

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）

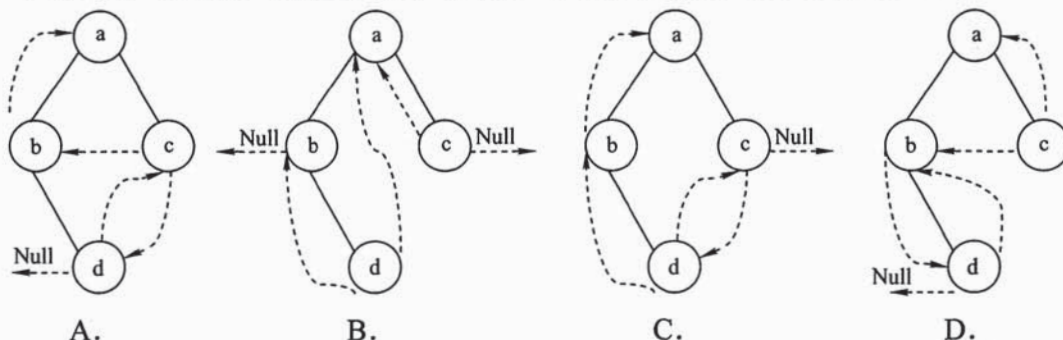
1. 若元素 a, b, c, d, e, f 依次进栈，允许进栈、退栈操作交替进行，但不允许连续三次进行退栈操作，则不可能得到的出栈序列是_____。

- A. dcebf a B. cbdaef C. bcaefd D. afedcb

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_____。

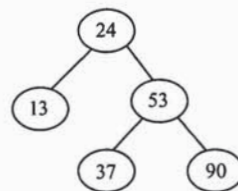
- A. bacde B. dbace C. dbcae D. ecbad

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. 在右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造哈夫曼树。下列关于该哈夫曼树的叙述中，错误的是_____。

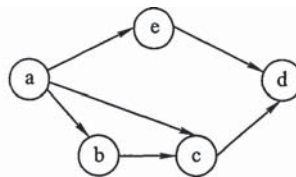
- A. 该树一定是一棵完全二叉树
B. 树中一定没有度为 1 的结点
C. 树中两个权值最小的结点一定是兄弟结点
D. 树中任一非叶结点的权值一定不小于下一层任一结点的权值

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. 对右图进行拓扑排序, 可以得到不同的拓扑序列的个数是_____。

- 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的是_____。

- 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序无关
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. 冒泡排序 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 $r_1 = \text{FEH}$, $r_2 = \text{F2H}$, $r_3 = 90\text{H}$, $r_4 = \text{F8H}$, 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 和 d 的数据类型分别为 int 、 float 和 double (int 用补码表示, float 和 double 分别用 IEEE 754 单精度和双精度浮点数格式表示), 已知 $i = 785$, $f = 1.5678\text{e}3$, $d = 1.5\text{e}100$ 。若在 32 位机器中执行下列关系表达式, 则结果为“真”的是_____。

- I. $i == (\text{int})(\text{float})i$ II. $f == (\text{float})(\text{int})f$
III. $f == (\text{float})(\text{double})f$ IV. $(d+f)-d == f$

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

15. 假定用若干 $2\text{K} \times 4$ 位的芯片组成一个 $8\text{K} \times 8$ 位的存储器, 则地址 0B1FH 所在芯片的最小地址是_____。

- A. 0000H B. 0600H C. 0700H D. 0800H

16. 下列有关 RAM 和 ROM 的叙述中, 正确的是_____。

- I. RAM 是易失性存储器, ROM 是非易失性存储器
II. RAM 和 ROM 都采用随机存取方式进行信息访问

III. RAM 和 ROM 都可用作 Cache

IV. RAM 和 ROM 都需要进行刷新

A. 仅 I 和 II

B. 仅 II 和 III

C. 仅 I、II 和 IV

D. 仅 II、III 和 IV

17. 下列命中组合情况中，一次访存过程中不可能发生的是_____。

A. TLB 未命中，Cache 未命中，Page 未命中

B. TLB 未命中，Cache 命中，Page 命中

C. TLB 命中，Cache 未命中，Page 命中

D. TLB 命中，Cache 命中，Page 未命中

18. 下列寄存器中，汇编语言程序员可见的是_____。

A. 存储器地址寄存器 (MAR)

B. 程序计数器 (PC)

C. 存储器数据寄存器 (MDR)

D. 指令寄存器 (IR)

19. 下列选项中，不会引起指令流水线阻塞的是_____。

A. 数据旁路 (转发)

B. 数据相关

C. 条件转移

D. 资源冲突

20. 下列选项中的英文缩写均为总线标准的是_____。

A. PCI、CRT、USB、EISA

B. ISA、CPI、VESA、EISA

C. ISA、SCSI、RAM、MIPS

D. ISA、EISA、PCI、PCI-Express

21. 单级中断系统中，中断服务程序内的执行顺序是_____。

I. 保护现场

II. 开中断

III. 关中断

IV. 保存断点

V. 中断事件处理

VI. 恢复现场

VII. 中断返回

A. I→V→VI→II→VII

B. III→I→V→VII

C. III→IV→V→VI→VII

D. IV→I→V→VI→VII

22. 假定一台计算机的显示存储器用 DRAM 芯片实现，若要求显示分辨率为 1600×1200 ，颜色深度为 24 位，帧频为 85Hz，显存总带宽的 50% 用来刷新屏幕，则需要的显存总带宽至少约为_____。

A. 245Mbps

B. 979Mbps

C. 1958Mbps

D. 7834Mbps

23. 下列选项中，操作系统提供给应用程序的接口是_____。

A. 系统调用

B. 中断

C. 库函数

D. 原语

24. 下列选项中，导致创建新进程的操作是_____。

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 和 III

25. 设与某资源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中

D. 进程从就绪状态转为运行状态

27. 进程 P_0 和 P_1 的共享变量定义及其初值为:

boolean flag[2];

int turn=0;

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

若进程 P_0 和 P_1 访问临界资源的类 C 伪代码实现如下:

```
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 P_0 和 P_1 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, 按字节编址, 页大小为 2^{10} B, 页表项大小为 2B, 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 个地址项是直接地址索引, 2 个地址项是一级间接地址索引, 1 个地址项是二级间接地址索引, 每个地址项大小为 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. 1 057KB
- D. 16 513KB

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

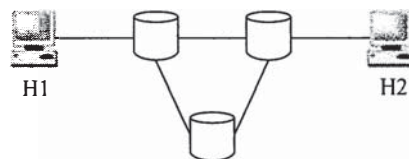
32. 本地用户通过键盘登录系统时, 首先获得键盘输入信息的程序是_____。

- 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. 每层使用的协议
C. 协议的内部实现细节
D. 每层必须完成的功能

34. 在右图所示的采用“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 100Mbps，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. 源点抑制
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了一个 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两个最大段后，成功收到主机乙发送的第一个段的确认段，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（第 41~47 题，共 70 分）

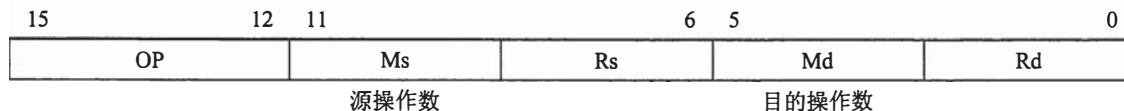
41. (10 分) 将关键字序列 (7, 8, 30, 11, 18, 9, 14) 散列存储到散列表中。散列表的存储空间是一个下标从 0 开始的一维数组，散列函数为 $H(\text{key}) = (\text{key} \times 3) \bmod 7$ ，处理冲突采用线性探测再散列法，要求装填（载）因子为 0.7。

- 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、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图所示。



转移指令采用相对寻址方式，相对偏移量用补码表示，寻址方式定义见下表。

| 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)表示存储器地址 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条指令？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，则汇编语言为 “add(R4),(R5)+” (逗号前为源操作数，逗号后为目的操作数) 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：

```

程序 A:
int a[256][256]
.....
int sum_array1()
{
    int i,j,sum=0;
    for(i=0;i<256;i++)
        for(j=0;j<256;j++)
            sum+=a[i][j];
    return sum;
}

```

```

程序 B:
int a[256][256]
.....
int sum_array2()
{
    int i,j,sum=0;
    for(j=0;j<256;j++)
        for(i=0;i<256;i++)
            sum+=a[i][j];
    return sum;
}

```

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 (十进制数)。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 一致性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)？

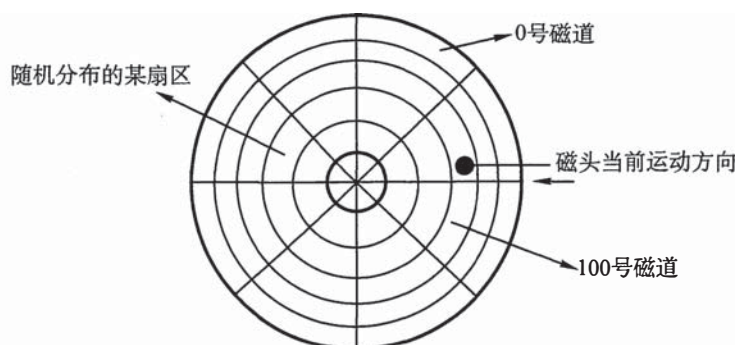
3) 程序 A 和 B 的数据访问命中率各是多少? 哪个程序的执行时间更短?

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) 请说明在上述条件下如何进行磁盘块空闲状态的管理。

2) 设某单面磁盘旋转速度为 6000rpm, 每个磁道有 100 个扇区, 相邻磁道间的平均移动时间为 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 (见下图), 磁道号请求队列为 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 个扇区点共需要多少时间? 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 CSCAN 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, 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。若某进程最多需要 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 前的该进程访问情况见下表 (访问位即使用位)。

| 页号 | 页框号 | 装入时刻 | 访问位 |
|----|-----|------|-----|
| 0 | 7 | 130 | 1 |
| 1 | 4 | 230 | 1 |
| 2 | 2 | 200 | 1 |
| 3 | 9 | 260 | 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沿顺时针方向移动, 且当前指向 2 号页框, 示意图见下图)。



47. (9 分) 某局域网采用 CSMA/CD 协议实现介质访问控制, 数据传输速率为 10Mbps, 主机甲和主机乙之间的距离为 2km, 信号传播速度为 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, 到两台主机均检测到冲突时刻止, 最短需经过多长时间? 最长需经过多长时间 (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方可发送下一个数据帧。此时主机甲的有效数据传输速率是多少 (不考虑以太网的前导码)?