 2), (1, 3, 2, 4, 5)

注意下图需按照邻接表指针顺序遍历，1先遍历3，才到其他的。



7、设无向图G中有n个顶点e条边，则其对应的邻接表中的表头结点和表结点的个数分别为（ ）。

答案：n, 2e



8、设某强连通图中有n个顶点，则该强连通图中至少有（ n ）条边。

解析：参考百度百科 oncforever大神 的答案。

有n个顶点的强连通图最多有n (n-1) 条边，最少有n条边。

解释如下：

强连通图 (Strongly Connected Graph) 是指一个有向图 (Directed Graph) 中任意两点v1、v2间存在v1到v2的路径 (path) 及v2到v1的路径的图。

最多的情况：

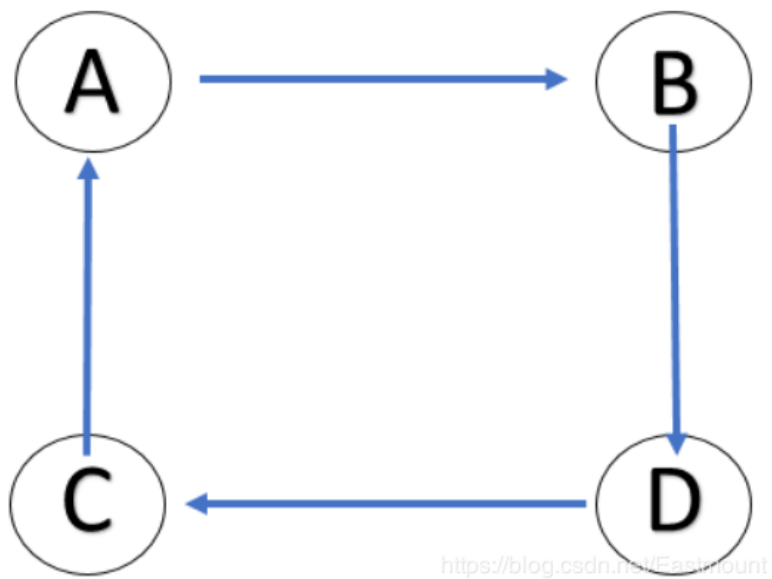
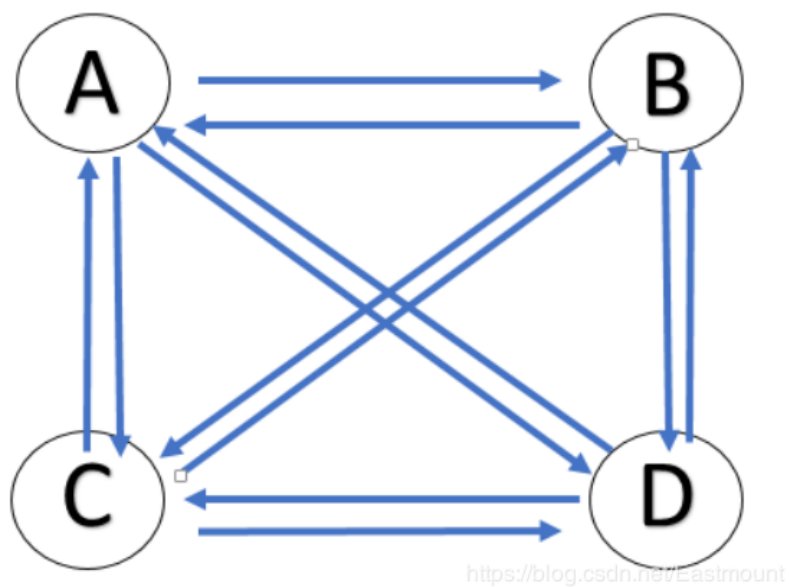
即n个顶点中两两相连，若不计方向，n个点两两相连有n (n-1) /2条边，而由于强连通图是有向图，故每条边有两个方向，n (n-1) /2×2=n (n-1) ，故有n个顶点的强连通图最多有n (n-1) 条边。

最少的情况：

即n个顶点围成一个圈，且圈上各边方向一致，即均为顺时针或者逆时针，此时有n条边。

举例：如下图ABCD四个点构成强连通图

边数最多有4×3=12条，边数最少有4条，图如下所示：



9、设有向图G用邻接矩阵 $A[n][n]$ 作为存储结构，则该邻接矩阵中第 i 行上所有元素之和等于顶点 i 的_____，第 i 列上所有元素之和等于顶点 i 的_____。

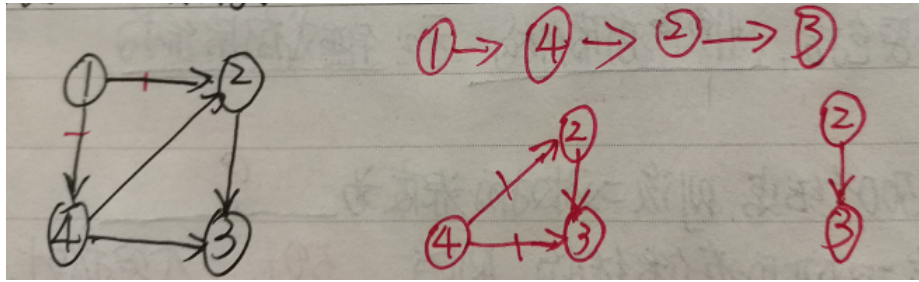
答案：出度，入度

10、设有向图G中有 n 个顶点 e 条有向边，所有的顶点入度数之和为 d ，则 e 和 d 的关系为_____。

答案： $e=d$

11、设有向图G中有向边的集合 $E=\{<1, 2>, <2, 3>, <1, 4>, <4, 2>, <4, 3>\}$ ，则该图的一种拓扑序列为_____。

答案：1-→4-→2-→3



五.查找

1、若有18个元素的有序表存放在一维数组A[19]中，第一个元素放A[1]中，现进行二分查找，则查找A [3] 的比较序列的下标依次为()。

- A. 1, 2, 3
- B. 9, 5, 2, 3
- C. 9, 5, 3
- D. 9, 4, 2, 3

解析：

$mid = \lfloor (low+high)/2 \rfloor$ ，向下取整，如9.5取9。

第一次：left = 1 right = 18，则：mid = 9（向下取整）

第二次：left = 1 right = 8 (mid-1)，则：mid = 4（向下取整）

第三次：left = 1 right = 3 (mid-1)，则：mid = 2

第四次：left = 3 (mid+1) right = 3 mid = 3。答案选D。

2、假定一个线性表为(12,23,74,55,63,40)，若按Key % 4条件进行划分，使得同一余数的元素成为一个子表，则得到的四个子表分别为(12, 40)、(23, 55, 63)、(74) 和 ()。

解析：

余数为0：12%4=0, 40%4=0

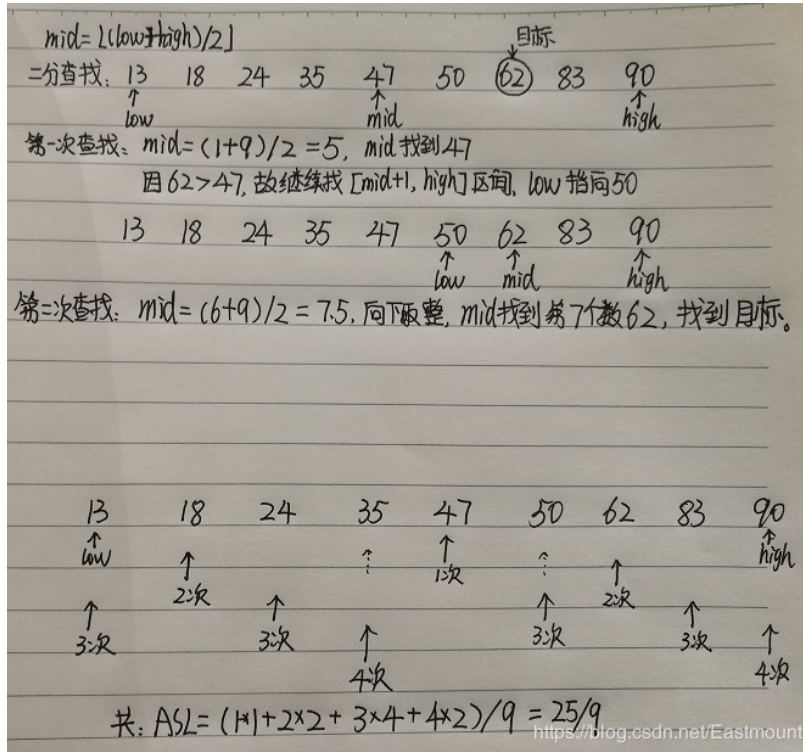
余数为2：74%4=2

余数为3：23%4=3, 55%4=3, 63%4=3

3、设一组有序的记录关键字序列为(13, 18, 24, 35, 47, 50, 62, 83, 90)，查找方法用二分查找，要求计算出查找关键字62时的比较次数并计算出查找成功时的平均查找长度。

解析：其计算过程如下图所示。

答案：2, $ASL = (1 * 1 + 2 * 2 + 3 * 4 + 4 * 2) / 9 = 25/9$ 。



4、设二叉排序树中有n个结点，则在二叉排序树的平均查找长度为（ ）。

答案: $O(\log_2 n)$

5、设查找表中有100个元素，如果用二分法查找方法查找数据元素X，则最多需要比较_____次就可以断定数据元素X是否在查找表中。

答案: 7

解析: $\log_2 100 = 7$, 2的7次方为128。

6、下列算法实现在顺序散列表中查找值为k的关键字，请在下划线处填上正确的语句。

```

struct record{int key; int others;};
int hashsqsearch(struct record hashtable[ ],int k)
{
    int i,j; j=i=k % p;
    while (hashtable[j].key!=k&&hashtable[j].flag!=0){
        j=(____) %m; if (i==j) return(-1);
    }
    if (____) return(j); else return(-1);
}
  
```

答案: $j+1$, $hashtable[j].key==k$

由于返回 j 表示该下标的存储的值为k，故第二个空为 $hashtable[j].key==k$ 。

7、设有序顺序表中有n个数据元素，则利用二分查找法查找数据元素X的最多比较次数不超过（ ）。

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

答案: A, 折半查找为 $\log_2 n + 1$ (最后一个元素的比较)。

8、设散列函数 $H(k) = k \bmod p$ ，解决冲突的方法为链地址法。要求在下列算法划线处填上正确的语句完成在散列表hashtalbe中查找关键字值等于k的结点，成功时返回指向关键字的指针，不成功时返回标志0。

```

typedef struct node {int key; struct node *next;} lklist;
void createlkhash(lklist *hashtable[ ])
{
    int i,k; lklist *s;
  
```

```

for(i=0;i<m;i++) _____;
for(i=0;i<n;i++)
{
    s=(lklist *)malloc(sizeof(lklist)); s->key=a[i];
    k=a[i] % p; s->next=hashtable[k]; _____;
}
}

```

答案: hashtable[i]=0, hashtable[k]=s

六.排序

1、对n个记录的文件进行快速排序，所需要的辅助存储空间大致为: $O(\log_2 n)$

解析:

辅助空间中快速排序为 $O(\log_2 n)$ ，归并排序为 $O(n)$ ，基数排序为 $O(rd+n)$ ，其他排序为 $O(1)$ 。

2、在堆排序的过程中，对任一分支结点进行筛运算的时间复杂度为_____，整个堆排序过程的时间复杂度为_____。

解析:

堆排序的时间复杂度为 $O(n\log_2 n)$ ，则每个分支的时间复杂度为 $O(\log_2 n)$ 。

答案: $O(\log_2 n)$ ， $O(n\log_2 n)$ 。

3、在快速排序、堆排序、归并排序中，归并排序是稳定的。

解析:

稳定排序: 直接插入排序、冒泡排序、归并排序、基数排序

不稳定排序: 希尔排序、直接选择排序、堆排序、快速排序

4、设一组初始记录关键字序列(5, 2, 6, 3, 8)，以第一个记录关键字5为基准进行一趟快速排序的结果为 (3, 2, 5, 6, 8)。

解析:

快速排序5为基准，基本规则如下: left=3, right=8, 先遍历right, 寻找比基准5小的数字左移; 找到之后与左边left下标替换，接着left向右移动，寻找比基准5大的数字，找到之后替换，最后left=right时，该数字与基准替换。

初始: 5 2 6 3 8, right寻找到3, 与left=5交换位置

接着: 3 2 6 () 8, left从左边移动，找到6, 与()替换位置

接着: 3 2 () 6 8, 此时向左移动right, right=left, 停止快速排序，并用()替换基准5。

输出: 3 2 5 6 8, 其为第一趟快速排序的结果。

5、为了能有效地应用HASH查找技术，必须解决的两个问题是_____和_____。

答案: 构造一个好的HASH函数，确定解决冲突的方法。

6、快速排序的最坏时间复杂度为_____，平均时间复杂度为_____。

答案: $O(n^2)$ ， $O(n\log_2 n)$

各种常用排序算法						
类别	排序方法	时间复杂度			空间复杂度	稳定性
		平均情况	最好情况	最坏情况	辅助存储	
插入排序	直接插入	$O(n^2)$	$O(n)$	$O(n^2)$	$O(1)$	稳定
	shell排序	$O(n^{1.3})$	$O(n)$	$O(n^2)$	$O(1)$	不稳定
选择排序	直接选择	$O(n^2)$	$O(n^2)$	$O(n^2)$	$O(1)$	不稳定
	堆排序	$O(n\log_2 n)$	$O(n\log_2 n)$	$O(n\log_2 n)$	$O(1)$	不稳定
交换排序	冒泡排序	$O(n^2)$	$O(n)$	$O(n^2)$	$O(1)$	稳定
	快速排序	$O(n\log_2 n)$	$O(n\log_2 n)$	$O(n^2)$	$O(\log_2 n)$	不稳定
归并排序		$O(n\log_2 n)$	$O(n\log_2 n)$	$O(n\log_2 n)$	$O(n)$	稳定
基数排序		$O(d(r+n))$	$O(d(n+rd))$	$O(d(r+n))$	$O(rd+n)$	稳定
注：基数排序的复杂度中，r代表关键字的基数，d代表长度，n代表关键字的个数						

7、设一组初始记录关键字序列为(55, 63, 44, 38, 75, 80, 31, 56)，则利用筛选法建立的初始堆为_____。

答案：(31, 38, 54, 56, 75, 80, 55, 63)

8、设有n个待排序的记录关键字，则在堆排序中需要（1）个辅助记录单元。

9、设一组初始关键字记录关键字为(20, 15, 14, 18, 21, 36, 40, 10)，则以20为基准记录的一趟快速排序结束后的结果为()。

A.10, 15, 14, 18, 20, 36, 40, 21

B.10, 15, 14, 18, 20, 40, 36, 21

C.10, 15, 14, 20, 18, 40, 36, 21

D.10, 15, 14, 18, 20, 36, 40, 21

解析：快排如下

20, 15, 14, 18, 21, 36, 40, 10 => 右边开始，找到小于20的10，交换次序

10, 15, 14, 18, 21, 36, 40, () => 左边继续，找到大于20的21，交换次序

10, 15, 14, 18, (), 36, 40, 21 => 右边继续找小于20的数字，找到()处停止

10, 15, 14, 18, 20, 36, 40, 21 => 输出第一趟快速排序结果，故选D。

10、设有5000个待排序的记录关键字，如果需要用最快速的方法选出其中最小的10个记录关键字，则用下列（堆排序）方法可以达到此目的。

11、设一组初始记录关键字为(72, 73, 71, 23, 94, 16, 5)，则以记录关键字72为基准的一趟快速排序结果为_____。

答案：(5, 16, 71, 23, 72, 94, 73)

该题方法和前面一样，请同学们自行尝试。

72 73 71 23 94 16 05

05 73 71 23 94 16 ()

05 () 71 23 94 16 73

05 16 71 23 94 () 73

05 16 71 23 () 94 73

05 16 71 23 72 94 73

12、设一组初始记录关键字序列为(345, 253, 674, 924, 627)，则用基数排序需要进行（3）趟的分配和回收才能使得初始关键字序列变成有序序列。

答案：3

个位、十位、百位共三趟。

13、设有n个无序的记录关键字，则直接插入排序的时间复杂度为_____，快速排序的平均时间复杂度为_____。

答案： $O(n^2)$, $O(n\log_2 n)$

14、设初始记录关键字序列为(K1, K2, ..., Kn)，则用筛选法思想建堆必须从第_____个元素开始进行筛选。

答案：n/2

15、设一组初始记录关键字序列为(20, 18, 22, 16, 30, 19), 则以20为中轴的一趟快速排序结果为_____。

答案: (19, 18, 16, 20, 30, 22)

16、设一组初始记录关键字序列为(20, 18, 22, 16, 30, 19), 则根据这些初始关键字序列建成的初始堆为_____。

答案: (16, 18, 19, 20, 30, 22)

PS: 最近参加CSDN2018年博客评选, 希望您能投出宝贵的一票。我是59号, Eastmount, 杨秀璋。投票地址: https://bss.csdn.net/m/topic/blog_star2018/index



五年来写了314篇博客, 12个专栏, 是真的热爱分享, 热爱CSDN这个平台, 也想帮助更多的人, 专栏包括Python、数据挖掘、网络爬虫、图像处理、C#、Android等。现在也当了两年老师, 更是觉得有义务教好每一个学生, 让贵州学子好好写点代码, 学点技术, “师者, 传到授业解惑也”, 提前祝大家新年快乐。2019我们携手共进, 为爱而生。

(By:Eastmount 2019-01-28 下午6点 <http://blog.csdn.net/eastmount/>)