

《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

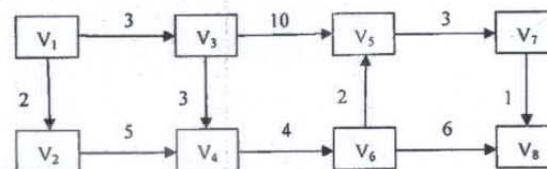
二、综合应用题 (共 27 分)

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)

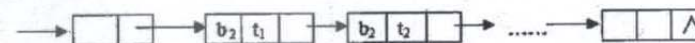
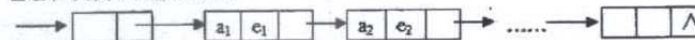
(3). 以 V_1 为源点, 以 V_8 为汇点, 给出从源点到汇点的所有关键路径, 并计算关键路径的长度; (3 分)(4). 求 V_1 结点到其它各点的最短距离。 (2 分)

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)

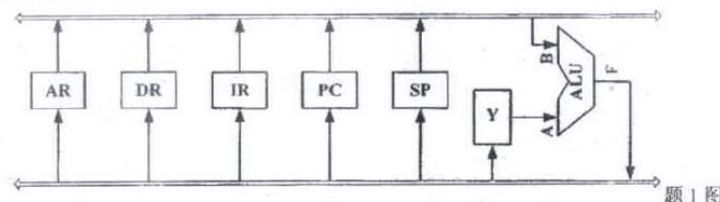
- (1) 存放欲执行指令的寄存器是_____。
A. MAR B. PC C. IR D. MDR
- (2) 有关补码右移, 说法正确的是_____。
A. 定点数右移 1bit, 最高位用 0 补充
B. 定点数右移 1bit, 最高位用 1 补充
C. 定点数右移 1bit, 最高位用原来的最低位补充
D. 定点数右移 1bit, 最高位用原符号位补充
- (3) 在 IEEE 754 标准中, 非规格化浮点数表示为_____。
A. 阶码为 0, 尾数为任意非 0 二进制数
B. 阶码为 255, 尾数为全 0
C. 阶码为 255, 尾数为任意非 0 二进制数
D. 阶码为 0, 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)

1. 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
2. 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
3. 两个进程互斥的 Peterson 算法描述如下：

```

P0:                                     P1:
do{                                     do{
    flag[0]=1;                         flag[1]=1;
    ① ;                               ② ;
    while flag[1]&&(turn==1) do        while flag[0]&&(turn==0) do
        skip;                         skip;
    临界区                             临界区
    flag[0]=0;                         flag[1]=0;
    其余代码                           其余代码
}while(1);                             }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

4. 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

5. 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

6. 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

7. 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				

1. 给出矩阵 Need 的值；
2. 说明当前状态是安全的；
3. 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)。

1. 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。

一、选择题 (选择最准确的一个答案, 每小题 1 分, 共 15 分)。

- 网络中如下资源属于资源子网:
A. 网络终端; B. 数据库; C. 软件; D. 以上都是。
- 网络中如下资源属于通信子网:
A. 集线器; B. 网桥; C. 网络协议变换器; D. 以上都是。
- 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;
- 关于面向连接的服务和面向无连接的服务, 下列说法正确的是:
A. 数据链路层只提供面向连接的服务, 而网络层只提供面向无连接的服务;
B. 网络层只提供面向无连接的服务, 而传输层既提供面向连接的服务又提供面向无连接的服务;
C. TCP/IP 网络的网络层只提供面向无连接的服务;
D. 以上说法都正确。
- 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。
- 在什么类型的传输中, 比特一次一个地通过一条线路传输?
A. 异步串行; B. 同步串行; C. 并行; D. A 和 B。
- 对于复用技术, 下列说法正确的是:
A. 频分复用技术传输模拟信号;
B. 同步时分复用技术传输数字信号, 异步时分复用技术传输模拟信号;
C. 同步时分复用技术传输模拟信号, 异步时分复用技术传输数字信号;
D. 时分复用技术传输模拟信号。
- 如果采用奇校验检测 ASCII 码错误, 每 8 比特符号中 0 的个数是:
A. 偶数; B. 奇数; C. 不可确定; D. 4。
- 在停止等待协议中, 下列说法正确的是:
A. 数据帧需要编号, 肯定应答帧不需要编号;
B. 数据帧不需要编号, 肯定应答帧需要编号;
C. 数据帧和肯定应答帧都不需要编号;
D. 数据帧和肯定应答帧都需要编号。
- 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。
- 数据帧传输速率的控制被叫做:

注意
事项

1、2、

答案
写在
答题
纸上
第
一
页

A. 线路规程; B. 流量控制; C. 交换控制; D. 数据控制。

12. 在回退 n 自动重复请求中, 如果 2、3、4 号帧被正确接收, 接收方可以发送带什么编号的 ACK 帧给发送方?

A. 3; B. 4; C. 5; D. 以上任意一个。

13. 如果在一个使用链路状态路由的互连网络中有 5 个路由器和 6 个网络, 那么存在多少个路由表?

A. 1 个; B. 5 个; C. 6 个; D. 11 个。

14. 当主机已知物理地址, 但是未知 IP 地址的时候, 可以使用下面哪个协议?

A. ICMP; B. IGMP; C. ARP; D. RARP。

15. 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、(15 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, 问用户数据可能达到的最大传输速率为多少?

- 三、(15 分) 1101011011 为待发送的原始数据, 生成多项式为 $G(x)=x^4+x+1$, 利用二进制模 2 除法, 计算实际发送的比特序列。

- 四、(15 分) 一个信道的比特速率为 4Mbps, 信号的传播延迟为 20ms, 数据帧的大小在什么范围内, 采用停止等待协议, 不考虑生成帧的时间, 应答帧很小, 实际传输速率可达到信道的比特速率的 50%?

- 五、(15 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 1400 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。

六. 解释下列概念 (每小题 3 分, 共 15 分)

1. 并发 (concurrent);
2. 饥饿 (starvation);
3. 互斥 (mutual exclusion);
4. 同步机制 (synchronization mechanism);
5. 进程控制块 (process control block)。

七. 填空 (每空 1.5 分, 共 15 分)

1. 在进程空间中, 堆和_____的长度通常是不能静态确定的。
2. 发现并响应中断的硬件机构称为_____。
3. 在三种磁盘引臂调度算法 FCFS, SSTF, SCAN 中, 存在磁道歧视的算法是_____。
4. 在不可抢占 CPU 的 HPF 算法中, 占有处理机的进程将一直运行, 直至终止或_____。
5. 多个进程可能访问的变量称为_____。
6. 没有忙式等待 (busy waiting) 的进程互斥算法是_____。
7. 操作系统提供给程序员的接口是_____。
8. 信号灯初值为 2, 当前值为 -1, 表示有_____个进程等待。
9. 创建文件时用户规定文件名, 打开文件时返回_____用于其后的文件读写操作。
10. 在 UNIX 系统中, _____与文件具有一对一关系。

八. 简略回答下列问题 (每小题 5 分, 共 25 分,)

1. 画图说明进程与线程之间的关系。
2. 何谓文件物理结构? 试举两例说明之。
3. 何谓虚拟设备? 试举一个例子说明。
4. 给出段页式存储管理中逻辑地址与物理地址的形式, 并说明地址映射时需要进行的越界检查。
5. 对于下述处理机调度算法, 分别画出其进程状态转换图。
 - (1) 循环轮转 (RR);
 - (2) 可剥夺式 (preemptive) 最高优先数 (HPF) 调度算法。

九. 死锁问题 (10 分)

某系统采用银行家算法避免死锁。设系统资源集合为 $R=\{A,B,C,D\}$, 进程集合为 $P=\{p1,p2,p3,p4,p5\}$ 。某时刻 $Available=(1,4,2,0)$, Allocation 和 Need 矩阵如下:

	Allocation				Need			
	A	B	C	D	A	B	C	D
p1:	1	2	5	4	1	0	0	2
p2:	1	0	0	0	0	7	5	0
p3:	0	0	1	2	0	0	0	0
p4:	0	6	3	2	0	0	2	0
p5:	0	0	1	4	0	6	4	2

- (1) 当前状态是否安全? 为什么?
- (2) 如果此时进程 p2 发出资源请求 $Request[2]=(0,4,2,0)$, 是否可以分配? 为什么? 给出最终状态。

十. 同步问题 (10 分)

设有父、母、子、女四人, 父亲将苹果放入一个盘子中供儿子取来食用; 母亲将桔子放入同一盘子中供女儿取来食用。盘中最多可同时存放 2 个水果, 试用信号灯和 PV 操作协调四人的活动。

一. 选择题 (选择最准确的一个答案, 每小题 2 分, 共 30 分)。

1. 网络中如下资源属于通信子网:

A. 集线器; B. 网桥; C. 网络协议变换器; D. 以上都是。

2. 关于计算机网络体系结构, 下列说法正确的是:

A. Internet 的体系结构采用了 ISO OSI 参考模型;
B. 网络体系结构定义了网络的各个层次及其相关协议;
C. 网络体系结构规定了哪些功能由硬件实现, 哪些功能由软件实现;
D. 以上说法都不正确。

3. 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;

4. 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。

5. 在什么类型的传输中, 比特一次一个地通过一条线路传输?

A. 异步串行; B. 同步串行; C. 并行; D. A 和 B。

6. 对于复用技术, 下列说法正确的是:

A. 频分复用技术传输模拟信号;
B. 同步时分复用技术传输数字信号, 异步时分复用技术传输模拟信号;
C. 同步时分复用技术传输模拟信号, 异步时分复用技术传输数字信号;
D. 时分复用技术传输模拟信号。

7. 如果采用奇校验检测 ASCII 码错误, 每 8 比特符号中 0 的个数是:

A. 偶数; B. 奇数; C. 不可确定; D. 4。

8. 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。

9. 在何种交换方式中, 一次通信的每个包从发送者到接收者不需要遵循相同的路径?

A. 电路交换;
B. 报文交换;
C. 分组交换中的虚电路方法;
D. 分组交换中的数据报方法。

10. 在距离向量路由中, 每个路由器从何处接收向量?

A. 网络中的每个路由器;
B. 网络中少于或等于两跳 (hop) 远的路由器;

C. 通过软件存储的表格;

D. 它的邻居路由器。

11. 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。

12. 以下哪种地址是专门为传输层所使用的?

A. 站点地址; B. 网络地址; C. 应用程序端口号地址; D. 会话地址。

13. 当已知某主机的物理地址, 但是未知其 IP 地址的时候, 可以使用下面哪个协议获得?

A. ICMP; B. IGMP; C. ARP; D. RARP。

14. UDP 报文和 TCP 报文都有下面哪个 (些) 域?

A. 源和目标端口地址; B. 顺序编号域; C. 确认编号域; D. A 和 C。

15. 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. (10 分) 在一个 10Mbps 的以太网, 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, 以太网的最大帧长度为 1526 字节, 问用户数据可能达到的最大传输速率为多少?

三. (10 分) 1101011011 为待发送的原始数据, 生成多项式为 $G(x)=x^4+x+1$, 利用二进制模 2 除法, 计算实际发送的比特序列。

四. (10 分) 对于链路状态路由算法, 回答如下问题:

(1) 每个路由器如何构成链路状态数据库? 每个路由器的链路状态数据库是否相同?
(2) 描述每个路由器如何根据链路状态数据库, 利用 Dijkstra 算法形成自己的路由表。

五. (15 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 1400 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。

六、概念 (15 分)

- ①操作系统
- ②进程
- ③文件

七、(20 分) 在一个请求分页系统中, 假定系统分给一个作业的物理块数为 3, 并且此作业的页面走向为 2, 3, 2, 1, 5, 2, 4, 5, 3, 2, 5, 2。分别用 FIFO、LRU、OPT 计算缺页次数。

八、(20 分) 假设有一个充分大的池子, 甲、乙二人分别向池中扔球。甲扔红球, 乙扔蓝球。每次扔一个球。开始时池中有红球、蓝球各一个。要求池中的球始终满足条件

$$1 \leq \frac{\text{红球个数}}{\text{蓝球个数}} \leq 2$$

试写出甲、乙两个进程。

九、(20 分) 假设一个磁盘机的每个磁道有 4 个扇区, 转速是 20 毫秒/转, 如果收到四个输入输出请求并且存在一条到该设备的可用通路。这四个请求是扇区 4、扇区 3、扇区 2、扇区 1。对这些输入请求可以有多种排序响应方法: (1) FCFS 需要多少毫秒; (2) 你采用什么旋转优化策略? 需要多少毫秒?

一. 简述冯·诺依曼体系结构计算机的特点。(5分)

二. 某机指令字长16位, 设有单地址和双地址指令两类, 若每个地址字段均为6位, 且双地址指令已有K种, 问单地址指令最多有多少种?(5分)

三. 一个完整的中断处理过程包括哪几个步骤? 简单说明每一步骤要进行的工作。(10分)

四. 已知 $X = -0.11011010$, $Y = -0.01101101$, 利用变形补码求 $[X]_{\text{补}} + [Y]_{\text{补}}$ 并判断结果是否溢出。(10分)

五. 设某CPU有16根地址线 ($A_{15} \sim A_0$), 8根数据线 ($D_7 \sim D_0$), $\overline{\text{MREQ}}$ 为访存控制信号 (低电平有效), $\overline{\text{WR}}$ 为读写控制信号 (高电平为读, 低电平为写)。主存地址分配如下: 3000H~37FFH 为系统程序区, 3800H~3FFFH 为用户程序区。现有芯片: RAM ($2K \times 4$, $4K \times 8$), ROM ($2K \times 8$), 3-8译码器及多种逻辑门。试选择适当芯片, 画出CPU与存储器的连接。(15分)

六. 判断题 (每小题1分, 共10分)。

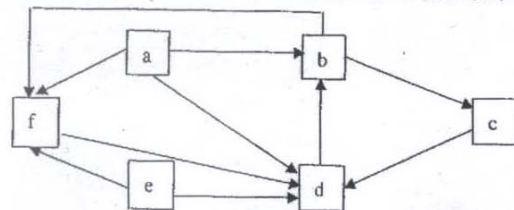
1. 一个结点是叶结点当且仅当它的度为0。
2. 在n个结点的无向图中, 若边数大于n-1, 则该图必是连通图。
3. 在最大堆中, 最大的元素在根, 最小的元素在某个叶结点处。
4. 归并排序要求的附加空间最少。
5. 用数组和单链表表示的有序表均可使用折半查找方法来提高查找速度。
6. 杂凑表的查找效率主要取决于构造杂凑表时选取的杂凑函数和处理冲突的方法。
7. 任何AOV网的拓扑序列都是唯一的。
8. 希尔排序是不稳定排序。
9. 邻接表法只能用于有向图的存储, 而邻接矩阵法对于有向图和无向图的存储都适用。
10. 单链表从任何一个结点出发, 都能访问到所有结点。

七. 选择题 (每小题1分, 共10分)。

1. 从键盘输入的数据会先保存在_____。
[A] 队列 [B] 栈 [C] 集合 [D] 堆
2. 将两个各有n个元素的有序线性表归并成一个有序线性表, 其最少的比较次数是_____。
[A] n [B] $2n-1$ [C] $2n$ [D] $n-1$
3. 堆栈和队列的相同之处是_____。
[A] 元素的进出满足先进后出 [B] 元素的进出满足先进先出
[C] 只允许在端点进行插入和删除操作 [D] 无共同点
4. 一维数组A采用顺序存储结构, 每个元素占用6个字节, 第6个元素的起始地址为100, 则该数组的首地址是_____。
[A] 64 [B] 28 [C] 70 [D] 90
5. 树形结构最适合用来描述_____。
[A] 有序的数据元素 [B] 无序的数据元素
[C] 数据元素之间具有层次关系的数据 [D] 数据元素之间没有关系
6. 若一棵哈夫曼树有20个度为2的结点, 则它共有_____个叶结点。
[A] 19 [B] 21 [C] 23 [D] 25
7. 已知某二叉树的后根遍历序列是dabec, 中根遍历序列是deabc, 则它的先根遍历序列是_____。
[A] acbed [B] decab [C] deabc [D] cedba
8. 深度为5 (设根结点的深度为1) 的二叉树至多有_____个结点。
[A] 15 [B] 31 [C] 63 [D] 10
9. 一个具有n个顶点的无向图最多有_____条边。
[A] $n-1$ [B] $n(n-1)/2$ [C] $n*n$ [D] $n(n-1)/4$
10. 在下列算法中, _____算法可能出现下列情况: 在最后一趟开始之前, 所有的元素都不在其最终的位置上。
[A] 堆排序 [B] 冒泡排序 [C] 插入排序 [D] 快速排序

八. (25分) 综合题。

1. (4分) 有向图如下所示, 给出该图的邻接矩阵和邻接表表示。



2. (4分) 请给出表达式 $((a+b)+c*(d+e)+f)*(g+h)$ 的后缀表达式。
3. (6分) 给出堆的定义, 已知待排序文件为(26, 8, 67, 4, 78, 16, 63, 18, 54, 23, 35), 试写出将该文件调整为堆后的结果。
4. (5分) 在顺序表(8, 11, 15, 19, 25, 26, 30, 33, 42, 48, 50)中, 用二分法查找关键词 33, 进行多少次比较后查找成功? 写出查找过程, 并画出相应的二叉判定树。
5. (6分) 设计一个算法, 在一个单链表 head 中找出值最小的元素。

九. (10分) 解释下列术语

1. 进程 2. 互斥 3. 同步 4. 忙式等待 5. 线程

十. (10分) 某系统有 R1, R2 和 R3 共 3 种资源, 在 T0 时刻 P1、P2、P3 和 P4 这 4 个进程对资源的占用和需求情况见下表, 此刻系统的可用资源向量为(2, 0, 2)。问题:

1. 将系统中各种资源总数和此刻各进程对各资源的需求数目用向量或矩阵表示出来;
2. 如果此时 P2 发出资源请求向量 Request[2]=(1, 0, 1), 能否分配?

	Claim			Allocation		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3
P1	3	2	2	1	0	0
P2	6	1	3	4	1	1
P3	3	1	4	2	1	1
P4	4	2	2	0	0	2

十一. (15分) 设有父母儿女四人, 通过一个可容纳 2 个水果的盘子进行通讯, 4 人的活动如下:

父亲活动: do{摘一苹果; 放入盘中}while(1);

母亲活动: do{摘一桔子; 放入盘中}while(1);

儿子活动: do{盘中取一苹果; 吃掉}while(1);

女儿活动: do{盘中取一桔子; 吃掉}while(1);

试用信号灯与 PV 操作实现四个活动之间的同步。

十二. 简要回答以下各题 (10分, 每小题 2分):

- OSI 参考模型的哪个层次位于资源子网和通信子网之间?
- 写出三种类型的传输介质。
- 网络协议由哪几个要素组成?
- IPv4 中 IP 报头的最短长度是多少字节?
- ARP (地址解析协议) 和 RARP (反向地址解析协议) 的作用分别是什么?

十三. 分别画出 10010110 的曼彻斯特和差分曼彻斯特编码的电信号。(7分)

十四. IP 地址分为那些类? 用点分十进制表示每类地址的范围。(8分)

“数据结构”与“计算机组成原理”综合卷

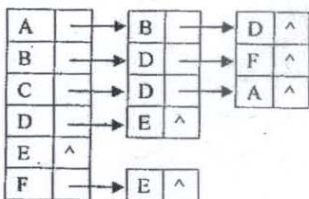
第一部分 数据结构

一、填空题 (20 分, 每题 5 分)

1. 一个矩阵从 $A[0][0]$ 开始存放, 每个元素占 4 个存储单元, 若 $A[7][8]$ 的存储地址为 2732, $A[13][16]$ 的存储地址为 3364, 则此矩阵存储的方式为_____。
2. 对有 18 个元素的有序表作折半查找, 则查找 $A[3]$ 所作比较的元素下标序列为_____。
3. 稀疏矩阵的压缩存储方式有_____。
4. 若某堆栈的输入序列为 1, 2, 3, …, n, 输出序列的第 1 个元素为 n, 则第 i 个输出元素为_____。

二、简答题 (30 分, 每题 6 分)

1. 如下图所示的是用邻接表存储的图, 画出此图, 并写出从 C 点开始按深度优先遍历该图的结果。



2. 设有 5 个数据 do、for、if、repeat 和 while, 它们排在一个有序表中, 其查找概率分别为 $p_1 = 0.2$ 、 $p_2 = 0.15$ 、 $p_3 = 0.14$ 、 $p_4 = 0.03$ 、 $p_5 = 0.01$, 而查找它们之间不存在数据的概率分别为 $q_0 = 0.2$ 、 $q_1 = 0.15$ 、 $q_2 = 0.1$ 、 $q_3 = 0.03$ 、 $q_4 = 0.02$ 、 $q_5 = 0.01$ 。

(1) 试画出对该有序表采用顺序查找时的二叉判定树和采用折半查找时的二叉判定树。

(2) 分别计算顺序查找时的查找成功和查找不成功的平均查找长度以及折半查

找时的查找成功和查找不成功的平均查找长度 (平均查找长度按公式

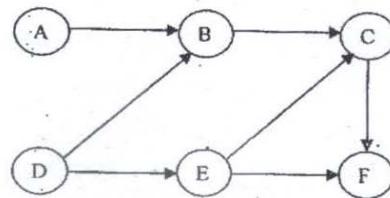
$$ASL = \sum_{i=1, \dots, n} P_i C_i \text{ 计算, } P_i \text{ 是查找第 } i \text{ 个记录的概率, } C_i \text{ 是查找第 } i$$

个记录所需的关键词比较次数)。

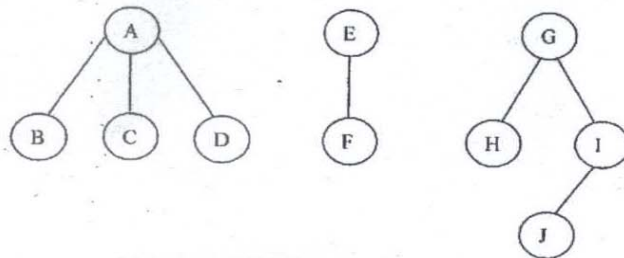
3. (1) 给出一组关键字 $T = (12, 2, 16, 30, 8, 28, 4, 10, 20, 6, 18)$ 。写出用希尔排序算法从小到大排序时第一趟结束时的序列 (第一趟排序的增量为 5)。

- (2) 给出一组关键字 $T = (27, 99, 0, 8, 13, 64, 86, 16, 7, 10, 88, 25, 90)$ 。写出用快速排序算法从小到大排序时第一趟结束时的序列 (选第一个记录为枢轴 (分隔))。

4. 写出下图所示的 AOV 网的全部可能的拓扑排序序列。



5. 将如下森林转换成一棵二叉树。



三、证明题 (5 分)

证明：二叉树中层数为 i 的结点至多有 2^i 个, $i \geq 0$ 。

四、算法设计题 (20 分)

1. 请写出字符串的朴素模式匹配算法, 并进行时间复杂性分析。(5分)
2. 已知一棵二叉树的先根和中根遍历结果, 试设计一个递归算法, 恢复该二叉树。(15分)

第二部分 计算机组成原理

一、简述题 (共30分)

1. 一个完备的指令系统应包括哪几类指令? (6分)
2. 一次程序中断过程有哪些步骤? (6分)
3. 设计补码的目的是什么? (6分)
4. 如何理解软件和硬件的等效性? (6分)
5. 简述微程序控制器和组合逻辑控制器的异同点。在微程序控制器中, 微程序计数器 μPC 可以用具有计数功能的微地址寄存器 μMAR 来代替, 试问程序计数器 PC 是否可以用具有计数功能的存储器地址寄存器 MAR 代替? 为什么? (6分)

二、计算题 (共45分)

1. 设计计算机指令字长为16位, 指令中地址字段长度为4位, 共有11条三地址指令, 72条二地址指令, 64条零地址指令。问最多还能规定多少条一地址指令 (15分)?
2. 设计 $6K \times 8$ 位连续地址存储系统, 可选用的芯片规格为: ($2K \times 8$ 位/片)。地址总线 $A_{15} \sim A_0$ (低有效), 双向数据总线 $D_{7} \sim D_0$ (低有效), 读/写信号线 R/\overline{W} (15分)。
 - 1)、给出芯片地址分配和片选逻辑;
 - 2)、画出该存储器逻辑框图 (各芯片信号线的连接及片选逻辑电路)。
3. 某计算机系统有5级中断, 其响应优先级从高到低依次为 $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 5$, 且有存储能力。假定在运行用户程序时同时出现4级和5级中断请求, 在处理5级中断时, 又同时出现3级和1级中断请求, 在处理1级中断时又出现2级中断请求。设所有中断处理程序的执行时间均为 T , 请用图示各个中断程序完成的次序。(15分)

共2页
2页

一、(30 分) 编写一程序, 输入由一个 '0'、'1' 组成的字符序列, 结束标志为 '*', 输出对应的十进制数。

例如: 输入 '1'、'0'、'0'、'*'

输出 4

注: 假设没有溢出

二、(30 分) 设有一递减整数序列, 我们把所有相同的数组成的子序列称为平台, 而组成平台的数的个数称为平台的长度, 编一函数, 求长度为 n 的序列中最长的平台长度。

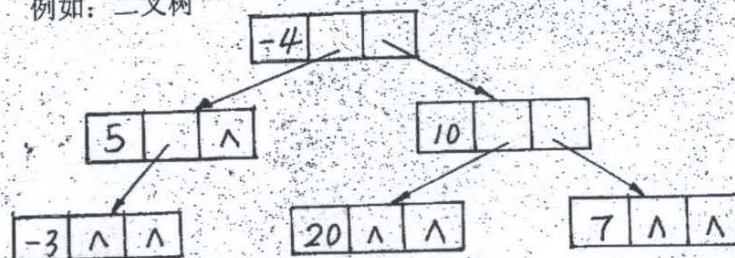
例如: 序列 98888733111

有五个平台	9	长度为 1
	8888	长度为 4
	7	长度为 1
	33	长度为 2
	111	长度为 3

其最长的平台长度为 4

三、(30 分) 设有二叉树, 其结点有三个域: 数值域 (整形), 左、右指针域, 编一个函数, 求给定二叉树所有结点数值域的和。

例如: 二叉树



输出结果为: 35

四、(20 分) 编一个递归函数, 求给定数组 A 中的最大元素。假设数组 A 是含有 100 个整数的数组。

五、(20 分) 设计一个程序, 输出递增序列 A 中前 100 个数, 序列 A 满足:

- (1) 数 1 在序列 A 中;
- (2) 若 x 在序列 A 中, 则 $2x$, $3x$ 也在序列 A 中;
- (3) 序列 A 中无其它数。

六、(20 分) 假设有一个具有 10 个元素集合 $S = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$, 编一程序, 求集合 S 的所有子集。

2007 年计算机硕士综合试题

试题编号: 8 1 2

第三部分 计算机组成原理 (50 分)

七. (2×5=10 分) 选择题 (四选一)

- 设置不同寻址方式的目的是 ()。
A、形成操作数有效地址;
B、缩短指令长度, 扩大寻址空间, 为编制程序提供方便;
C、实现虚拟地址到物理地址的转换;
D、可提供扩展操作码。
- 在寄存器间接寻址方式中, 操作数在 ()。
A、累加器中; B、通用寄存器中; C、主存单元中; D、堆栈中
- 保存当前正在执行的指令的寄存器是 ()。
A、PC; B、PSW; C、ALU; D、IR
- 指令周期是指 ()。
A、CPU 从主存取出一条指令的时间与执行这条指令的时间之和;
B、时钟周期时间;
C、CPU 执行一条指令的时间;
D、CPU 从主存取出一条指令的时间。
- 控制器的功能是 ()。
A、从主存取出一条指令, 完成操作码译码, 并产生有关操作控制信号, 以解释执行该指令;
B、从主存取出一条指令;
C、完成指令操作码译码;
D、产生时序信号。

注意事项: 1、答案一律书写在答题纸上, 写在题签上无效; 2、题签随答题纸交回。

2007 年计算机硕士综合试题

试题编号: 8 1 2

八. (共 9 分, 每道小题 3 分) 回答如下问题:

- 计算机中设置高速缓冲存储器的作用是什么?
- 计算机中设置虚拟存储器的作用是什么?
- 水平型微指令的特点是什么?

九. (17 分) 画出可屏蔽中断, 从中断响应到中断处理过程的多重中断流程图。

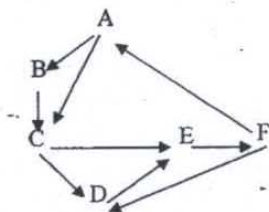
十. (14 分) 试按下述要求画出存储器与 CPU 的连接逻辑图。要求:

- 某 CPU 的引脚信号为: 地址线 A0~A19、数据线 D0~D7、存储器读信号 \overline{MEMR} 、存储器写信号 \overline{MEMW} 、复位信号 RESET (当该信号有效时, CPU 从内存地址 00000H 处开始执行软件)。
- 设有静态存储芯片 RAM 为 4K×8 位, 其引脚信号为: 片选信号 \overline{CS} 、读/写允许信号 \overline{WE} (低电平为写, 高电平为读)、地址线 A0~Ai、数据线 D0~Di。
- 设有只读存储芯片 ROM 为 4K×8 位, 其引脚信号为: 片选信号 \overline{CS} 、地址线 A0~Ai、数据线 D0~Di。
- 试用上述两种芯片组成具有 16K×8 位 RAM 和 16K×8 位 ROM 的存储器, 按全译码方式画出存储器与 CPU 的连接逻辑图。

注意事项: 1、答案一律书写在答题纸上, 写在题签上无效; 2、题签随答题纸交回。

一、综合应用题 (5*8=40 分)

1. 线性表的基本存储结构有哪两种? 它们关于空间使用情况和各种操作(包括删除、插入和随机存取)的优缺点各是什么?
2. 请给出下图的深度优先遍历序列和广度优先遍历序列(由顶点 F 开始)。



3. 已知一棵二叉树 T 的诸结点在先根次序下的排列为 ABCEDFGHI, 在中根次序下的排列为 ECBDFAHIG, 画出此树形状, 并给出其后根序列。
4. 设有一个顺序栈 S, 元素 s1, s2, s3, s4, s5, s6 依次进栈, 如果 6 个元素的出栈顺序为 s2, s3, s4, s6, s5, s1, 则顺序栈的容量至少应为多少? 并给出各元素出入栈的情况。
5. 设有序表为(a, b, c, e, f, g, i, j, k, p, q), 请分别画出对给定值 b, g 和 n 进行折半查找的过程。
6. 假设用于通信的电文由字符集{a, b, c, d, e, f, g, h}中的字母构成, 这 8 个字母在电文中出现的概率分别为: {0.07, 0.19, 0.02, 0.06, 0.32, 0.03, 0.21, 0.10}, 请画出对应的哈夫曼编码树, 并为这 8 个字母设计哈夫曼编码。
7. 一组记录的关键字为 (40, 75, 9, 26, 33, 38, 80, 47), 给出利用重建堆方法建立的初始堆(最大堆), 并给出堆排序

的过程。

8. 设杂凑表的长度 $m=11$, 杂凑函数为 $H(K)=K\%m$, 给定的关键码序列为: 1, 13, 12, 34, 38, 33, 27, 22, 试画出用线性探查法解决冲突时所构造的杂凑表, 并求出在等概率的情况下, 这种方法的查找成功时的平均查找长度。

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

- 二. (10 分) 已知非空线性链表第一个结点的指针为 list, 写一个算法, 找出链表中数据域值最小的那个结点, 并将其链接到链表的最前面。要求:
 - (1) 描述算法的基本设计思想(3 分);
 - (2) 用算法描述语言描述算法(5 分);
 - (3) 给出算法的时间复杂性分析(2 分)。
- 三. (13 分) 设计一个算法求链接存储的二叉树中非叶结点的个数。结点类型为 BinTreeNode, 结点结构为 (left, data, right), root 为指向根结点的指针。要求:
 - (1) 描述算法的基本设计思想(4 分);
 - (2) 用算法描述语言描述算法(6 分);
 - (3) 给出算法的时间复杂性分析(3 分)。
- 四. (12 分) 设计一个算法, 求出无向无权连通图中距离顶点 v 的最短路径长度为 k 的所有顶点, 路径长度以边数为单位计算。要求:
 - (1) 给出算法的基本设计思想(4 分);
 - (2) 用算法描述语言描述算法, 并要求对算法中的关键步骤给出注释(8 分)。
- 五. (15 分) 设机器字长 32 位, 定点表示, 尾数 31 位, 数符 1 位, 问:
 - (1) 定点原码整数表示时, 最大正数是多少? 最小负数是多少?

注意

共 2 页 第 1 页
答案一律写在答题纸上, 写在此题纸上无效。

- (2) 定点原码小数表示时, 最大正数是多少? 最小负数是多少?

- 六. (15分) 如图表示使用快表(页表)的虚实地址转换条件, 快表存放在相联存储器中, 其中容量为8个存储单元。问:
- (1) 当 CPU 按虚拟地址 1 去访问主存时, 主存的实地址码是多少?
 - (2) 当 CPU 按虚拟地址 2 去访问主存时, 主存的实地址码是多少?
 - (3) 当 CPU 按虚拟地址 3 去访问主存时, 主存的实地址码是多少?

页号	该页在主存中的起始地址	虚拟地址	页号	页内地址
33	42000	1	15	0324
25	38000			
7	96000			
6	60000	2	7	0128
4	40000			
15	80000	3	33	0516
5	50000			
30	70000			

- 七. (15分) 某加法器进位链小组信号为 C_4 、 C_3 、 C_2 、 C_1 , 低位来的信号为 C_0 , 请分别按下述两种方式写出 C_4 、 C_3 、 C_2 、 C_1 的逻辑表达式。

(1) 串行进位方式 (2) 并行进位方式

- 八. (15分) CPU 执行一段程序时, cache 完成存取的次数为 3800 次, 主存完成存取的次数为 200 次, 已知 cache 存取周期为 50ns, 主存为 250ns, 求 cache / 主存系统的效率和平均访问时间。

- 九. (15分) 假设机器字长 16 位, 主存容量为 128K 字节, 指令字长度为 16 位或 32 位, 共有 128 条指令, 有 8 个通用寄存器, 设计计算机指令格式, 要求有直接、立即数、相对、基值、间接、变址六种寻址方式。