

## 2017 年硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 825 科目名称: 计算机专业基础 (B) 满分: 150 分

注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项; ②所有答案必须写在答题纸上, 写在本试题纸或草稿纸上均无效; ③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

## 第一部分 数据结构 (共 75 分)

## 一、选择题 (每小题 1 分, 共 15 分)

1. 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。  
A.  $n-1$       B.  $n$       C.  $n+1$       D.  $2n-1$
2. 执行一趟快速排序能够得到的序列是 ( )。  
A. [63, 12, 34, 45, 27] 55 [41, 72]  
B. [45, 34, 12, 41] 55 [72, 63, 27]  
C. [41, 12, 34, 45, 27] 55 [72, 63]  
D. [12, 27, 45, 41] 55 [34, 63, 72]
3. 时间复杂度不受数据初始状态影响而恒为  $O(n \log_2 n)$  的是 ( )。  
A. 冒泡排序      B. 堆排序      C. 希尔排序      D. 快速排序
4. 图结构的广度优先遍历算法需要用到以下哪种数据结构 ( )。  
A. 二叉树      B. 堆栈      C. hash 表      D. 队列
5. 设顺序线性表的长度为 30, 分成 5 块, 每块 6 个元素, 如果采用分块查找, 则其平均查找长度为 ( )。  
A. 6      B. 11      C. 5      D. 6.5
6. 设有向无环图 G 中的有向边集合  $E = \{<1, 2>, <2, 3>, <3, 4>, <1, 4>\}$ , 则下列属于该有向图 G 的一种拓扑排序序列的是 ( )。  
A. 1, 2, 3, 4      B. 2, 3, 4, 1  
C. 1, 4, 2, 3      D. 1, 2, 4, 3
7. 设有一组初始记录关键字序列为 (34, 76, 45, 18, 26, 54, 92), 则由这组记录关键字生成的二叉排序树的深度为 ( )。  
A. 4      B. 5      C. 6      D. 7
8. 设一条单链表的头指针变量为 `head` 且该链表没有头结点, 则其判空条件是 ( )。  
A. `head==0`      B. `head->next==0`  
C. `head->next==head`      D. `head!=0`
9. 图结构的广度优先遍历算法需要用到以下哪种数据结构 ( )。  
A. 二叉树      B. 堆栈      C. hash 表      D. 队列
10. 树是结点的有限集合, 它有 0 个或 1 个根结点, 记为 T。其余的结点分成为  $m$  ( $m \geq 0$ ) 个互不相交的集合  $T_1, T_2, \dots, T_m$ , 每个集合又都是树, 此时结点 T 称

为  $T_i$  的双亲结点,  $T_i$  称为 T 的子树 ( $1 \leq i \leq m$ )。一个结点的子树个数为该结点的 ( )

- A. 权      B. 维数      C. 次数 (或度)      D. 序
  - 11. 有 8 个顶点的无向图最多有多少条边 ( )  
A. 14      B. 28      C. 56      D. 112
  - 12. 图的广度优先遍历算法中用到辅助队列, 每个顶点最多进队几次 ( )  
A. 1      B. 2      C. 3      D. 不确定
  - 13. 任何一个无向连通图的最小生成树 ( )  
A. 只有一棵      B. 一棵或多棵      C. 一定有多棵      D. 可能不存在
  - 14. 要进行二分查找, 则线性表 ( )  
A. 必须以顺序方式存储      B. 必须以链表方式存储  
C. 既可以以顺序方式, 也可以以链表方式存储  
D. 必须以顺序方式存储且数据元素已按值递增或递减的次序排好
  - 15. 二分查找与二叉排序树的时间性能 ( )  
A. 相同      B. 完全不同      C. 有时不相同      D. 数量级都是  $O(\log_2 n)$
- 二、填空题 (每空 1 分, 共 15 分)
1. 数据结构包括数据的\_\_\_\_\_、数据的存储结构和数据的运算这三个方面的内容。
  2. 对于带头结点的链串 s, 串为空的条件是\_\_\_\_\_。
  3. 设某棵完全二叉树中有 100 个结点, 则该二叉树中有\_\_\_\_\_个叶子结点。
  4. 设某顺序循环队列中有  $m$  个元素, 且规定队头指针 F 指向队头元素的前一个位置, 队尾指针 R 指向队尾元素的当前位置, 则该循环队列中最多存储\_\_\_\_\_队列元素。
  5. 设一棵二叉树的前序序列为 ABC, 则有\_\_\_\_\_种不同的二叉树可以得到这种序列。
  6. 在带头结点的单链表中, 除头结点外, 任一结点的存储位置由\_\_\_\_\_指示。
  7. 栈是一种特殊的线性表, 允许插入和删除运算的一端称为\_\_\_\_\_。
  8. 深度为  $h$  的完全二叉树至多有\_\_\_\_\_个结点。
  9. 快速排序的最坏时间复杂度为\_\_\_\_\_。
  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\_\_\_\_\_。
  11. 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。
  12. 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\_\_\_\_\_。
  13. 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。
  14. 设带有头结点的单向循环链表的头指针变量为 `head`, 则其判空条件是\_\_\_\_\_。
  15. 设顺序线性表中有  $n$  个数据元素, 则删除表中第  $i$  个元素需要移动\_\_\_\_\_个元素。

### 三、问答题(每小题 5 分, 共 30 分)

1. 设  $s$  为一个长度为  $n$  的串, 其中的字符各不相同, 则  $s$  中的互异的非平凡子串(非空且不同于  $s$  本身)的个数是多少?
2. 已知一棵二叉树先序序列为 ABDFKICEHJG; 中序序列为 DBKFIAHEJCG, 请画出该树, 并写出后序序列。
3. 已知一个图的顶点集  $V$  和边集  $E$  分别为:  $V=\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ ;  
 $E=\{(1, 2)3, (1, 3)5, (1, 4)8, (2, 5)10, (2, 3)6, (3, 4)15, (3, 5)12, (3, 6)9, (4, 6)4, (4, 7)20, (5, 6)18, (6, 7)25\}$ ;  
用 Kruskal 算法得到最小生成树, 试写出在最小生成树中依次得到的各条边。
4. 执行下面的语句时, 语句  $s++$  的执行次数为多少?

```
int s=0;
for (i=1;i<n-1;i++)
    for (j=n;j>=i;j--)
        s++;
```
5. 设有一组关键字 {19, 01, 23, 14, 55, 20, 84, 27, 68, 11, 10, 77}, 采用哈希函数:  
 $H(key)=key \% 13$

采用开放地址法的线性探测法解决冲突, 试在 0~18 的哈希地址空间中对该关键字序列构造哈希表, 并求成功和不成功情况下的平均查找长度。

6. 已知序列 {75, 23, 98, 44, 57, 12, 29, 64, 38, 82}, 给出采用归并排序法对该序列作升序排序时的每一趟的结果。

### 四、算法设计 (共 15 分)

1. (7 分) 假设二叉排序树中采用如下数据结构存放节点, 所有结点关键字不同, 设计一个算法, 求出指定关键字的结点所在的层次。

```
typedef int KeyType;
typedef char ElemType;
typedef struct tnode{
    KeyType key;
    ElemType data;
    tnode *lchild, *rchild;
} tnode;
```

2. (8 分) 已知一个带头结点的单链表, 其数据类型定义如下:

```
typedef struct lnode{
    int data;
    lnode *next;
} lnode
```

请构造一个算法, 在链表中第一个值等于  $x$  的结点后插入值为  $y$  的结点, 若该结点不存在, 则在链表的最后插入  $y$  结点。函数原型为 void insertxy(lnode \*head, int x, int y)。

### 第二部分 操作系统 (共 75 分)

#### 五、选择题 (每题 1 分, 共 20 分)

1. 下述进程状态转换中, 可能发生的是 ( )。
  - A. 运行态到就绪态、运行态到就绪挂起态、运行态到阻塞挂起态
  - B. 运行态到阻塞态、运行态到就绪挂起态、静止阻塞态到静止就绪态
  - C. 运行态到就绪态、运行态到结束态、静止阻塞态到就绪态
  - D. 阻塞态到就绪态、运行态到阻塞挂起态、静止就绪态到就绪态
2. ( ) 不是由进程创建原语完成的。
  - A. 申请 PCB 并初始化
  - B. 为进程分配内存空间
  - C. 为进程分配 CPU
  - D. 将进程插入就绪队列
3. 一个单处理器系统内存中有 5 个进程, 在处于自态下运行时, 处于等待态的最多有 ( ) 个进程。
  - A. 5
  - B. 4
  - C. 3
  - D. 1
4. 下面 ( ) 系统可以使多个进程并行执行。
  - A. 分时系统
  - B. 多处理器系统
  - C. 批处理系统
  - D. 实时系统
5. 下列 ( ) 操作系统强调系统的吞吐率。
  - A. 分时系统
  - B. 个人机系统
  - C. 批处理系统
  - D. 实时系统
6. 在配置多道批处理系统的计算机中 ( )。
  - A. 用户可以调试自己的程序
  - B. 用户可直接干预作业的执行
  - C. 允许多个外设并行工作
  - D. 能响应实时事件
7. 下列预防死锁的方法, ( ) 破坏了产生死锁的四个必要条件之一“循环等待”。
  - A. 银行家算法
  - B. 资源有序分配策略
  - C. 剥夺资源法
  - D. 一次性分配策略
8. 在单处理器的多道程序系统中, 进程何时占用处理器以及能占用多长时间取决于 ( )。
  - A. 进程的优先级
  - B. 进程自身的特性及系统调度策略
  - C. 进程资源的需求情况
  - D. 进程等待的时间
9. 在虚拟内存管理中, 地址变换机构将虚地址变换为实地址, 形成物理地址的阶段是在 ( ) 时。
  - A. 编辑
  - B. 编译
  - C. 链接
  - D. 运行
10. 系统采用页式虚拟存储管理和固定分配局部置换策略, 页框大小为 512B。某个进程中有如下代码段:

```
int a[128][128];
for(int i=0;i<128;i++)
    for(int j=0;j<128;j++)
```

$a[j][i]=0;$

假设系统为每个 int 型数据分配 4B 空间，该段代码已在内存，但要处理的数据不在内存。系统为该进程分配的数据区只有 1 个页框，则执行上述代码会发生（ ）次缺页中断（假设页面置换时不置换代码段）。

- A. 1    B. 2    C. 128    D. 16384
11. 当系统中每类资源只有一个实例时，下列叙述不正确的是（ ）。
- 若资源分配图中有环则必然死锁。
  - 若死锁则资源分配图中必有环
  - 死锁进程必然在环中
  - 若资源分配图中有环则不一定死锁
12. （ ）进程调度算法有利于 CPU 繁忙型作业，而不利于 I/O 繁忙型作业。
- 时间片轮转
  - 短作业优先
  - 先来先服务
  - 优先权
13. 采用运行时动态装入的进程，在其整个生命周期中允许（ ）将其在物理内存中移动。
- 用户有条件地
  - 用户无条件地
  - 操作系统有条件地
  - 操作系统无条件地
14. 在采用 SPOOLing 技术的系统中，用户作业的打印输出结果首先被送到（ ）。
- 磁盘固定区域
  - 内存固定区域
  - 终端
  - 打印机
15. 为了实现文件系统的安全保护，任何一个用户进入系统时都必须注册，这一级管理是（ ）安全管理。
- 用户级
  - 目录级
  - 系统级
  - 文件级
16. 在 UNIX 中，文件名和文件描述信息是分开存放的。所以文件的磁盘索引节点中存放的信息有（ ）。
- 文件符号名、文件类型、文件存取权限等
  - 文件主标识、文件的物理地址、文件长度等
  - 文件类型、文件的内存地址、文件长度等
  - 文件所在的逻辑设备号、文件的物理地址、文件存取权限等
17. 系统采用单缓冲区进行磁盘数据输入操作。从磁盘将数据块读入缓冲区的时间为  $T_1$ ，从缓冲区送入用户区的时间为  $T_2$ ，用户程序处理数据块的时间为  $T_3$ ，( $T_1 > T_2 > T_3$ )，若从磁盘读入 2 个数据块并处理完，共需要（ ）时间。
- $T_1 + T_2 + T_3$
  - $2T_1 + 2T_2 + 2T_3$
  - $2T_1 + 2T_2 + T_3$
  - $2T_1 + T_2 + T_3$
18. 寻找设备驱动程序接口函数的任务由（ ）完成。
- 用户层 I/O 软件
  - 设备无关的操作系统软件
  - 中断处理程序
  - 设备处理程序
19. 数据文件在存放到存储介质上时，其逻辑组织与（ ）有关。
- 文件的逻辑结构
  - 存储介质的分配方式
  - 存储介质的物理特性
  - 主存的管理方式
20. 某文件共有 8 个记录 L1~L8，采用链接存储结构，每个记录及链接指针占用一个磁盘块，主存储器中的磁盘缓冲区的大小与磁盘块的大小相等。假

设文件目录已读入内存。为了在 L5 和 L6 之间插入一个记录 L5'（要写的数据已经在内存中），需要进行的磁盘操作有（ ）。

- A. 4 次读盘和 2 次写盘    B. 5 次读盘和 1 次写盘  
C. 5 次读盘和 2 次写盘    D. 4 次读盘和 1 次写盘

#### 六、填空题（每空 1 分，共 10 分）

- 操作系统为用户提供服务的方式是系统命令和\_\_\_\_\_。
- 操作系统的功能包括处理器管理、文件管理、(1)、(2) 和(3)五个方面。
- 操作系统中引入进程的目的是(1)，引入线程的主要目的是(2)。
- 进程调度算法中，即考虑了短作业，又考虑了长作业和交互式作业的算法是\_\_\_\_\_。
- 系统采用段式存储管理，某进程的段表如表 2.1 所示，则逻辑地址(0, 500)对应的物理地址为\_\_\_\_\_。

表 2.1

段号	段基址	段长
0	100	340
1	950	170
2	1700	600

- 逻辑设备表的主要功能是\_\_\_\_\_。
- 某文件系统采用位示图法管理磁盘存储空间，若位示图中每行长度为 64，且行号、列号、盘块号都从 0 开始计数，则行号 4、列号 30 对应的盘块号为\_\_\_\_\_。

#### 七、解答题（共 35 分）

- (9 分) 请求分页管理系统中，页面大小 1KB，采用固定分配局部置换策略。访存一次时间为 50ns，访快表一次的时间为 10ns，处理一次缺页的平均时间为 50ms（已包括更新 TLB 和页表的时间）。设快表初始为空，快表未命中时，忽略快表的更新时间。系统为某进程分配 3 个页框，其页表如表 2.2 所示。设该进程有逻辑地址访问序列 256H、D65H、AB7H、456H、6B7H，若采用 CLOCK 置换算法（查询被置换页的指针初始在 0 号页，查找顺序按表 2.2 由上至下），请问：

- 遵循上述地址访问序列，访问虚地址 256H、D65H、6B7H 各需多少时间？
- 遵循题目中给出的地址访问序列，写出逻辑地址 256H、D65H、456H 对应的物理地址（十六进制表示）。

表 2.2

页号	页框号	访问位
0	6	1
1	7	0
2	4	0

- (6 分) 某小型文件系统采用成组链接法管理磁盘空间，每个盘块的大小为 4KB。

空闲盘块号栈中最多可存放 6 个空闲盘块号。栈底存放当前可用的空闲盘块数。图 2.1 中给出了当前空闲盘块号栈的内容以及后续两组空闲盘块号。请问：

- (1) 该文件系统当前有多少个空闲盘块？
- (2) 用户 A 创建了一个新文件 A，大小为 43KB。画出为文件 A 分配空间后，图 2.1 的变化结果（假设为图 2.2）。
- (3) 之后用户 B 删除文件 B，文件 B 占用的盘块号依次为 51、52、53、54、55，画出系统回收文件 B 占用的空间后上述图 2.2 的变化结果。

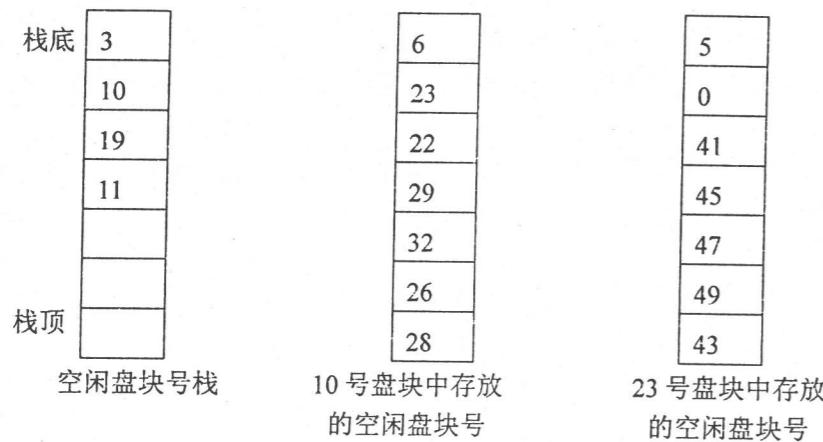


图 2.1

3. (6 分) 在一个磁盘上，有 1000 个柱面，从 0~999。假定当前磁头在磁道 345 上，并且磁头正在向磁道 0 移动。按照 FIFO 顺序排列的请求队列中包含了如下磁道上的请求：186、900、692、620、120、400。分别求出系统采用 FCFS、最短寻道时间优先和 SCAN 磁盘调度算法满足上述磁盘请求，磁头运动经过的磁道序列及总磁道数。
4. (4 分) 某系统进程调度采用高响应比优先的调度算法。表 2.3 给出了 4 个进程的到达时间、要求运行时间。请写出各进程的完成时间并计算系统的平均周转时间（忽略系统调度时间及 I/O 时间）。

表 2.3

进程	提交时间	运行时间（分钟）
P1	8:00	120
P2	8:50	50
P3	9:00	10
P4	9:50	20

5. (10 分) 幼儿园大三班有一个公用的盘子，所有的小朋友都可以从这个盘子里取放红色或蓝色的玻璃球。盘子中最多可以装 10 个玻璃球。每次放球时只能放入一个红色或蓝色的玻璃球，每次取球时只能取一个红色或蓝色的玻璃

球。放球和取球不能同时进行。初始时盘子是空的。设盘子中红色玻璃球的个数是 X，蓝色玻璃球的个数是 Y。要求如下：

- (1)  $X+Y \leq 10$ ;
- (2)  $-3 \leq X-Y \leq 3$

图 2.3 给出了不完整的放球和取球过程描述，及所需的全部信号量定义及初值。请用 P、V 操作将下面的放球和取球过程填写完整。

#### 信号量定义：

```
empty=10; //X+Y≤10
mutex=1; //互斥使用盘子
RB=3; //X-Y≤3
BR=3; //Y-X≤3
RED=0; //初始时红色玻璃球的个数
BLUE=0; //初始时蓝色玻璃球的个数
```

#### 放球过程：

```
if (放红色球) {
    (1);
    (2);
    P(mutex);
    放红色球;
    V(mutex);
    V(RED);
    (3);
}
else{
    P(empty);
    (4);
    P(mutex);
    放蓝色球;
    V(mutex);
    (5);
    V(BLUE);
}
```

#### 取球过程：

```
if (取红色球) {
    (6);
    (7);
    P(mutex);
    取红色球;
    V(mutex);
    V(empty);
    (8);
}
else{
    (9);
    (10);
    P(mutex);
    取蓝色球;
    V(mutex);
    V(empty);
    V(BR);
}
```

图 2.3

#### 八、简答题 (10 分)

1. (6 分) 名词解释：临界区、外碎片、文件的物理结构
2. (4 分) 简述实现文件共享的两种方法。