

## 2024 上海海事大学计算机真题

## 一、选择题（每题 2 分，共 30 分）

1. 将一个十阶对称矩阵压缩存储至数组 A，则 A 的长度为（ ）。  
A. 100    B. 40    C. 55    D. 80
2. 设有 5000 个待排序列关键字，期望用最快的速度挑选出其中前 10 个最大的元素，最好选用（ ）排序方法。  
A. 快速排序    B. 堆排序    C. 归并排序    D. 插入排序
3. 图  $\{(A, B), (A, C), (A, D), (B, E), (C, F), (C, G)\}$  的形状可以看作一棵树，此树的深度为（ ）。  
A. 3    B. 4    C. 5    D. 7
4. 设无向图有  $m$  个顶点，要使该无向图为连通图，则至少有（ ）条边。  
A.  $m$     B.  $m(m-1)/2$     C.  $m-1$     D.  $m^2$
5. 经常需要顺序查找，则采用（ ）存储结构最合适。  
A. 顺序存储    B. 链式存储    C. 静态存储    D. 链式存储或静态存储
6. 以下排序算法稳定且时间复杂度为  $O(n \log_2 n)$  的是（ ）。  
A. 快速排序    B. 堆排序    C. 二路归并排序    D. 直接插入排序
7. 快速排序的空间复杂度是（ ）。  
A.  $O(1)$     B.  $O(\log_2 n)$     C.  $O(n \log_2 n)$     D.  $(n)$
8. 若入栈序列为 1, 2, 3, 4, 5, 6，则以下出栈顺序正确的是（ ）。  
A. 612345    B. 564213    C. 431256    D. 321456
9. 假设主串的长度为  $n$ ，子串的长度为  $m$ ，则简单模式匹配的最坏时间复杂度为（ ）。  
A.  $O(n-m)$     B.  $O(n+m)$     C.  $O(nm)$     D.  $O(n^2m)$
10. 一个无向图的邻接表中有  $m$  个边表结点，则该无向图中有（ ）条边。  
A.  $m/2$     B.  $m$     C.  $2m$     D.  $m^2$
11. 并发进程失去了封闭性是指（ ）。  
A. 多个相对独立的进程以各自独立的速度向前推进  
B. 并发进程共享系统中的所有资源

C. 并发进程执行时，在不同的时刻发生错误

D. 并发进程的执行结果与速度无关

12. 死锁的 4 个必要条件中无法被坏的是 ( )。

A. 环路等待资源    B. 请求和保持资源    C. 不剥夺分配资源    D. 互斥使用资源

13. 关于快表的叙述中，( ) 是错误的。

A. 快表的内容是页表的子集

B. 快表保存在内存固定位置

C. 对快表的查找是按内容并行完成的

D. 引入快表可以加快地址转换速度

14. SPOOLING 技术可以实现设备的 ( ) 分配。

A. 独占    B. 共享    C. 虚拟    D. 物理

15. 银行家算法是一种 ( ) 算法。

A. 解除死锁    B. 避免死锁    C. 预防死锁    D. 检测死锁

## 二、填空题（每题 2 分，共 30 分）

1. 评价一个好的算法应从\_\_\_\_\_、可读性、健壮性、高效率与低存储需求来考虑。

2. 设循环队列采用数组  $elem[n]$  作为其存储空间， $front$  为其队头指针， $rear$  为其队尾指针，则队列中元素个数为\_\_\_\_\_。

3. 对一组关键字 (45, 80, 48, 40, 22, 78) 进行升序排序，若采用直接插入排序，则第一趟排序结果为\_\_\_\_\_。

4. 若二叉树的顺序存储如图，则二叉树的中序序列为\_\_\_\_\_。

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

5. 二叉树的中序遍历为 BDAGECF，后序遍历为 DBGEFCA，则该二叉树前序遍历为\_\_\_\_\_。

6. 已知广义表  $(a, (b, c), ((d)))$ ，其长度为\_\_\_\_\_。

7.  $i=1$ ;

while( $i \leq n$ )

$i++$ ;

这段代码的时间复杂度是\_\_\_\_\_。

8. 用 3, 9, 6, 2, 5, 这几个数构成哈夫曼树, 带权路径长度为\_\_\_\_\_。

9. 若  $a=6, b=5, c=3, d=2, e=8$ , 则后缀表达式  $abc-/de*+$  的值为\_\_\_\_\_。

10. 哈夫曼树中叶子结点有  $n$  个, 若用二叉链表存储, 则其空链域有个\_\_\_\_\_。

11. 若系统中有 7 个并发进程, 每个进程需要 3 个资源, 要使进程不发生死锁, 最少需要\_\_\_\_\_个资源。

12. 若有  $n$  个进程共享 1 个资源, 使用信号量检测来保证各个进程之间互斥使用资源, 则信号量的变化范围是\_\_\_\_\_。

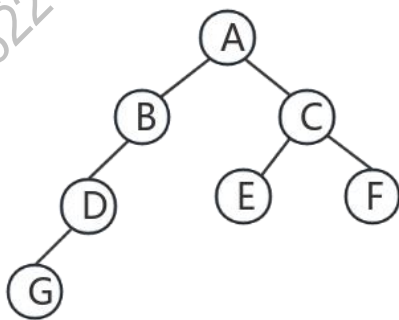
13. 要使作业的平均周转时间最短, 则应选用\_\_\_\_\_调度算法。

14. 操作系统有三种类型的接口, 命令接口、图形接口和\_\_\_\_\_。

15. 磁盘的存取时间包括\_\_\_\_\_、旋转延迟时间、传输时间。

### 三、应用题 (每题 5 分, 共 60 分)

1. 下面这棵树, 请画出其后续线索二叉树 (遍历序列最左边的 G 的左指针指向 NULL)。

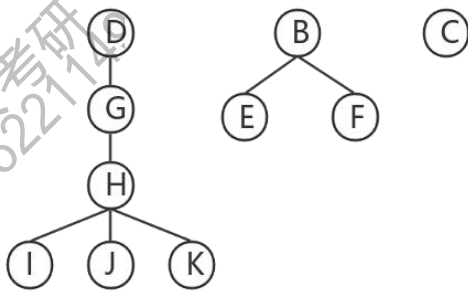


2. 已知关键字 (22, 41, 53, 46, 30, 13, 1, 67, 51), 散列函数为  $H(\text{key}) = 2 * \text{key} \bmod 13$ , 请用链地址法处理冲突构造哈希表。

3. 已知图 G (顶点序列为 a, b, c, d, e 和 f) 的邻接矩阵如图所示, 根据 Prim 算法求图 G 从顶点 a 出发的最小生成树。要求表示出每一步的生成过程, 从 x 到 y 的边用 (x, y) 表示。

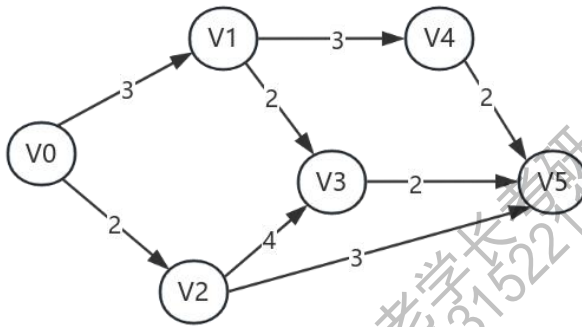
$$\begin{bmatrix}
 \infty & 6 & 1 & 5 & \infty & \infty \\
 6 & \infty & 5 & \infty & 3 & \infty \\
 1 & 5 & \infty & 5 & 6 & 4 \\
 5 & \infty & 5 & \infty & \infty & 2 \\
 \infty & 3 & 6 & \infty & \infty & 6 \\
 \infty & \infty & 4 & 2 & 6 & \infty
 \end{bmatrix}$$

4. 画出下面森林转化的二叉树。



5. 加入结点 (45, 80, 48, 40, 22, 78) 构造平衡二叉树, 请写出构造过程。

6. 图 G 如下图，求其关键路径，要求标明每个顶点的最早发生时间和最迟发生时间，并画出关键路径或用  $\langle v_i, v_j \rangle$  的方式写出关键路径。



7. 已知关键字 {32, 6, 50, 27, 97, 15, 92, 29, 20}，要求按关键字递增排序：

- (1) 若采用快速排序，以第一个元素为基准元素，请写出第一趟排序结果；
- (2) 若使用堆排序，请建造初始堆。

8. 段页式存储管理带有快表，给定一个变量的逻辑值，在有快表命中和未命中的两种情况下求其访问内存的次数。

9. 在页式存储管理中，若用 16 位虚拟地址，低地址为 10 位，高地址为 6 位。问：

- (1) 划分一个页框多大（页面大小）。
- (2) 该地址结构最多表示多少页？
- (3) 该地址空间一共能表示多大的空间？

10. 文件系统的物理结构分为？ 请进行简要描述

11. 采用混合索引分配方式组织文件数据存放，一个数据块大小是 4kB，磁盘地址用 4B 表示。设有十个直接地址项，一个一级间接索引项，一个二级间接索引项，一个三级间接索引项，问一个 8190001 字节的文件占用多少个盘块？

12. 采用一个页式虚拟存储管理系统，现分配给该作业的为页框 01234 五个页面。

给出了装入时间、最近一次访问时间、访问位（0 或 1）修改位（0 或 1），问：

①当采用 FIFO 算法时，应该换出哪页？给出理由②当采用 LRU 算法时，应该换出哪页？给出理由③当采用改进 clock 算法时，应该换出哪页？给出理由。

页框号	装入时间	上次访问时间	R	M
0	50	69	0	0
1	70	120	1	0
2	20	110	1	1
3	66	100	1	1
4	15	77	0	1

#### 四、编程题（每题 15 分，共 30 分）

1. 一个带头结点的单链表删除重复元素。

```
typedef struct LNode{
    ElemType data;
    struct LNode *next;
}LNode,*LinkList;
```

2. 一个链式存储的二叉树找到结点 data 为 k 的双亲结点。

```
typedef struct BiTNode{  
    int data;  
    struct BiTNode *lchild,*rchild;  
}BiTNode,*BiTree;
```



## 2024 上海海事大学计算机真题参考答案

## 一、选择题（每题 2 分，共 30 分）

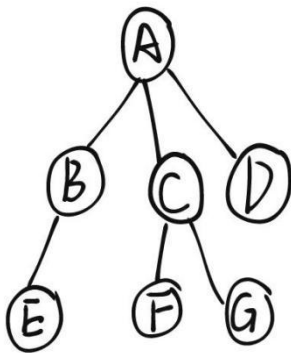
1. C 压缩存储数组长度为  $1+2+\dots+10=55$

2. B 简单选择排序、冒泡排序、堆排序可以先让前 10 个关键字归位，堆排序的平均时间复杂度较低，在大量数据中表现更优。

表 8.1 各种排序算法的性质

算法种类	时间复杂度			空间复杂度	是否稳定
	最好情况	平均情况	最坏情况		
直接插入排序	$O(n)$	$O(n^2)$	$O(n^2)$	$O(1)$	是
冒泡排序	$O(n)$	$O(n^2)$	$O(n^2)$	$O(1)$	是
简单选择排序	$O(n^2)$	$O(n^2)$	$O(n^2)$	$O(1)$	否
希尔排序				$O(1)$	否
快速排序	$O(n\log_2 n)$	$O(n\log_2 n)$	$O(n^2)$	$O(\log_2 n)$	否
堆排序	$O(n\log_2 n)$	$O(n\log_2 n)$	$O(n\log_2 n)$	$O(1)$	否
2 路归并排序	$O(n\log_2 n)$	$O(n\log_2 n)$	$O(n\log_2 n)$	$O(n)$	是
基数排序	$O(d(n+r))$	$O(d(n+r))$	$O(d(n+r))$	$O(r)$	是

3. A



4. C 无向连通图边最少的情况是所有顶点连成一条线

5. A 顺序存储可以按序号查找，时间复杂度为  $O(1)$ ，链式存储需要从头遍历，时间复杂度为  $O(n)$ 。

6. C

7. B

8. D

9. C 简单模式匹配的最坏时间复杂度为  $O(nm)$ ，KMP 算法的时间复杂度为  $O(n+m)$

10. A

11. B 各个进程是独立的且以各自的速度向前推进，进程具有异步性。由于存在资源共享，失去封闭性，他们的最终执行结果会受到执行速度的影响。

12. D 有些资源根本不可能同时访问，如打印机等临界资源只能互斥使用。因此破坏互斥条件而预防死锁的方法不太可行，而且为了系统安全，很多时候还必须保护这种互斥性。

13. B 快表一般存放在 CPU 内部的高速缓冲存储器 Cach。若快表在内存中，则访问快表也需访问一次内存，与所学知识不符，可以排除。

14. C SPOOLING 技术是一种虚拟设备分配技术，将独占设备改造为共享设备，允许多个用户或进程同时访问一个物理设备。

15. B 银行家是著名的死锁避免算法，预先试探分配资源给进程，计算系统是否处于安全状态。

## 二、填空题（每题 2 分，共 30 分）

### 1. 正确性

重要特性	有穷性：一个算法必须执行有穷步之后结束，且每一步都可在有穷时间内完成
	确定性：算法中每条指令必须有确切的意义，对于相同的输入只能得出相同的输出
	可行性：算法中描述的操作都可以通过已经实现的基本运算执行有限次来实现
	输入：一个算法有零个或多个输入，这些输入取自于某个特定的对象的集合
优秀算法的标准	输出：一个算法有一个或多个输出，这些输出是与输入有着某种特定关系的量
	正确性：算法应能够正确地解决求解问题。
	可读性：算法应具有良好的可读性，以帮助人们理解
	健壮性：输入非法数据时，算法能适当地做出反应或进行处理，而不会产生莫名其妙的输出结果
效率与低存储量需求：效率是指算法执行的时间，存储量需求是指算法执行过程中所需要的最大存储空间，这两者都与问题的规模有关	

2.  $(\text{rear} - \text{front} + n) \% n$

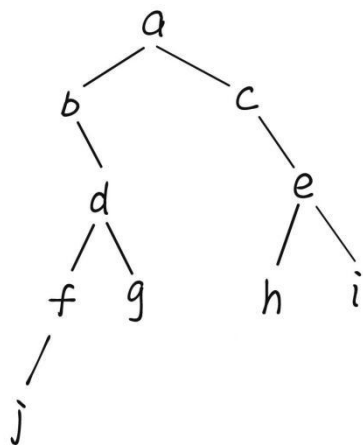
队满条件:  $(Q.\text{rear} + 1) \% \text{MaxSize} == Q.\text{front}$

队空条件:  $Q.\text{front} == Q.\text{rear}$

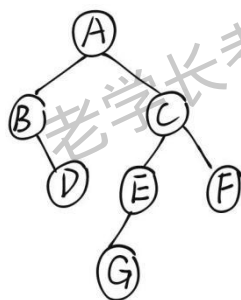
队列中元素的个数:  $(Q.\text{rear} - Q.\text{front} + \text{MaxSize}) \% \text{MaxSize}$

3. (45, 80, 48, 40, 22, 78)

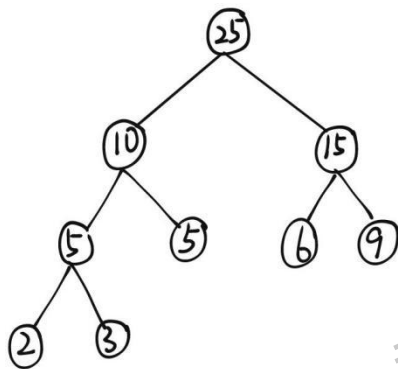
4. bjfdgachei



5. ABDCEGF



6. 3 长度为 3, 深度为 3

7.  $O(n)$ 8. 55  $= 2*3 + 3*3 + 5*2 + 6*2 + 9*2$ 9. 19  $a/(b-c) + (d*e) = 6/(5-3) + (2*8)$ 10.  $2n$ 

11. 15 每个进程需要 3 个, 发生死锁的状态是每个进程最多都有 2 个, 若再加 1 个, 则其中必有一个进程能够运行, 运行结束释放资源, 则别的进程也能运行, 不会发生死锁。

12.  $[1-n, 1]$

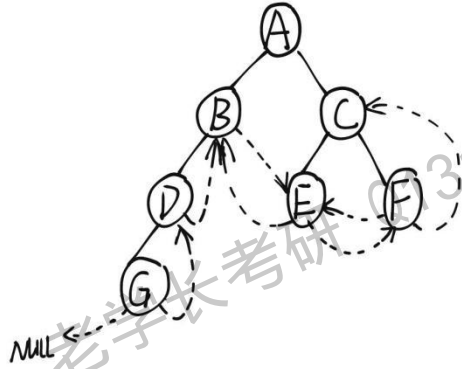
13. 短作业 短作业调度算法 (SJF) 的平均等待时间、平均周转时间是最优的。

14. 程序接口

15. 寻道时间

三、应用题（每题 5 分，共 60 分）

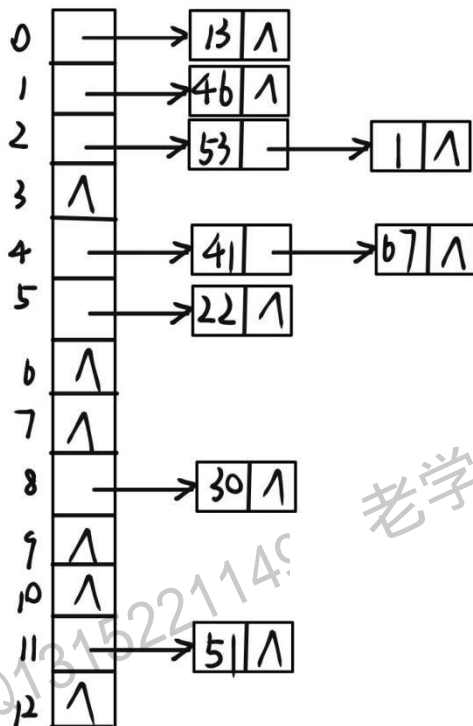
1.



$$2. H(22)=2*22\%13=5 \quad H(41)=2*41\%13=4 \quad H(53)=2*53\%13=2 \quad H(46)=2*46\%13=1$$

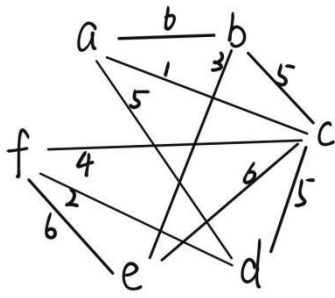
$$H(30)=2*30\%13=8 \quad H(13)=2*13\%13=0 \quad H(1)=2*1\%13=2 \quad H(67)=2*67\%13=4$$

$$H(51)=2*51\%13=11$$



3.

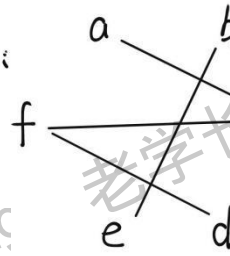
图 G:



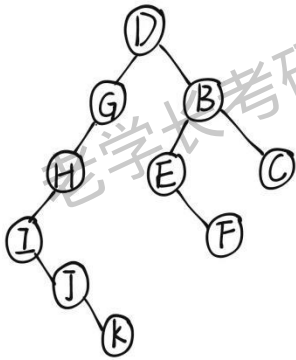
依次加入前边:

 $(a, c) \rightarrow (c, f) \rightarrow (f, d) \rightarrow (c, b) \rightarrow (b, e)$ 

最小生成树为:



4.



5.

一、45

二、45

三、45

四、48

五、48

→

48

48

6. 顶点最早发生时间为  $V_e(i)$ , 最晚为  $V_l(i)$ 。

	V0	V1	V2	V3	V4	V5
$V_e(i)$	0	3	2	6	6	8
$V_l(i)$	0	3	2	6	6	8

活动最早发生时间为  $e(i)$ , 最晚为  $l(i)$ 。

	(V0,V1)	(V0,V2)	(V1,V3)	(V1,V4)	(V2,V3)	(V2,V5)	(V3,V5)	(V4,V5)
e(i)	0	0	3	3	2	2	6	6
l(i)	0	0	4	3	2	5	6	6
e(i)-l(i)	0	0	1	0	0	3	0	0

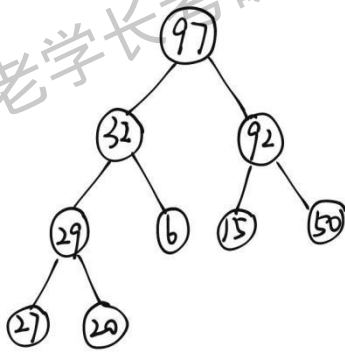
关键路径: (V0,V1)(V1,V4)(V4,V5)或(V0,V2)(V2,V3)(V3,V5)

7. (1) 20, 6, 29, 27, 15, 32, 92, 97, 50

(2) 由于递增排序, 因此建立大根堆。

初始堆序列为 97, 32, 92, 29, 6, 15, 50, 27, 20。

大根堆如下:



8. 若快表命中, 只需访问 1 次内存。根据段号和页号, 直接通过快表中的信息计算得到物理地址, 访问真正的物理内存;

若快表未命中, 则需访问 3 次内存: 先根据段表寄存器, 找到段表位置, 访问一次内存找到段表并访问, 根据段号找到页表的地址, 再根据页表的地址, 访问一次内存, 找到页表并访问, 根据页号得到数据块访问真正的物理内存。

9. (1) 低地址 10 位, 内存划分的页框大小为  $2^{10}\text{B}$ 。

(2) 高地址 6 位, 有  $2^6$  个页。

(3) 共有  $2^6$  个页, 一个页面大小  $2^{10}\text{B}$ , 能表示  $2^6 \times 2^{10} = 2^{16}\text{B}$  的空间。

10. 答: 连续分配: 连续分配要求每个文件在磁盘上占有一组连续的块链接分配: 链接分配是一种离散分配的方式, 分为隐式链接和显式连接。隐式链接是目录项中含有文件第一块的指针和最后一块的指针, 没喝文件对应一个盘块的链表, 磁盘块分布在磁盘的任何地方, 除最后一个盘块外, 每个盘块都含有指向文件下一个盘块的指针。显式链接是指把用于链接文件各物理块的指针, 从每个物理块的末尾中提取出来, 显式的存放在内存的文件分配表中, 每个表项中存放链接指针,

既下一个盘块号。索引分配：每个文件都有索引块，是一个磁盘块地址的数组，索引块的第  $i$  个条目指向文件的第  $i$  个块。混合索引分配：分为三个地址，直接地址，一次间接地址和多次间接地址。一个直接地址可直接存放一个盘块号，也就是可以直接指向一个数据块。一次间接地址通过索引结点中的地址项来提供一次间接地址实质就是一级索引分配方式。多次间接地址其实质就是多级索引分配。

11. 答：文件大小为 8192001B，一个盘块的大小为  $4KB=2^{12}B$ ，故需要  $8192001/2^{12}$  的 12 次方  $\approx 2000\cdots\cdots 1$  个盘块，因此需要 2001 个盘块才能完成存放所有数据。

10 个直接能保存 10 个盘块，一个一次间接地址能存放  $2^{12}/2^2=1024$  个盘块，2 次间接地址能保存  $2^{20}$ ，故需要一个 2 次间接地址即可。故共需要本身的 2001 个盘块外，2 次间接地址中第一层索引块 1 个，加上第 2 层索引中第一个索引能存储 1024 个，还需要一个索引，故第 2 层共需要 2 个盘块，故总共需要  $2001+1+2=2004$  个盘块。

12. 答：FIFO：需要换出 4 号页面，因为最早进来的是 4 号，FIFO 的算法思想就是最先进来的页面最先出去。LRU：需要换出 0 号页面，根据最久未使用算法思想，根据访问时间 0 号是最久为使用到的。改进 clock：需要换出 0 号页面，根据算法思想，优先换出的是访问位和修改位均为 0 的页面。

#### 四、编程题（每题 15 分，共 30 分）

1. 一个带头结点的单链表删除重复元素。

```
#include <stdio.h>
```

```
void delete(LinkList &L) {
```

```
    LNode *p=L->next,*q,*preq;//用 p 来访问单链表每一个结点
```

```
    while(p!=NULL) {
```

```
        preq=p;
```

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

```
        while(q!=NULL) {
```

```
            if(p->data==q->data) {
```

```
                preq->next=q->next;
```

```
                free(q);
```

```
                q=preq->next;
```

```

    }
    else{
        prep=q;
        q=q->next;
    }
}
p=p->next;
}
}

```

2. 一个链式存储的二叉树找到结点 data 为 k 的双亲结点。

```

#include<stdio.h>
BiTNode parent=NULL;
void findparent(BiTNode T,int k,BiTNode parent){
    if(T==NULL)
        return;
    if(T->data==k)
        if(parent!=NULL)
            printf("结点 data 为 k 的双亲结点为%d",parent->data);
    findparent(T->lchild,k,T);
    findparent(T->rchild,k,T);
}

```