

2010 年全国硕士研究生入学统一考试
计算机科学与技术学科联考
计算机学科专业基础综合试题

一、单项选择题：第 1~40 小题，每小题 2 分，共 80 分。下列每题给出的四个选项中，只有一个选项最符合试题要求。

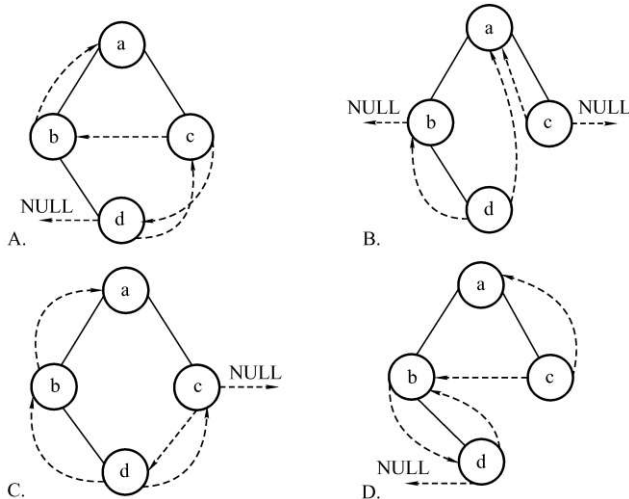
1. 若元素 a, b, c, d, e, f 依次进栈，允许进栈、退栈操作交替进行，但不允许连续三次进行退栈操作，则不可能得到的出栈序列是 ()。

- A. d, c, e, b, f, a
- B. c, b, d, a, e, f
- C. b, c, a, e, f, d
- D. a, f, e, d, c, b

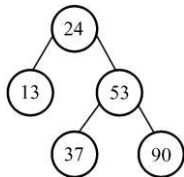
2. 某队列允许在其两端进行入队操作，但仅允许在一端进行出队操作，若元素 a, b, c, d, e 依次入此队列后再进行出队操作，则不可能得到的出队序列是 ()。

- A. b, a, c, d, e
- B. d, b, a, c, e
- C. d, b, c, a, e
- D. e, c, b, a, d

3. 下列线索二叉树中 (用虚线表示线索)，符合后序线索树定义的是 ()。



4. 在下图所示的平衡二叉树中，插入关键字 48 后得到一棵新平衡二叉树。在新平衡二叉树中，关键字 37 所在结点的左、右子结点中保存的关键字分别是 ()。



- A. 13、48
- B. 24、48
- C. 24、53
- D. 24、90

5. 在一棵度数为 4 的树 T 中，若有 20 个度为 4 的结点，10 个度为 3 的结点，1 个度为 2 的结点，10 个度为 1 的结点，则树 T 的叶结点个数是 ()。

- A. 41
- B. 82
- C. 113
- D. 122

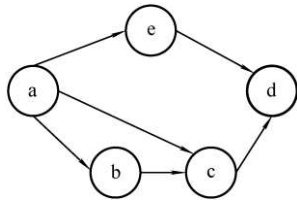
6. 对 n ($n \geq 2$) 个权值均不相同的字符构成赫夫曼树。下列关于该赫夫曼树的叙述中，错误的是 ()。

- A. 该树一定是一棵完全二叉树
- B. 树中一定没有度为 1 的结点
- C. 树中两个权值最小的结点一定是兄弟结点
- D. 树中任一非叶结点的权值一定不小于下一层任一结点的权值

7. 若无向图 $G = (V, E)$ 中含有 7 个顶点，要保证图 G 在任何情况下都是连通的，则需要的边数最少是 ()。

- A. 6
- B. 15
- C. 16
- D. 21

8. 对下图进行拓扑排序，可以得到不同拓扑序列的个数是 ()。



- A. 4
- B. 3
- C. 2
- D. 1

9. 已知一个长度为 16 的顺序表 L ，其元素按关键字有序排列。若采用折半查找法查找一个 L 中不存在的元素，则关键字的比较次数最多是 ()。

- A. 4
- B. 5
- C. 6
- D. 7

10. 采用递归方式对顺序表进行快速排序。下列关于递归次数的叙述中，正确的是 ()。

- A. 递归次数与初始数据的排列次数无关
- B. 每次划分后，先处理较长的分区可以减少递归次数
- C. 每次划分后，先处理较短的分区可以减少递归次数
- D. 递归次数与每次划分后得到的分区的处理顺序无关

11. 对一组数据 (2, 12, 16, 88, 5, 10) 进行排序，若前三趟排序结果如下：

第一趟排序结果：2, 12, 16, 5, 10, 88

第二趟排序结果：2, 12, 5, 10, 16, 88

第三趟排序结果：2, 5, 10, 12, 16, 88

则采用的排序方法可能是 ()。

- A. 起泡排序
- B. 希尔排序
- C. 归并排序
- D. 基数排序

12. 下列选项中，能缩短程序执行时间的措施是 ()。

- I. 提高 CPU 时钟频率
- II. 优化数据通路结构
- III. 对程序进行编译优化

- A. 仅 I 和 II
- B. 仅 I 和 III
- C. 仅 II 和 III
- D. I、II 和 III

13. 假定有 4 个整数用 8 位补码分别表示为 $r_1 = FEH$, $r_2 = F2H$, $r_3 = 90H$, $r_4 = F8H$ 。若将运算结果存放在一个 8 位寄存器中，则下列运算中会发生溢出的是 ()。

- A. $r_1 \times r_2$
- B. $r_2 \times r_3$
- C. $r_1 \times r_4$
- D. $r_2 \times r_4$

14. 假定变量 i 、 f 、 d 数据类型分别为 int 、 $float$ 、 $double$ (int 用补码表示， $float$ 和 $double$ 分别用 IEEE754 单精度和双精度浮点数据格式表示)，已知 $i = 785$, $f = 1.5678e3$, $d = 1.5e100$ ，若在 32 位机器中执行下列关系表达式，则结果为“真”的是 ()。

- I. 用户登录成功 II. 设备分配 III. 启动程序执行
 A. 仅 I 和 II B. 仅 II 和 III C. 仅 I 和 III D. I、II、III

25. 设与某资源相关联的信号量初值为 3，当前值为 1。若 M 表示该资源的可用个数，N 表示等待该资源的进程数，则 M、N 分别是（ ）。

- A. 0、1 B. 1、0 C. 1、2 D. 2、0

26. 下列选项中，降低进程优先级的合理时机是（ ）。

- A. 进程的时间片用完 B. 进程刚完成 I/O，进入就绪队列
 C. 进程长期处于就绪队列 D. 进程从就绪状态转为运行态

27. 进行 p0 和 p1 的共享变量定义及其初值为：

boolean flag[2];

int turn=0;

flag[0]=FALSE; flag[1]=FALSE;

若进行 p0 和 p1 访问临界资源的类 C 代码实现如下：

```
void p0() //进程 p0
{ while (TRUE)
  { flag[0]=TRUE; turn=1;
    While (flag[1]&&(turn==1));
    临界区;
    flag[0]=FALSE;
  }
}
```

```
void p1() //进程 p1
{ while (TRUE)
  { flag[1]=TRUE; turn=0;
    While (flag[0]&&(turn==0));
    临界区;
    flag[1]=FALSE;
  }
}
```

则并发执行进程 p0 和 p1 时产生的情形是（ ）。

- A. 不能保证进程互斥进入临界区，会出现“饥饿”现象
 B. 不能保证进程互斥进入临界区，不会出现“饥饿”现象
 C. 能保证进程互斥进入临界区，会出现“饥饿”现象
 D. 能保证进程互斥进入临界区，不会出现“饥饿”现象

28. 某基于动态分区存储管理的计算机，其主存容量为 55MB（初始为空闲），采用最佳适应分配（Best Fit）算法，分配和释放的顺序为：分配 15MB，分配 30MB，释放 15MB，分配 8MB，分配 6MB，此时主存中最大空闲分区的大小是（ ）。

- A. 7MB B. 9MB C. 10MB D. 15MB

29. 某计算机采用二级页表的分页存储管理方式，按字节编制，页的大小为 2^{10} 字节，页表项大小为 2 字节，逻辑地址结构为：

页目录号	页号	页内偏移量
------	----	-------

逻辑地址空间大小为 2^{16} 页，则表示整个逻辑地址空间的页目录表中包含表项的个数至少是（ ）。

- A. 64 B. 128 C. 256 D. 512

30. 设文件索引结点中有 7 个地址项，其中 4 个地址项为直接地址索引，2 个地址项为一级间接地址索引，1 个地址项为二级间接地址索引，每个地址项的大小为 4B。若磁盘索引块和磁盘数据块大小均为 256B，则可表示的单个文件最大长度是（ ）。

- A. 33KB B. 519KB C. 1057KB D. 16513KB

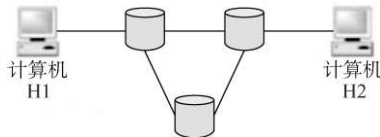
31. 设置当前工作目录的主要目的是（ ）。

- A. 节省外存空间 B. 节省内存空间
 C. 加快文件的检索速度 D. 加快文件的读/写速度

32. 本地用户通过键盘登录系统时，首先获得键盘输入信息的程序是（ ）。

- A. 命令解释程序 B. 中断处理程序
C. 系统调用服务程序 D. 用户登录程序
33. 下列选项中，不属于网络体系结构所描述的内容是（ ）。
A. 网络的层次 B. 每一层使用的协议
C. 协议的内部实现细节 D. 每一层必须完成的功能

34. 在下图所表示的采用“存储-转发”方式的分组交换网络中，所有链路的数据传输速率为 100Mbit/s，分组大小为 1000B，其中分组头大小为 20B。若主机 H1 向主机 H2 发送一个大小为 980000B 的文件，则在不考虑分组拆装时间和传播延迟的情况下，从 H1 发送开始到 H2 接收完为止，需要的时间至少是（ ）。



- A. 80ms B. 80.08ms C. 80.16ms D. 80.24ms
35. 某自治系统内采用 RIP 协议，若该自治系统内的路由器 R1 收到其邻居路由器 R2 的距离矢量，距离矢量中包含信息<net1, 16>，则能得出的结论是（ ）。
A. R2 可以经过 R1 到达 net1，跳数为 17
B. R2 可以到达 net1，跳数为 16
C. R1 可以经过 R2 到达 net1，跳数为 17
D. R1 不能经过 R2 到达 net1

36. 若路由器 R 因为拥塞丢弃 IP 分组，则此时 R 可向发出该 IP 分组的源主机发送的 ICMP 报文类型是（ ）。

- A. 路由重定向 B. 目的不可达
C. 源抑制 D. 超时
37. 某网络的 IP 地址空间为 192.168.5.0/24，采用定长子网划分，子网掩码为 255.255.255.248，则该网络中的最大子网个数、每个子网内的最大可分配地址个数分别是（ ）。
A. 32、8 B. 32、6 C. 8、32 D. 8、30
38. 下列网络设备中，能够抑制广播风暴的是（ ）。
I. 中继器 II. 集线器 III. 网桥 IV. 路由器
A. 仅 I 和 II B. 仅 III C. 仅 III 和 IV D. 仅 IV

39. 主机甲和主机乙之间已建立一个 TCP 连接，TCP 最大段长度为 1000B，若主机甲的当前拥塞窗口为 4000B，在主机甲向主机乙连续发送 2 个最大段后，成功收到主机乙发送的对第一个段的确认段，确认段中通告的接收窗口大小为 2000B，则此时主机甲还可以向主机乙发送的最大字节数是（ ）。

- A. 1000 B. 2000 C. 3000 D. 4000
40. 如果本地域名服务器无缓存，当采用递归方法解析另一网络某主机域名时，用户主机、本地域名服务器发送的域名请求消息数分别为（ ）。
A. 一条、一条 B. 一条、多条
C. 多条、一条 D. 多条、多条

二、综合应用题：41~47 小题，共 70 分。请将答案写在答题纸指定位置上。

41. (10 分) 将关键字序列 (7、8、30、11、18、9、14) 散列存储到散列表中，散列表的存储空间是一个下标从 0 开始的一维数组，散列函数为 $H(\text{key})=(\text{key} \times 3) \text{ MOD } 7$ ，处理冲突采用线性探测再散列法，要求装填（载）因子为 0.7。

(1) 请画出所构造的散列表。

(2) 分别计算等概率情况下查找成功和查找不成功的平均查找长度。

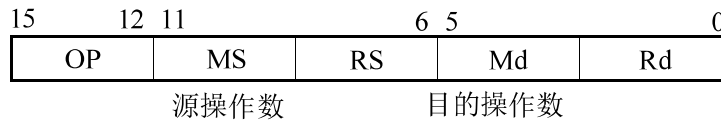
42. (13 分) 设将 n ($n > 1$) 个整数存放于一维数组 R 中。试设计一个在时间和空间两方面都尽可能高效的算法, 将 R 中保存的序列循环左移 p ($0 < p < n$) 个位置, 即将 R 中的数据序列由 $(x_0, x_1, \dots, x_{n-1})$ 变换为 $(x_p, x_{p+1}, \dots, x_{n-1}, x_0, x_1, \dots, x_{p-1})$ 。要求:

(1) 给出算法的基本设计思想。

(2) 根据设计思想, 采用 C 或 C++ 或 Java 语言描述算法, 关键之处给出注释。

(3) 说明你所设计算法的时间复杂度和空间复杂度。

43. (11 分) 某计算机字节长为 16 位, 主存地址空间大小为 128KB, 按字编址。采用单字长指令格式, 指令各字段定义如下:



转移指令采用相对寻址方式, 相对偏移量用补码表示, 寻址方式定义如下表:

Ms/Md	寻址方式	助记符	含义
000B	寄存器直接	Rn	操作数=(Rn)
001B	寄存器间接	(Rn)	操作数=((Rn))
010B	寄存器间接、自增	(Rn)+	操作数=((Rn)), (Rn)+1->Rn
011B	相对	D(Rn)	转移目标地址=(PC)+(Rn)

注: (x)表示存储地址 x 或寄存器 x 的内容。

请回答下列问题:

(1) 该指令系统最多可有多少指令? 该计算机最多有多少个通用寄存器? 存储器地址寄存器 (MAR) 和存储器数据寄存器 (MDR) 至少各需要多少位?

(2) 转移指令的目标地址范围是多少?

(3) 若操作码 0010B 表示加法操作 (助记符为 add), 寄存器 R4 和 R5 的编号分别为 100B 和 101B, R4 的内容为 1234H, R5 的内容为 5678H, 地址 1234H 中的内容为 5678H, 地址 5678H 中的内容为 1234H, 则汇编语句 “add(R4), (R5)+” (逗号前为源操作数, 逗号后为目的的操作数) 对应的机器码是什么 (用十六进制表示)? 该指令执行后, 哪些寄存器和存储单元中的内容会改变? 改变后的内容是什么?

44. (12 分) 某计算机的主存地址空间大小为 256MB, 按字节编址。指令 Cache 和数据 Cache 分离, 均有 8 个 Cache 行, 每个 Cache 行大小为 64B, 数据 Cache 采用直接映射方式。现有两个功能相同的程序 A 和 B, 其伪代码如下所示:

<pre> 程序 A: int a[256][256]; int sum_array 1() { int i,j,sum=0; for(i=0;i<256;i++) </pre>	<pre> 程序 B: int a[256][256]; int sum_array 2() { int i,j,sum=0; for(j=0;j<256;j++) </pre>
--	--

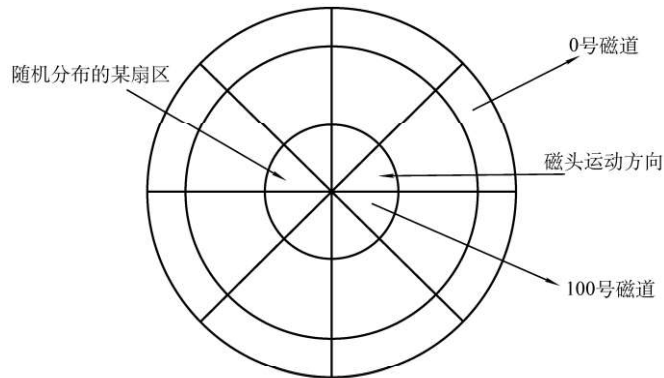
<pre> sum +=a[i][j]; return sum; } </pre>	<pre> sum +=a[i][j]; return sum; } </pre>
---	---

假定 int 类型数据用 32 位补码表示，程序编译时 i、j、sum 均分配在寄存器中，数组 a 按行优先方式存放，其首地址为 320（十进制）。请回答下列问题，要求说明理由或给出计算过程。

- (1) 若不考虑用于 Cache 一致维护和替换算法的控制位，则数据 Cache 的总容量为多少？
- (2) 数组元素 a[0][31]和 a[1][1]各自所在的主存块对应的 Cache 行号分别是多少（Cache 行号从 0 开始）？
- (3) 程序 A 和 B 的数据访问命中率各是多少？哪个程序的执行时间更短？

45. (7 分) 假设计算机系统采用 CSCAN（循环扫描）磁盘调度策略，使用 2KB 的内存空间记录 16384 个磁盘块的空闲状态。

- (1) 请说明在上述条件如何进行磁盘块空闲状态的管理。
- (2) 设某单面磁盘的旋转速度为每分钟 6000 转，每个磁道有 100 个扇区，相邻磁道间的平均移动的时间为 1ms。若在某时刻，磁头位于 100 号磁道处，并沿着磁道号增大的方向移动（如下图所示），磁道号的请求队列为 50、90、30、120，对请求队列中的每个磁道需读取 1 个随机分布的扇区，则读完这 4 个扇区共需要多少时间？要求给出计算过程。



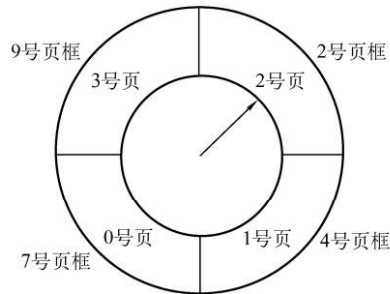
- (3) 如果将磁盘替换为随机访问的 Flash 半导体存储器（如 U 盘、SSD 等），是否有比 CSACN 更高效的磁盘调度策略？若有，给出磁盘调度策略的名称并说明理由；若无，请说明理由。

46. (8 分) 设某计算机的逻辑地址空间和物理地址空间均为 64KB，按字节编址。某进程最多需要 6 页 (Page) 数据存储空间，页的大小为 1KB，操作系统采用固定分配局部置换策略为此进程分配 4 个页框 (Page Frame)。在时刻 260 前该进程访问情况如下表所示（访问位即使用位）。

页号	页框号	装入时间	访问位
0	7	130	1
1	4	230	1
2	2	200	1
3	9	160	1

当该进程执行到时刻 260 时，要访问逻辑地址为 17CAH 的数据。请回答下列问题：

- (1) 该逻辑地址对应的页号是多少？
- (2) 若采用先进先出(FIFO)置换算法，该逻辑地址对应的物理地址是多少？要求给出计算过程。
- (3) 若采用时钟(Clock)置换算法，该逻辑地址对应的物理地址是多少？要求给出计算过程。(设搜索下一页的指针按顺时针方向移动，且指向当前 2 号页框，示意图如下所示)



47. (9 分) 某局域网采用 CSMA/CD 协议实现介质访问控制，数据传输率为 10Mbit/s，主机甲和主机乙之间的距离为 2km，信号传播速度是 200000km/s。请回答下列问题，要求说明理由或写出计算过程。

- (1) 若主机甲和主机乙发送数据时发生冲突，则从开始发送数据时刻起，再到两台主机均检测到冲突时刻为止，最短需经过多长时间？最长经过多长时间？(假设主机甲和主机乙发送数据过程中，其他主机不发送数据)
- (2) 若网络不存在任何冲突与差错，主机甲总是以标准的最长以太网数据帧(1518B)向主机乙发送数据，主机乙每成功收到一个数据帧后立即向主机甲发送一个 64B 的确认帧，主机甲收到确认帧后立即发送下一个数据帧。此时主机甲的有效数据传输速率是多少？(不考虑以太网帧的前导码)