

《数据结构》部分 (共 45 分)

一、单项选择题 (每小题 2 分, 共 18 分)

1. 下面算法的时间复杂度是_____。

```

for(i=0; i<n-1; i++)
    for(j=1; j<n; j=j+n/3)
        for(k=1; k<n; k=k*2)
            x=x*5;

```

A. $O(n^3)$ B. $O(n \log n)$ C. $O(n^2)$ D. $O(n^2 \log n)$

2. 设每个字符占一个字节, 二维数组 A 的每个元素是由 6 个字符组成的串, 其行下标从 0 到 8, 其列下标从 0 到 9, 若 A 按行优先存储, 元素 A[7][4] 的起始地址与当 A 按列优先存储时的起始地址相同。

A. A[2][8] B. A[3][9] C. A[5][7] D. A[0][8]

3. 设栈 S 和队列 Q 的初始状态为空, 元素 e_1, e_2, e_3, e_4, e_5 依次通过栈 S, 一个元素出栈后即进入队列 Q, 若 6 个元素出队的序列是 $e_2, e_4, e_3, e_6, e_5, e_1$, 则栈 S 的容量至少应该是_____。

A. 6 B. 4 C. 3 D. 2

4. 一棵完全二叉树有 503 个结点, 其中叶结点的个数是_____。

A. 251 B. 125 C. 252 D. 123

5. 已知某二叉树的先根遍历序列是 A B E C D F G H I J, 中根遍历序列是 E B C D A F H I G J, 则它的后根遍历序列是_____。

A. CDGFBHJEA B. EDCGFBHJEA
C. HJGFEDCBIA D. EDCBHIJGFA

6. 对于一个无向非连通图, 有 36 条边, 则该图的顶点数至少为_____。

A. 8 B. 9 C. 10 D. 11

7. 有数据 {53, 37, 5, 45, 24, 28, 80}, 从空二叉树开始逐个插入数据来形成二叉查找树, 若希望高度最小, 则应选择下面哪个序列输入_____。

A. 45, 24, 53, 5, 37, 80, 28 B. 37, 24, 5, 28, 53, 45, 80
C. 5, 24, 28, 37, 45, 53, 80 D. 28, 24, 5, 37, 45, 80, 53

8. 对一组数据 {18, 11, 9, 10, 32, 3, 4} 进行排序, 若第一趟排序结果为 {11, 18, 9, 10, 32, 3, 4}, 则采用的排序方法可能是_____。

A. 选择排序 B. 希尔排序 C. 直接插入排序 D. 堆排序

9. 假定有 K 个关键字互为同义词, 若用线性探查法把这 K 个关键字存入散列表中, 至

少需要进行_____次探测。

A. K-1 次 B. K 次 C. K+1 次 D. K(K+1)/2 次

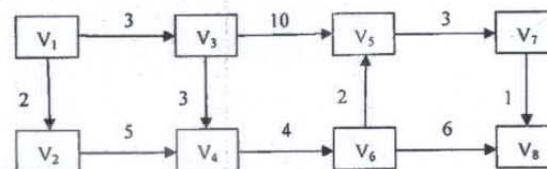
二、综合应用题 (共 27 分)

注意: 在书写算法时, 可选择使用 ADL、C 或者 C++ 语言; 算法开始处须给出算法主要思想, 关键操作步骤须有注释; 书写算法时要有必要的缩进。

1. (7 分) 已知图 $G=(V, E)$ 如下图所示:

(1). 写出图 G 的邻接矩阵; (1 分)

(2). 写出图 G 的一种拓扑序列; (1 分)

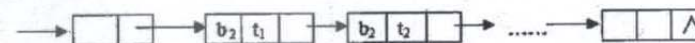
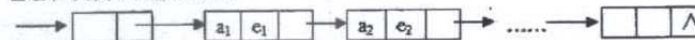
(3). 以 V_1 为源点, 以 V_8 为汇点, 给出从源点到汇点的所有关键路径, 并计算关键路径的长度; (3 分)(4). 求 V_1 结点到其它各点的最短距离。 (2 分)

2. (8 分) 设多项式

$$f(x) = a_1 x^{n_1} + a_2 x^{n_2} + \dots$$

$$g(x) = b_1 x^{t_1} + b_2 x^{t_2} + \dots$$

已经表示成如下链表结构:

且并非按照 x 的幂递增有序, 试给出算法, 判定是否有: $g(x) = f'(x)$ 。并给出算法的时间复杂度。注: $f'(x)$ 表示函数 $f(x)$ 的导数。设多项式中结点的结构定义为

coef	exp	next
------	-----	------

, 其中 coef 表示 x 的系数, exp 表示 x 的幂, next 是指向下一项的指针。

3. (12 分) 设二叉查找树中结点结构由下述 3 个域构成: key: 给出结点数据项之值; left: 给出本结点的左子结点地址; right: 给出本结点的右子结点地址。设 key 域为正整数, 该二叉树根结点地址为 root。

(1) 编写算法, 找出该二叉树先根序列的最后一个结点, 要求不使用递归、不使用栈。 (6 分)

(2) 编写算法, 将 key 域之值大于等于给定值 x 的结点全部删除。 (6 分)

《计算机组成原理》部分 (共 29 分)

一、单项选择题 (6 小题, 每小题 2 分, 共 12 分)

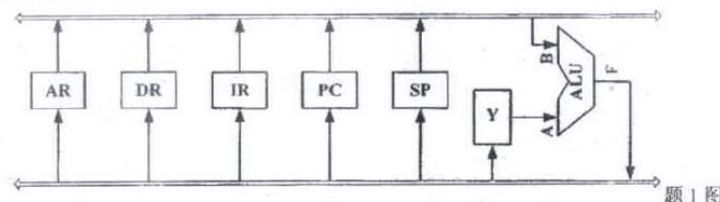
- (1) 存放欲执行指令的寄存器是_____。
A. MAR B. PC C. IR D. MDR
- (2) 有关补码右移, 说法正确的是_____。
A. 定点数右移 1bit, 最高位用 0 补充
B. 定点数右移 1bit, 最高位用 1 补充
C. 定点数右移 1bit, 最高位用原来的最低位补充
D. 定点数右移 1bit, 最高位用原符号位补充
- (3) 在 IEEE 754 标准中, 非规格化浮点数表示为_____。
A. 阶码为 0, 尾数为任意非 0 二进制数
B. 阶码为 255, 尾数为全 0
C. 阶码为 255, 尾数为任意非 0 二进制数
D. 阶码为 0, 尾数为全 0
- (4) 某机器字长 16 位, 主存按字节编址。转子指令采用相对寻址, 由两个字节组成, 第一个字节为操作码字段, 第二个字节为相对偏移量字段。若某转子指令所在的主存地址为 4000H, 相对偏移量字段的内容为 06H, 则该转子指令执行结束时 PC 的值为:_____
A. 4002H
B. 4004H
C. 4006H
D. 4008H
- (5) 设机器数字长为 32 位, 一个容量为 16MB 的存储器, CPU 按半字寻址, 其寻址范围是_____。
A. 2^{24}
B. 2^{23}
C. 2^{22}
D. 2^{21}
- (6) 在中断周期中, 将允许中断触发器置“0”的操作由_____完成。
A. 硬件
B. 关中断指令
C. 开中断指令
D. 软件

二、综合应用题 (17 分)

1. (9 分) 某 CPU 内部结构如题 1 图所示。其中, PC 为程序计数器, IR 为指令寄存器, SP 为堆栈指示器, Y 为暂存器, AR 为地址寄存器, DR 为数据寄存器。ALU 具有如下功能:

$$\begin{array}{lll} F=A & F=A+1 & F=A-1 \\ F=B & F=B+1 & F=B-1 \end{array}$$

转子指令 (JSR) 占两个字, 第一个字是操作码, 第二个字是子程序入口地址, 返回地址保存在堆栈中。



题 1 图

题 1 表给出了 JSR 指令取指阶段每个时钟周期的指令流程和对应的数据通路 (其中 M 表示存储器), 请按表中描述方式列出 JSR 指令执行阶段的指令流程和对应的数据通路。

题 1 表

时钟	指令流程	数据通路
T1	PC→AR	PC→ALU(F=B)→AR
T2	M(AR)→DR→IR	M→DR→ALU(F=B)→IR
T3	PC+1→PC	PC→ALU(F=B+1)→PC

2. (8 分) 某计算机字长 20 位, 直接寻址空间为 512 字, 变址寻址时位移量是 -256~+255, 32 个通用寄存器。设计一套指令系统, 满足下列寻址要求:

- (1) 直接寻址两地址指令 3 条;
- (2) 变址寻址一地址指令 15 条;
- (3) 寄存器寻址两地址指令 8 条;
- (4) 直接寻址一地址指令 12 条;
- (5) 零地址指令 256 条。

《计算机系统结构》部分 (共 16 分)

一、选择题 (请选择一个最为准确的答案, 每小题 2 分, 共 4 分)。

1. 在指令的编码中, 如下哪部分是必不可少的?
(A) 操作码; (B) 操作码和地址码; (C) 寻址方式; (D) 以上都是。
2. 以下哪种 I/O 方式中输入输出的数据不经过 CPU?
(A) 直接传送; (B) 程序查询; (C) 中断; (D) DMA。
- 二. (12 分) 某机器主存为 1KB, 采用直接映像方式, 指令 cache 容量为 32B, 每个块为 8B。在该机器上执行如下循环程序:


```

FOO: LD    F2, 0(R1)
      MULTD F4, F2, F0
      LD    F6, 0(R2)
      ADDD  F6, F4, F6
      SD    0(R2), F6
      ADDI  R1, R1, #8
      ADDI  R2, R2, #8
      SGTI  R3, R1, DONE
      BEQZ  R3, FOO

```

每条指令长度均为 4B，程序执行前，指令 cache 的内容为空。

(1) 假设该程序加载到内存的 0000100000 地址上，给出该循环退出前每个 cache 块所对应的标识 (Tag)。

(2) 如果该循环执行循环体 10 次，则指令 cache 的命中率为多少？

《操作系统》部分 (共 35 分)

一、单项选择题 (每题 2 分，共 14 分)

- 在 Solaris 系统中，用户程序和操作系统均可见的实体是____。
(A) 用户级别线程 (B) LWP
(C) 核心级别线程 (D) 用户级别线程及核心级别线程
- 多级反馈 (Feed Back) 进程调度算法不具备的特性是____。
(A) 资源利用率高 (B) 响应速度快 (C) 系统开销小 (D) 并行度高
- 两个进程互斥的 Peterson 算法描述如下：

```

P0: do{
    flag[0]=1;
    ①;
    while flag[1]&&(turn==1) do
        skip;
    临界区;
    flag[0]=0;
    其余代码
}while(1);

P1: do{
    flag[1]=1;
    ②;
    while flag[0]&&(turn==0) do
        skip;
    临界区;
    flag[1]=0;
    其余代码
}while(1);

```

其中，①处和②处的代码分别为____。

- (A) turn=0, turn=0 (B) turn=0, turn=1 (C) turn=1, turn=0 (D) turn=1, turn=1

- 某虚拟页式存储管理系统采用 LRU 算法置换页面，假设内存中为某进程共分配 4 个物理页框，对于如下页面访问序列：1,2,5,3,8,2,1,7,2,6,7,3，被置换出去的页面按序依次是：

- (A) 1,5,3,8,1 (B) 1,2,5,3,8 (C) 1,5,3,8 (D) 1,2,5,3

- 某单磁头磁盘组共有 200 个柱面，由外向内依次编号为 0,1,...,199。假设磁头当

前处于第 53 柱面，共有 6 个到达的柱面访问请求，到达次序如下：136,45,190,15,180,68，系统服务次序为：53→45→68→15→136→180→190，据此可推知系统所采用的磁头引臂调度算法是____。

- (A) FCFS (B) SCAN (C) SSTF (D) LOOK

- 在 UNIX 系统中，一个管道 (pipe) 文件在内存 file 表中和 inode 表中分别占有几个表项。

- (A) 2 和 1 (B) 1 和 2 (C) 1 和 1 (D) 2 和 2

- 在 UNIX 系统中，某进程执行了下述系统调用：

```

fork();
fork();
fork();

```

将会创建____个子进程 (不计本进程)。

- (A) 3 (B) 7 (C) 8 (D) 10

二、死锁问题 (9 分)

某系统采用银行家算法避免死锁，假设某时刻系统状态如下 (Claim=Max)：

	Claim				Allocation				Available			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
P0:	0	0	1	2	0	0	1	2	1	5	2	0
P1:	2	7	5	0	1	0	0	0				
P2:	2	3	5	6	1	3	5	4				
P3:	1	6	5	2	0	6	3	2				
P4:	0	6	5	6	0	0	1	4				

- 给出矩阵 Need 的值；
- 说明当前状态是安全的；
- 对于进程 P1 发出的请求 Request[1]=(1,4,2,0)，系统能否实施分配？说明原因。

三、同步问题 (12 分)

设有一条南北走向的河流，河上有一座独木桥，桥身狭窄双向过河者不能同时通过，但允许同一方向的过河者同时上桥。试用信号量和 PV 操作给出一个解法，要求：(1) 没有死锁；(2) 不会发生饿死情况。

《计算机网络》部分 (共 25 分)

一、选择题 (选择最准确的一个答案，每小题 2 分，共 10 分)。

- 在 ISO OSI 模型中，以下层次可以认为是通信子网和资源子网之间的中间层次：
A. 网络层；B. 数据链路层；C. 传输层；D. 会话层。

2. 键盘和计算机之间的通信是下面哪种通信?

A. 单工; B. 双工; C. 半双工; D. 自动。

3. 在滑动窗口协议中, 采用回退 n 自动重复请求, 如果窗口大小为 63, 帧序号的数字范围是:

A. 0 到 63; B. 0 到 64; C. 1 到 63; D. 1 到 64。

4. 路由器工作在 OSI 模型的哪(些)层?

A. 物理层和数据链路层; B. 物理层、数据链路层和网络层;

C. 数据链路层和网络层; D. 网络层和传输层。

5. 下面哪个是 B 类 IP 地址?

A. 230.0.0.0; B. 130.4.5.6; C. 230.4.5.9; D. 30.4.5.6。

二. (8 分) 在一个 10Mbps 的以太网上, 两台机器运行 TCP/IP 协议, 某应用程序采用面向连接的方式传输, 应用层的 PDU 报头长度为 40 字节, 设 LLC-PDU 报头为 4 字节, 以太网 MAC 帧的帧头和帧尾总共 26 字节, 以太网 MAC 帧的数据长度为 46~1500 字节, 问用户数据可能达到的最大传输速率为多少?

三. (7 分) 主机 202.12.34.53 向主机 202.12.35.36 发送 IP 数据报, 上层来的待发送数据为 4000 字节, 每个 IP 包的最大数据长度是 1600 字节, 网络为 IPv4 网络, 给出每个 IP 包的下列域的值: 总长度值(用十进制表示)、标识字段值(用十进制表示)、标志 DF 的值、标志 MF 的值、分段偏移的值(用十进制表示)。要求每个 IP 包尽量满足最大长度, 假定 IP 报头没有任选项。