

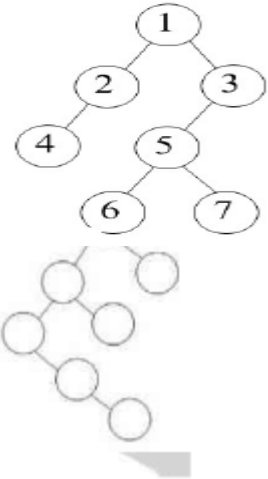
2009 年统考计算机考研真题

一. 单项选择题，每小题 2 分，共 80 分。

1. 为解决计算机与打印机之间速度不匹配的问题，通常设置一个打印数据缓冲区，主机将要输出的数据依次写入该缓冲区，而打印机则依次从该缓冲区中取出数据。该缓冲区的逻辑结构应该是  
A. 栈 B. 队列 C. 树 D. 图

2. 设栈 S 和队列 Q 的初始状态均为空，元素 abcdefg 依次进入栈 S。若每个元素出栈后立即进入队列 Q，且 7 个元素出队的顺序是 bdcfeag，则栈 S 的容量至少是 A.1 B.2 C.3 D.4

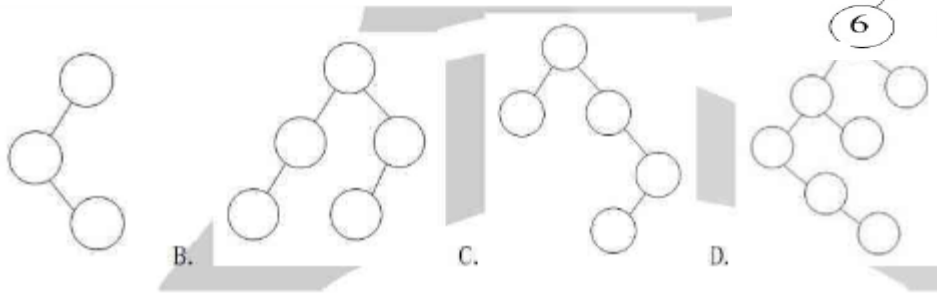
3. 给定二叉树图所示。设 N 代表二叉树的根，L 代表根结点的左子树，R 代表根结点的右子树。若遍历后的结点序列为 3, 1, 7, 5, 6, 2, 4，则其遍历方式是 A.LRN B.NRL C.RLN D.RNL



4. 下列二叉排序树中，满足平衡二叉树定义的是

5. 已知一棵完全二叉树的第 6 层（设根为第 1 层）有 8 个叶结点，则完全二叉树的结点数最多是

A.39 B.52 C.111 D.119



6. 将森林转换为对应的二叉树，若在二叉树中，结点 u 是结点 v 的父结点的父结点，则在原来的森林中，u 和 v 可能具有的关系是 I. 父子关系 II. 兄弟关系 III. u 的父结点与 v 的父结点是兄弟关系  
A. 只有 II B. I 和 II C. I 和 III D. I、II 和 III

7. 下列关于无向连通图特性的叙述中，正确的是

I. 所有顶点的度之和为偶数 II. 边数大于顶点个数减 1 III. 至少有一个顶点的度为 1  
A. 只有 I B. 只有 II C. I 和 II D. I 和 III

8. 下列叙述中，不符合 m 阶 B 树定义要求的是

A. 根节点最多有 m 棵子树 B. 所有叶结点都在同一层上  
C. 各结点内关键字均升序或降序排列 D. 叶结点之间通过指针链接

9. 已知关键字序列 5, 8, 12, 19, 28, 20, 15, 22 是小根堆（最小堆），插入关键字 3，调整后得到的小根堆是

A. 3, 5, 12, 8, 28, 20, 15, 22, 19  
B. 3, 5, 12, 19, 20, 15, 22, 8, 28  
C. 3, 8, 12, 5, 20, 15, 22, 28, 19  
D. 3, 12, 5, 8, 28, 20, 15, 22, 19

10. 若数据元素序列 11, 12, 13, 7, 8, 9, 23, 4, 5 是采用下列排序方法之一得到的第二趟排序后的结果，则该排序算法只能是

A. 起泡排序 B. 插入排序 C. 选择排序 D. 二路归并排序

11. 冯·诺依曼计算机中指令和数据均以二进制形式存放在存储器中，CPU 区分它们的依据是 A. 指令操作码的译码结果 B. 指令和数据的寻址方式

C. 指令周期的不同阶段 D. 指令和数据所在的存储单元

12. 一个 C 语言程序在一台 32 位机器上运行。程序中定义了三个变量 xyz，其中 x 和 z 是 int 型，y 为 short 型。当 x=127, y=-9 时，执行赋值语句 z=x+y 后，xyz 的值分别是

A. X=0000007FH, y=FFF9H, z=00000076H  
A. X=0000007FH, y=FFF9H, z=FFFF0076H  
A. X=0000007FH, y=FFF7H, z=FFFF0076H  
A. X=0000007FH, y=FFF7H, z=00000076H

13. 浮点数加减运算过程一般包括对阶、尾数运算、规格化、舍入和判溢出等步骤。设浮点数的阶码和尾数均采用补码表示，且位数分别为 5 位和 7 位（均含 2 位符号位）。若有两个数 X=27×29/32, Y=25×5/8，则用浮点加法计算 X+Y 的最终结果是

A.00111 1100010 B.00111 0100010  
C.01000 0010001 D.发生溢出

14.某计算机的 Cache 共有 16 块，采用 2 路组相联映射方式（即每组 2 块）。每个主存块大小为 32 字节，按字节编址。主存 129 号单元所在主存块应装入到的 Cache 组号是

A.0 B.2 C.4 D.6

15.某计算机主存容量为 64KB，其中 ROM 区为 4KB，其余为 RAM 区，按字节编址。现要用  $2K \times 8$  位的 ROM 芯片和  $4K \times 4$  位的 RAM 芯片来设计该存储器，则需要上述规格的 ROM 芯片数和 RAM 芯片数分别是

A.1、15 B.2、15 C.1、30 D.2、30

16.某机器字长 16 位，主存按字节编址，转移指令采用相对寻址，由两个字节组成，第一字节为操作码字段，第二字节为相对位移量字段。假定取指令时，每取一个字节 PC 自动加 1。若某转移指令所在主存地址为 2000H，相对位移量字段的内容为 06H，则该转移指令成功转以后的目标地址是

A.2006H B.2007H C.2008H D.2009H

17.下列关于 RISC 的叙述中，错误的是

A.RISC 普遍采用微程序控制器

B.RISC 大多数指令在一个时钟周期内完成

C.RISC 的内部通用寄存器数量相对 CISC 多

D.RISC 的指令数、寻址方式和指令格式种类相对 CISC 少

18.某计算机的指令流水线由四个功能段组成，指令流经各功能段的时间（忽略各功能段之间的缓存时间）分别是 90ns、80ns、70ns 和 60ns，则该计算机的 CPU 时钟周期至少是

A.90ns B.80ns C.70ns D.60ns

19.相对于微程序控制器，硬布线控制器的特点是

A.指令执行速度慢，指令功能的修改和扩展容易

B.指令执行速度慢，指令功能的修改和扩展难

C.指令执行速度快，指令功能的修改和扩展容易

D.指令执行速度快，指令功能的修改和扩展难

20.假设某系统总线在一个总线周期中并行传输 4 字节信息，一个总线周期占用 2 个时钟周期，总线时钟频率为 10MHz，则总线带宽是

A.10MB/s B.20MB/S C.40MB/S D.80MB/S

21.假设某计算机的存储系统由 Cache 和主存组成，某程序执行过程中访存 1000 次，其中访问 Cache 缺失（未命中）50 次，则 Cache 的命中率是

A.5% B.9.5% C.50% D.95%

22.下列选项中，能引起外部中断的事件是

A.键盘输入 B.除数为 0 C.浮点运算下溢 D.访存缺页

23.单处理机系统中，可并行的是

I 进程与进程 II 处理机与设备 III 处理机与通道 IV 设备与设备

A.I、II 和 III B.I、II 和 IV C.I、III 和 IV D.II、III 和 IV

24.下列进程调度算法中，综合考虑进程等待时间和执行时间的是

A.时间片轮转调度算法 B.短进程优先调度算法

C.先来先服务调度算法 D.高响应比优先调度算法

25.某计算机系统中有 8 台打印机，有 K 个进程竞争使用，每个进程最多需要 3 台打印机。该系统可能会发生死锁的 K 的最小值是（）

不死锁需要  $2K+1 < 8$ ，最多支持 3 个进程并发。注意问的如果是“不会发生死锁的最大值”就选 B。4 个以上就死锁，所以会死锁的最小值是 4。别看错了。

A.2 B.3 C.4 D.5

26.分区分配内存管理方式的主要保护措施是

A.界地址保护 B.程序代码保护 C.数据保护 D.栈保护

27.一个分段存储管理系统中，地址长度为 32 位，其中段号占 8 位，则段长最大

A.2 的 8 次方字节 B.2 的 16 次方字节 C.2 的 24 次方字节 D.2 的 32 次方字节

28.下列文件物理结构中,适合随机访问且易于文件扩展的是

- A.连续结构 B.索引结构  
C.链式结构且磁盘块定长 D.链式结构且磁盘块变长

29.假设磁头当前位于第105道,正在向磁道序号增加的方向移动。现有一个磁道访问请求序列为35,45,12,68,110,180,170,195,采用SCAN调度(电梯调度)算法得到的磁道访问序列是

- A.110,170,180,195,68,45,35,12  
B.110,68,45,35,12,170,180,195  
C.110,170,180,195,12,35,45,68  
D.12,35,45,68,110,170,180,195

30.文件系统中,文件访问控制信息存储的合理位置是

- A.文件控制块 B.文件分配表 C.用户口令表 D.系统注册表

31.设文件F1的当前引用计数值为1,先建立F1的符号链接(软链接)文件F2,再建立F1的硬链接文件F3,然后删除F1。此时,F2和F3的引用计数值分别是

- A.0、1 B.1、1 C.1、2 D.2、1

32.程序员利用系统调用打开I/O设备时,通常使用的设备标识是

- A.逻辑设备名 B.物理设备名 C.主设备号 D.从设备号

33.在OSI参考模型中,自下而上第一个提供端到端服务的层次是

- A.数据链路层 B.传输层 C.会话层 D.应用层

34.在无噪声情况下,若某通信链路的带宽为3kHz,采用4个相位,每个相位具有4种振幅的QAM调制技术,则该通信链路的最大数据传输速率是

- A.12kbps B.24kbps C.48kbps D.96kbps

35.数据链路层采用了后退N帧(GBN)协议,发送方已经发送了编号为0~7的帧。当计时器超时时,若发送方只收到0、2、3号帧的确认,则发送方需要重发的帧数是

- A.2 B.3 C.4 D.5

36.以太网交换机进行转发决策时使用的PDU地址是

- A.目的物理地址 B.目的IP地址 C.源物理地址 D.源IP地址

37.在一个采用CSMA/CD协议的网路中,传输介质是一根完整的电缆,传输速率为1Gbps,电缆中的信号传播速度是200000km/s。若最小数据帧长度减少800比特,则最远的两个站点之间的距离至少需要

- A.增加160m B.增加80m C.减少160m D.减少80m

38.主机甲和主机乙间已建立一个TCP连接,主机甲向主机乙发送了两个连续的TCP段,分别包含300字节和500字节的有效载荷,第一个段的序列号为200,主机乙正确接收到两个段后,发送给主机甲的确认序列号是

- A.500 B.700 C.800 D.1000

39.一个TCP连接总是以1KB的最大段发送TCP段,发送方有足够多的数据要发送。当拥塞窗口为16KB时发生了超时,如果接下来的4个RTT(往返时间)时间内的TCP段的传输都是成功的,那么当第4个RTT时间内发送的所有TCP段都得到肯定应答时,拥塞窗口大小是

- A.7KB B.8KB C.9KB D.16KB

40.FTP客户和服务器间传递FTP命令时,使用的连接是

- A.建立在TCP之上的控制连接 B.建立在TCP之上的数据连接  
C.建立在UDP之上的控制连接 D.建立在UDP之上的数据连接

二.综合应用题。共70分。

41.(10分)带权图(权值非负,表示边连接的两顶点间的距离)的最短路径问题是找出从初始顶点到目标顶点之间的一条最短路径。假定从初始顶点到目标顶点之间存在路径,现有一种解决该问题的方法:

- ① 设最短路径初始时仅包含初始顶点,令当前顶点u为初始顶点;
  - ② 选择离u最近且尚未在最短路径中的一个顶点v,加入到最短路径中,修改当前顶点u=v;
  - ③ 重复步骤②,直到u是目标顶点时为止。
- 请问上述方法能否求得最短路径?若该方法可行,请证明之;否则,请举例说明。

42.(15分)已知一个带有表头结点的

的单链表,结点结构为

data	link
------	------

假设该链表只给出了头指针 list。在不改变链表的前提下，请设计一个尽可能高效的算法，查找链表中倒数第 k 个位置上的结点 (k 为正整数)。若查找成功，算法输出该结点的 data 值，并返回 1；否则，只返回 0。要求：

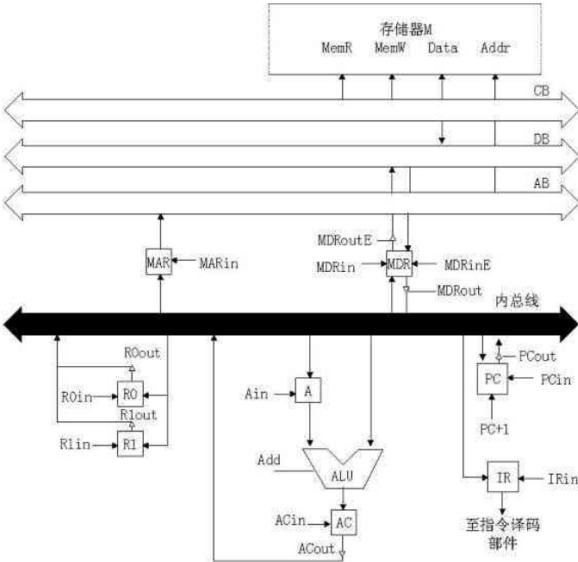
- (1) 描述算法的基本设计思想
- (2) 描述算法的详细实现步骤
- (3) 根据设计思想和实现步骤，采用程序设计语言描述算法（使用 C 或 C++ 或 JAVA 语言实现），关键之处请给出简要注释。

43. (8 分) 某计算机的 CPU 主频为 500MHz，CPI 为 5（即执行每条指令平均需 5 个时钟周期）。假定某外设的数据传输率为 0.5MB/s，采用中断方式与主机进行数据传送，以 32 位为传输单位，对应的中断服务程序包含 18 条指令，中断服务的其他开销相当于 2 条指令的执行时间。请回答下列问题，要求给出计算过程。

- (1) 在中断方式下，CPU 用于该外设 I/O 的时间占整个 CPU 时间的百分比是多少？
- (2) 当该外设的数据传输率达到 5MB/s 时，改用 DMA 方式传送数据。假设每次 DMA 传送大小为 5000B，且 DMA 预处理和后处理的总开销为 500 个时钟周期，则 CPU 用于该外设 I/O 的时间占整个 CPU 时间的百分比是多少？（假设 DMA 与 CPU 之间没有访存冲突）

44. (13 分) 某计算机字长 16 位，采用 16 位定长指令字结构，部分数据通路结构如图所示。图中所有控制信号为 1 时表示有效、为 0 时表示无效。例如控制信号 MDRinE 为 1 表示允许数据从 DB 打入 MDR，MDRin 为 1 表示允许数据从内总线打入 MDR。假设 MAR 的输出一直处于使能状态。加法指令“ADD (R1)，R0”的功能为  $(R0) + (R1) \rightarrow (R1)$ ，即将 R0 中的数据与 R1 的内容所指主存单元的数据相加，并将结果送入 R1 的内容所指主存单元中保存。

下表给出了上述指令取值和述方式用表格列出指令执行功能和控制信号



号，请按表中描

时钟	功能	有效控制信号
C1	$MAR \leftarrow (PC)$	PCout, MARin
C2	$MDR \leftarrow M(MAR)$ $PC \leftarrow (PC) + 1$	MemR, MDRinE PC+1
C3	$IR \leftarrow (MDR)$	MDRout, IRin
C4	指令译码	无

45. (7 分) 三个进程 P1、P2、P3 互斥使用一个包含 N (N>0) 个单元的缓冲区。P1 每次用 produce () 生成一个正整数并用 put () 送入缓冲区某一空单元中；P2 每次用 getodd () 从该缓冲区中取出一个奇数并用 countodd () 统计奇数个数；P3 每次用 geteven () 从该缓冲区中取出一个偶数并用 counteven () 统计偶数个数。请用信号量机制实现这三个进程的同步与互斥活动，并说明所定义的信号量的含义。要求用伪代码描述。

46. (8 分) 请求分页管理系统中，假设某进程的页表内容如下表所示。

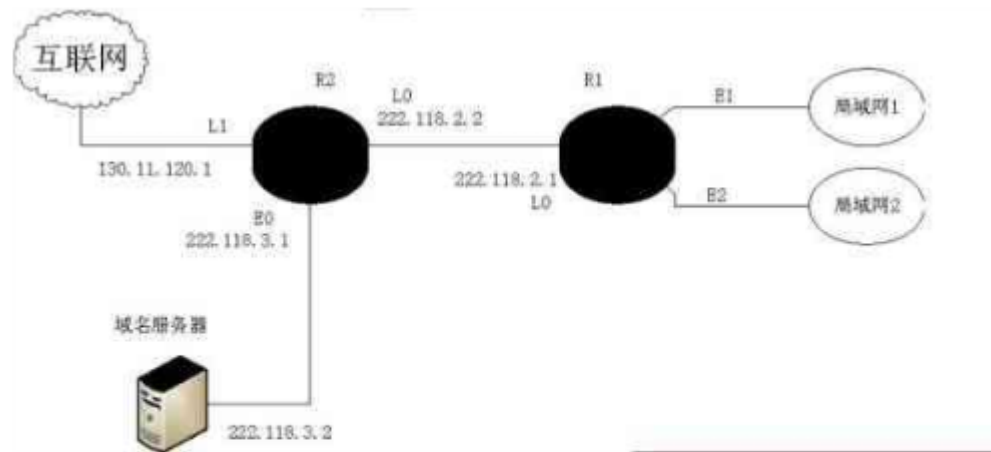
页面大小为 4KB，一次内存的访问时间是 100ns，一次快表 (TLB) 的访问时间是 10ns，处理一次缺页的平均时间为 108ns (已含更新 TLB 和页表的时间)，进程的驻留集大小固定为 2，采用最近最少使用置换算法 (LRU) 和局部淘汰策略。假设

- ① TLB 初始为空；
- ② 地址转换时先访问 TLB，若 TLB 未命中，再访问页表 (忽略访问页表之后的 TLB 更新时间)；

页号	页框号	有效位 (存在位)
0	101H	1
1	--	0
2	254H	1

- ③ 有效位为 0 表示页面不在内存，产生缺页中断，缺页中断处理后，返回到产生缺页中断的指令处重新执行。设有虚地址访问序列 2362H、1565H、25A5H，请问：
- (1) 依次访问上述三个虚地址，各需多少时间？给出计算过程。
- (2) 基于上述访问序列，虚地址 1565H 的物理地址是多少？请说明理由。

47. (9 分) 某公司网络拓扑图如下图所示，路由器 R1 通过接口 E1、E2 分别连接局域网 1、局域网 2，通过接口 L0 连接路由器 R2，并通过路由器 R2 连接域名服务器与互联网。R1 的 L0 接口的 IP 地址是 202.118.2.1；R2 的 L0 接口的 IP 地址是 202.118.2.2，L1 接口的 IP 地址是 130.11.120.1，E0 接口的 IP 地址是 202.118.3.1；域名服务器的 IP 地址是 202.118.3.2。



R1 和 R2 的路由表结构为：

目的网络 IP 地址	子网掩码	下一跳 IP 地址	接口
------------	------	-----------	----

将 IP 地址空间 202.118.1.0/24 划分为两个子网，分配给局域网 1、局域网 2，每个局域网分配的地址数不少于 120 个，请给出子网划分结果。说明理由或给出必要的计算过程。

请给出 R1 的路由表，使其明确包括到局域网 1 的路由、局域网 2 的路由、域名服务器的主机路由和互联网的路由。请采用路由聚合技术，给出 R2 到局域网 1 和局域网 2 的路由。

# 2009 年计算机统考真题参考答案

## 一. 选择题

1. 为解决计算  
( 队列 )

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B	C	D	B	C	B	A	D	A	B
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
C	D	D	C	D	C	A	A	D	B
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
D	A	D	D	C	A	C	B	A	A
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
B	A	B	B	C	A	D	D	C	A

结构应该是

**栈**的定义:栈是只准在表尾进行插入和删除的线性表，称为 LIFO（即后进先出表）。允许插入和删除的一端叫栈顶，另一端叫栈底。

**队列**的定义：队列是允许在一端进行插入而在另一端进行删除的线性表。允许插入的一端称为队尾，允许删除的一端称为队头。队列也称为先进先出表（FIFO）

**树**的定义：树是包含  $n$  个结点的有限集合 ( $n > 0$ )

**图**的定义：图（Graph）是由非空的顶点集合和一个描述顶点之间关系——边（或者弧）的集合组成。其形式化定义为： $G=(V,E)$

其中  $G$  表一个图， $V$  是图  $G$  中顶点的集合， $E$  是图  $G$  中边的集合。

2. 设栈  $S$  和队列  $Q$  的初始状态均为空,元素 abcdefg 依次进入栈  $S$ 。若每个元素出栈后立即进入队列  $Q$ ，且 7 个元素出队的顺序是 bdcfeag,则 **栈  $S$  的容量** ??? (3)

3. 给定二叉树图，若遍历后的结点序列为 XXX，则其**遍历方式**是 ???

设  $N$  代表二叉树的根， $L$  代表根结点的左子树， $R$  代表根结点的右子树。

4. **平衡二叉树定义**:若一棵二叉树中每个结点的左、右子树的高度至多相差 1，则称此树为平衡二叉树。我们把二叉树中每个结点的左子树高度减去右子树高度定义为该结点的平衡因子(balance factor)。因此，平衡树中每个结点的平衡因子只能是 1、0 或 -1。

5. 已知一棵完全二叉树的第 6 层（**设根为第 1 层**）有 8 个叶结点，则**完全二叉树的结点个数**最多是 ???  
(111)

**二叉树**：二叉树是一种重要的树形结构，它是  $n$  ( $n \geq 0$ ) 个结点的有限集，其子树分为互不相交的两个集合，分别称为左子树和右子树，左子树和右子树也是如上定义的二叉树。左子树和右子树的顺序不能互换。

**满二叉树**：深度为  $k$  结点数为  $2^k-1$  的二叉树。

**完全二叉树**：若对满二叉树的结点从上到下从左到右进行编号，则深度为  $k$  且有  $n$  个结点的二叉树，当且仅当其每一个结点都与深度为  $k$  的满二叉树的编号从 1 到  $n$  一一对应时，称为完全二叉树。



6.将森林转换为对应的二叉树，若在二叉树中，结点  $u$  是结点  $v$  的父结点的父结点，则在原来的森林中， $u$  和  $v$  可能具有的关系是：父子关系或兄弟关系。

森林转换为对应的二叉树：兄弟之间连线，父只与长子连线。（左孩子右兄弟）

7.无向连通图特性的叙述：所有顶点的度之和为偶数。

顶点的度定义：与定点  $v$  相关联的边数(每个环计算两次)。

度为零的顶点称为孤立顶点，度为奇数的顶点称为奇点，度为偶数的顶点称为偶点。

8.一棵  $m$  阶 B 树（1970 年，R.Bayer 和 E.mccreight 提出了一种适用于外查找的树，它是一种平衡多叉树）

定义：

- (1) 树中每个结点至多有  $m$  个孩子；
- (2) 除根结点和叶子结点外，其它每个结点至少有  $m/2$  个孩子；
- (3) 若根结点不是叶子结点，则至少有 2 个孩子(除非 B 树只有一个结点)；
- (4) 所有叶子结点都出现在同一层，叶子结点不包含任何关键字信息；
- (5) 有  $k$  个孩子的非终端结点恰好包含有  $k-1$  个关键字(各节点内关键字均升序或降序排列)。

9.堆(Heap)分为小根堆和大根堆两种，对于一个小根堆，它是具有如下特性的一棵完全二叉树：

- (1)若树根结点存在左孩子，则根结点的值(或某个域的值)小于等于左孩子结点的值(或某个域的值)；
- (2)若树根结点存在右孩子，则根结点的值(或某个域的值)小于等于右孩子结点的值(或某个域的值)；
- (3)以左、右孩子为根的子树又各是一个堆。

大根堆的定义与上述类似，只要把小于等于改为大于等于就得到了。

由堆的定义可知，若一棵完全二叉树是堆，则该树中以每个结点为根的子树也都是一个堆。

分别为一个小根堆和一个大根堆。根据堆的定义可知，堆顶结点，即整个完全二叉树的根结点，对于小根堆来说具有最小值，对于大根堆来说具有最大值。

堆排序利用了大根堆(或小根堆)堆顶记录的关键字最大(或最小)这一特征，使得在当前无序区中选取最大(或最小)关键字的记录变得简单。

当向一个小根堆插入一个具有最小值的元素时,该元素需要逐层向上调整,直到被调整到堆顶位置为止。

10.数据元素序列 11，12，13，7，8，9，23，4，5 是第二趟排序后的结果，则该排序算法只能是插入排序。

气泡排序基本思想：

设待排序对象序列中的对象个数为  $n$ 。一般地，第  $i$  趟起**泡排序**从 1 到  $n-i+1$  依次比较相邻两个记录地关键字，如果发生逆序，则交换之，其结果是这  $n-i+1$  个记录中，关键字最大的记录被交换到第  $n-i+1$  的位置上，最多作  $n-1$  趟。

简单选择排序基本思想：

第一趟在  $R[1..n]$  中选最小的，与  $R[1]$  交换

第二趟在  $R[2..n]$  中选最小的，与  $R[2]$  交换，依次类推，进行  $n-1$  次选择后，整个文件有序。

直接插入排序基本思想：

将一个记录插入到已排序的有序表中，使插入后的表仍然有序。

折半插入排序基本思想：

将一个记录插入到已排序的有序表中，使插入后的表仍然有序，但插入时利用折半搜索法寻找元素的插入位置。

归并排序基本思想：

又一类不同的排序方法，将两个或两个以上的有序表合并成一个新的有序表。

快速排序基本思想：

取  $R[1..n]$  中任一记录作为“枢轴”，一趟排序之后枢轴的值均小于“枢轴”左边的值，枢轴右边的值均大于“枢轴”的值。

堆排序基本思想：

1. 如何将一个无序序列调整为堆？

2. 如何在互换堆顶之后重新调整为堆（关键）？

希尔排序 (Shell Sort) 基本思想：

1.  $n$  大，划分成若干子序列，分别直接插入排序。

2. 待整个记录“基本有序”时，对整体直接重排。

11. 冯·诺依曼计算机中指令和数据均以二进制形式存放在存储器中，CPU 区分它们的依据是指令周期的不同阶段。

12. 十进制转换：

十进制转任意进制的通用方法是：除  $x$  取余倒排法（ $x$  代表进制数）。

如：将十进制数 76 转换成任意进制

1. 转成二进制

$76 / 2 \dots 0$

$= 38 / 2 \dots 0$

$= 19 / 2 \dots 1$

$= 9 / 2 \dots 1$

$= 4 / 2 \dots 0$



$= 2 / 2 \dots 0$   
 $= 1 / 2 \dots 1$   
 $76(10) = 1001100(2)$

2.转成八进制

$76 / 8 \dots 4$   
 $= 9 / 8 \dots 1$   
 $= 1 / 8 \dots 1$   
 $76(10) = 114(8)$

3.转成十六进制

$76 / 16 \dots 12$   
 $= 4 / 16 \dots 4$   
 $76(10) = 4C(16)$

B：二进制数。

Q：八进制数。

D：十进制数。

H：十六进制数。

负数用十六进制和八进制怎么表示？

使用补码（二进制），而且还要指定字长

比如说一个二字节整型的 -2 就应该是：

11111111 11111110

再转化其它进制

十六进制：FFFE

八进制：177776

13.浮点数加减运算过程一般包括对阶、尾数运算、规格化、舍入和判溢出等步骤。设浮点数的阶码和尾数均采用补码表示，且位数分别为5位和7位（均含2位符号位）。若有两个数  $X=2^7 \times 29/32$ ， $Y=2^5 \times 5/8$ ，则用浮点加法计算  $X+Y$  的最终结果是发生溢出

浮点数表示：小数点的位置可以在一定范围内浮动。

E为阶，包括阶符和阶码（整数），阶码为数决定了浮点数的表示范围。

M为位数，包括数符和尾数，表示数的精度和正负。

对阶原则：小阶对大阶。

双符号位判溢：加，减后。两个符号位出现“01”，表示已经溢出，即结果大于+1.

14.存储器的分类：

1.按存储介质分:(1)半导体存储器;(2)磁表面存储器;(3)光介质存储器。

2.按存取方式分类:(1)随机存取存储器 RAM ; (2)顺序存储器 SAM ; (3)直接存取存储器 DAM 。

3.按计算机功能分类:

(1)主存储器 (主存)

用于存放计算机运行期间的大量程序 and 数据的存储器，CPU 能直接访问。由 MOS 存储器构成。

(2)高速缓冲存储器 (Cache)

Cache 是介于 CPU 和主存之间高速小容量存储器，用于存放最活跃的程序块和数据。由静态 MOS 存储器构成

特点：速度快，但容量小，位价格较高。

主存和 Cache 一起构成计算机的 **内存储器** (内存)，是 **CPU 能直接访问的存储器**。

(3)辅助存储器 (外存储器)

存放当前暂不参与运行的程序和数据，需要时再与主存成批交换信息的存储器。

特点是容量大，可存放大量的程序和数据，但速度慢。

(4)控制存储器 (CM)

在微程序控制的计算机中，用于存放执行指令的微程序的存储器。

CM 一般由 ROM 构成，属于控制器的一部分。

4.其它分类：

a.按读写功能分类：

(1)只读存储器(ROM):工作时只能读出不能写入的存储器。

(2)读写存储器(RAM):既能读出又能写入的存储器。

b.按信息的可保存性分类

(1)永久性存储器：指断电后仍能保存信息的存储器，如磁表面存储器。

(2)非永久性存储器:指断电后信息即消失的存储器，如半导体读写存储器。

某计算机的 Cache 共有 16 块，采用 2 路组相连映射方式（即每组 2 块）。每个主存块大小为 32 字节，按字节编址。主存 129 号单元所在主存块应装入到 Cache 组号是(4)

15.主存容量是根据地址线的位数来确定的,在 16 位 PC 机中地址总线的宽度是 20 位,则主存大小为: $2^{20}$  byte=1MB,现在的 PC 机一般都是 32 位地址总线的,最大直接寻址空间为: $2^{32}$ ,即主存最大容量为 4GB

某计算机主存容量为 64KB,其中 ROM 区为 4KB,其余为 RAM 区,按字节编址。现要用 2K\*8 位的 ROM 芯片和 4K\*4 位的 RAM 芯片来设计该存储器,则需要上述规格的 ROM 芯片数和 RAM 芯片数分别是 2 30

16.某计算机字长 16 位,主存按字节编址,转换指令采用相对寻址,由两个字节组成,第一字节为操作码字段,第二字节为相对位移量字段。假定取指令时,每取一字节 PC 自动加 1。若某转移指令所在主存地址为 2000H,相对位移量字段的内容为 06H,则该转移指令成功转移后的目标地址是(2008H)

相对寻址:以当前程序计数器 pc 的内容为基址,加上指令给出的一字节补码数(偏移量)形成新的 pc 值的寻址方式称为相对寻址。

目的地址=源地址+相对转移指令字节数+指令中给定的偏移量(rel).

17.RISC(精简指令系统)的叙述:

- (1).选用的是使用频率很高的一些简单指令;
- (2).指令长度固定,指令格式及寻址方式种类少;
- (3).只有取数/存数指令访问存储器,其余指令的操作都在寄存器之间进行;
- (4).大多数指令可在一个计算机周期内完成。

18.指令周期是取出并执行一条指令的时间。

指令周期常常有若干个 CPU 周期,CPU 周期也称为机器周期,由于 CPU 访问一次内存所花费的时间较长,因此通常用内存中读取一个指令字的最短时间来规定 CPU 周期。这就是说一条指令取出阶段(通常为取指)需要一个 CPU 周期时间。而一个 CPU 周期时间又包含若干个时钟周期(通常为节拍脉冲或 T 周期,它是处理操作的最基本的单位)。这些时钟周期的总和则规定了一个 CPU 周期的时间宽度。

某计算机的指令流水线由四个功能段组成,指令流经各功能段的时间(忽略各功能段之间的缓冲时间)分别是 90ns、80ns、70ns、60ns,则计算机的 CPU 时钟周期是(90ns)。

19.相对于微程序控制器,硬布线控制器的特点是指令执行速度快,指令功能的修改和扩展难。

20.假设某系统总线在一个总线周期中并行传输 4 字节信息,一个总线周期占用 2 个时钟周期,总线时钟频率为 10MHz,则总线带宽是(20MB/S)

时钟周期和时钟频率互为倒数关系。

1KHz=1000Hz;

1MHz=1000KHz

并行总线带宽(MB/s) = 并行总线时钟频率(MHz) \* 并行总线位宽(bit/8 = B) \* 每时钟传输几组数据(cycle)

串行总线带宽(MB/s) = 串行总线时钟频率(MHz) \* 串行总线位宽(bit/8 = B) \* 串行总线管线 \* 编码方式 \* 每时钟传输几组数据(cycle)

1 字节 (Byte) = 8 位 (bit)

21.假设某计算机的存储系统由 Cache 和主存组成，某程序执行过程中访存 1000 次，其中访问 Cache 缺失（未命中）50 次，则 Cache 的命中率是(95%)

22.能引起外部中断的事件是:键盘输入(人的干预)或外请求。（外中断都是强迫中断）

23.单处理机系统中，可并行的是（II、III 和 IV）

I 进程与进程 II 处理机与设备 III 处理机与通道 IV 设备与设备

24.进程调度算法中，综合考虑进程等待时间和执法世间是:(高响应比优先调度算法).

FCFS:谁先到就绪队列,将处理机分给谁;

时间片轮转调度法:以先来后到的次序+时间片轮转;

优先级调度:选优先级最高的进程占用处理机(优先级可动态改变);

短进程优先:取所需的运行时间最短的进程(该算法能使平均等待时间最短).

25.某计算机系统有 8 台打印机，有 K 个进程竞争使用，每个进程最多需要 3 台打印机。该系统可能会发生死锁的 K 的最小值是(4)

26.分区分配内存管理方式的主要保护措施是(界地址保护)

27.一个分段存储管理系统中，地址长度为 32 位，其中段号占 8 位，则最大段长是( $2^{24}$ ).

分页与分段的区别：

分页:信息的物理单位 大小一样，由系统固定 地址空间是一维的

分段:信息的逻辑单位 大小不等，由用户确定 地址空间是二维的

28.文件物理结构中，适合随机访问且易于文件扩展的是(索引结构).

连续结构:将一个文件中逻辑上连续的信息存放到存储介质的依次相邻的块上便形成顺序结构，这类文件叫连续文件，又称顺序文件。

优点：简单;支持顺序存取和随机存取；顺序存取速度快；所需的磁盘寻道次数和寻道时间最少.

缺点：建立文件前需要能预先确定文件长度，以便分配存储空间；修改、插入和增生文件记录有困难；对直接存储器作连续分配，会造成少量空闲块的浪费。

**链接结构**：一个文件的信息存放在若干不连续的物理块中，各块之间通过指针连接，前一个物理块指向下一个物理块。

优点：提高了磁盘空间利用率,不存在外部碎片问题；有利于文件插入和删除；有利于文件动态扩充.

缺点：存取速度慢，不适于随机存取；可靠性问题，如指针出错；更多的寻道次数和寻道时间；链接指针占用一定的空间.

**索引结构**：一个文件的信息存放在若干不连续物理块中，系统为每个文件建立一个专用数据结构----索引表。表中每一栏目指出文件信息所在的逻辑块号和与之对应的物理块号。索引表的物理地址则由文件说明信息项给出。

优点：保持了链接结构的优点,又解决了其缺点；即能顺序存取,又能随机存取；满足了文件动态增长、插入删除的要求；也能充分利用外存空间。

缺点：较多的寻道次数和寻道时间；索引表本身带来了系统开销 如：内外存空间，存取时间。

**29.SCAN 调度(电梯调度)算法**: 电梯调度算法基于日常生活中的电梯工作模式：电梯保持按一个方向移动，直到在那个方向上没有请求为止，然后改变方向。反映在磁盘调度上，总是沿着移动臂的移动方向选择距离磁头当前位置最近的 I/O 请求作为下一次调度的对象。如果该方向上已无 I/O 请求，则改变方向再做选择。

假设磁头当前位于第 105 道，正在向磁道序号增加的方向移动。现在一个磁道访问请求序列为

35，45，12，68，110，180，170，195，采用 SCAN 调度（电梯调度）算法得到的磁道访问序列是：

110,170,180,195,68,45,35,12。

30.文件系统中，**文件访问控制信息存储的合理位置是(文件控制块)**。

31.**硬链接**：在磁盘上有一份内容一样的文件产生，但不改变文件的 Inode,也就是与原文件共用 Inode。

**软链接**：不在磁盘上有一份内容一样的文件产生，但产生新的 Inode。

设文件 F1 的当前引用计数值为 1，先建立 F1 的符号链接（软链接）文件 F2，再建立 F1 的硬链接文件 F3，然后删除 F1。此时，F2 和 F3 的引用计数值分别是（1，1）。

32.程序员利用系统调用打开 I/O 设备时，通常使用的**设备标识是（逻辑设备名）**。

33.在 OSI 参考模型中，**自下而上第一个提供端到端服务的层次是（传输层）**。

**自下而上**方法的一般从检查**物理层**开始。

**自下而上分别称为：物理层、数据链路层、网络层、传输层、会话层、表示层和应用层。**

传输层是两台计算机经过网络进行数据通信时,第一个端到端的层次，具有缓冲作用。

34.1924 年奈奎斯特(Nyquist)就推导出在理想低通信道的最高大码元传输速率的公式:

理想低通信道的最高大码元传输速率  $C=2W.\log_2 N$  (其中 W 是理想低通信道的带宽,N 是电平强度)

信道带宽与数据传输速率的关系可以奈奎斯特(Nyquist)准则与香农(Shanon)定律描述。

奈奎斯特定理描述了有限带宽、无噪声信道的最大数据传输速率与信道带宽的关系。香农定理则描述了有限带宽、有随机热噪声信道的最大传输速率与信道带宽、信噪比之间的关系。

**奈奎斯特准则**指出：对于二进制数据信号的最大数据传输速率  $R_{max}$  与通信信道带宽 B（ $B=f$ ,单位 Hz)的关

系可以写为： $R_{\max}=2*B(\text{bps})$

**香农定理**指出：在有随机热噪声的信道上传输数据信号时，数据传输速率  $R_{\max}$  与信道带宽  $B$ 、信噪比  $S/N$  的关系为：

$R_{\max}=B*\log_2(1+S/N)$  [以 2 为底,  $1+S/N$  的对数]

式中， $R_{\max}$  单位为 bps, 带宽  $B$  单位为 Hz, 信噪比  $S/N$  通常以 dB (分贝) 数表示。若  $S/N=30(\text{dB})$ , 那么信噪比根据公式： $S/N(\text{dB})=10*\lg(S/N)$  则  $S/N=1000$ 。若带宽  $B=3000\text{Hz}$ , 则  $R_{\max}\approx 30\text{kbps}$ 。

(1) 对于带宽为 6MHz 的信道，若用 4 种不同的状态来表示数据，在不考虑热噪声的情况下，该信道的最大数据传输速率是多少？

答：由无热噪声的奈奎斯特公式： $C=2H\log_2N=2*6M*\log_24=24\text{Mbps}$ ，即该信道的最大数据传输速率是 24Mbps

(2) 在**无噪声情况**下，若某通信链路的带宽为 3KHz, 采用 4 个相位，每个相位具有 4 种振幅的 QAM 调制技术，则该通信链路的最大数据传输速率是(24kbps)

$C=2H\log_2N=2*3k*\log_216=24\text{kbps}$ .

35. **后退 N 帧 ARQ** 就是从**出错处**重发已发出过的  $N$  个帧。

数据链路层采用了后退 N 帧 (GBN) 协议，发送方已经发送了编号为 0~7 的帧。当计时器超时时，若发送方只收到 0、2、3 号帧的确认，则发送方需要重发的帧数是(4)。

36. 以太网交换机进行转发决策时使用的 PDU 地址是(**目的物理地址**)。

**ARP 协议**是“Address Resolution Protocol” (地址解析协议) 的缩写。在局域网中，网络中实际传输的是“帧”，帧里面是有目标主机的 MAC 地址的。在以太网中，一个主机要和另一个主机进行直接通信，必须要知道目标主机的 MAC 地址。但这个目标 MAC 地址是如何获得的呢？它就是通过地址解析协议获得的。所谓“地址解析”就是主机在发送帧前将目标 IP 地址转换成目标 MAC 地址的过程。ARP 协议的基本功能就是通过目标设备的 IP 地址，查询目标设备的 MAC 地址，以保证通信的顺利进行。

37. CSMA/CD 是一种分布式介质访问控制协议，网中的各个站 (节点) 都能独立地决定数据帧的发送与接收。每个站在发送数据帧之前，首先要进行载波监听，只有介质空闲时，才允许发送帧。这时，如果两个以上的站同时监听到介质空闲并发送帧，则会产生冲突现象，这使发送的帧都成为无效帧，发送随即宣告失败。每个站必须有能力随时检测冲突是否发生，一旦发生冲突，则应停止发送，以免介质带宽因传送无效帧而被白白浪费，然后随机延时一段时间后，再重新争用介质，重发送帧。CSMA/CD 协议简单、可靠，其网络系统 (如 Ethernet) 被广泛使用。

在一个采用 CSMA/CD 协议的网络中，传输介质是一根完整的电缆，传输速率为 1Gbps, 电缆中的信号传播速度是 200 000km/s。若最小数据帧长度减少 800 比特，则最远的两个站点之间的距离至少需要(减少 80)。

来源：[http://blog.sina.com.cn/s/blog\\_48fff7f90100f8a2.html](http://blog.sina.com.cn/s/blog_48fff7f90100f8a2.html) - 2009 计算机真题详解知识点(2)\_毛子牛\_新浪博客

**最短帧长** $=2*L*10^9(\text{b/s})\div 200\ 000\ 000\text{m/s}=10*L(\text{bit})$ .

38. 主机甲和主机乙之间建立一个 TCP 连接, 主机甲向主机乙发送了两个连续的 TCP 段, 分别含 300 字节和 500 字节的有效载荷, 第一个段的序列号为 200, 主机乙正确接收到两个段后, 发送给主机甲的确认序列号是(1000)。



例如，序列号等于前一个报文段的序列号与前一个报文段中数据字节的数量之和。例如，假设源主机发送3个报文段，每个报文段有100字节的数据，且第一个报文段的序列号是1000，那么接收到第一个报文段后，目的主机返回含确认号1100的报头。接收到第二个报文段（其序号为1100）后，目的主机返回确认号1200。接收到第三个报文段后，目的主机返回确认号1300。

39.确定拥塞窗口的大小的过程：在刚建立连接时，将拥塞窗口的大小初始化为该连接所需的最大连接数据段的长度值，并发送一个最大长度的数据段（当然必须是接收窗口允许的）。如果在定时器超时前得到确认，将拥塞窗口的大小增加一个数据段的字节数，并发送两个数据段，如果每个数据段在定时器超时前都得到确认，就再在原基础上增加一倍，即为4个数据段的大小，如此反复，每次都在前一次的基础上加倍。当定时器超时或达到发送窗口设定值，停止拥塞窗口尺寸的增加。这种反复称为慢速启动，所有的TCP协议都支持这种方法。

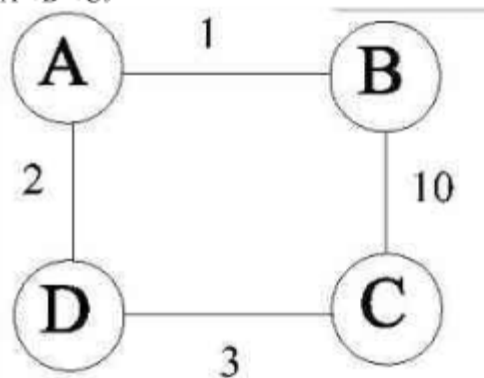
一个TCP连接总是以1KB的最大段发送TCP段，发送方有足够多的数据要发送。当拥塞窗口为16KB时发生了超时，如果接下来的4个RTT（往返时间）时间内的TCP段的传输都是成功的，那么当第4个RTT时间内发送的所有TCP段都得到肯定应答时，拥塞窗口大小是(9KB)。

40.FTP客户和服务端间传递FTP时，使用的连接是(建立在TCP之上的控制连接)。

## 二. 综合应用题

41.该方法求得的路径不一定是最短路径。例如，对于下图所示的带权图，如果按照题中的原则，从A到C的最短路径为A→B→C，事实上其最短路径为A→D→C。

从A到C的最短路径为A→B→C，事实上其最短路径为A→D→C。



42. (1) 算法基本思想如下：从头至尾遍历单链表，并用指针P指向当前节点的前K个节点。当遍历到链表的最后一个节点时，指针P所指向的节点即为所查找的节点。

(2) 详细实现步骤：增加两个指针变量和一个整型变量，从链表头向后遍历，其中指针P1指向当前遍历的节点，指针P指向P1所指向节点的前K个节点，如果P1之前没有K个节点，那么P指向表头节点。用整型变量i表示当前遍历了多少节点，当i>k时，指针p随着每次遍历，也向前移动一个节点。当遍历完成时，p或者指向表头就节点，或者指向链表中倒数第K个位置上的节点。

(3) 算法描述：

```
Int LocateElement(linklist list,int k)
{ P1=list->link;
  P=list;
  i=1;
  while(P1)
  { P1=P1->link;
    i++;
    if(i>k) p=p->next; //如果 i>k,则 p 也往后移
  }
  if(p==list)return 0; //说明链表没有 k 个结点
  else
  {
    printf("%d\n",p->data);
  }
```



```

return 1;
}
}

```

43. (1) 在中断方式下，每 32 位 (4B) 被中断一次，故每秒中断

$0.5\text{MB}/4\text{B}=0.5\times 106/4=12.5\times 104$  次

要注意的是，这里是数据传输率，所以  $1\text{MB}=10^6\text{B}$ 。因为中断服务程序包含 18 条指令，中断服务的其他开销相当于 2 条指令的执行时间，且执行每条指令平均需 5 个时钟周期，所以，1 秒内用于中断的时钟周期数为

$(18+2)\times 5\times 12.5\times 104=12.5\times 106$

(2) 在 DMA 方式下，每秒进行 DMA 操作

$5\text{MB}/5000\text{B}=5\times 106/5000=1\times 103$  次因为 DMA 预处理和后处理的总开销为 500 个时钟周期，所以 1 秒钟之内用于 DMA 操作的时钟周期数为

$500\times 1\times 103=5\times 105$

故在 DMA 方式下，占整个 CPU 时间的百分比是

$((5\times 105)/(500\times 106))\times 100\%=0.1\%$

44.指令执行阶段每个节拍的功能和有效控制信号如下所示

时钟	功能	有效控制信号
C5	$\text{MAR} \leftarrow (\text{R1})$	PCout, MARin
C6	$\text{MDR} \leftarrow \text{M}(\text{MAR})$	MemR, MDRinE
C7	$\text{A} \leftarrow (\text{R0})$	R0out, Ain
C8	$\text{AC} \leftarrow (\text{MDR})+(\text{A})$	MDRout, Addr, ACin
C9	$\text{MDR} \leftarrow (\text{AC})$	ACout, MDRin
C10	$\text{M}(\text{MAR}) \leftarrow \text{MDR}$	MDRoutE, MemW

时钟 功能 有效控制信号

C5  $\text{MAR} \leftarrow (\text{R1})$  PCout, MARin

C6  $\text{MDR} \leftarrow \text{M}(\text{MAR})$  MemR, MDRinE

C7  $\text{A} \leftarrow (\text{R0})$  R0out, Ain

C8  $\text{AC} \leftarrow (\text{MDR})+(\text{A})$  MDRout, Addr, ACin

C9  $\text{MDR} \leftarrow (\text{AC})$  ACout, MDRin

C10  $\text{M}(\text{MAR}) \leftarrow \text{MDR}$  MDRoutE, MemW

45.定义信号量 S1 控制 P1 与 P2 之间的同步；S2 控制 P1 与 P3 之间的同步；empty 控制生产者与消费者之间的同步；mutex 控制进程间互斥使用缓冲区。程序如下：

Var s1=0,s2=0,empty=N,mutex=1;

Parbegin

P1:begin

X=produce();

P(empty);

P(mutex);

Put();

If x%2==0

V(s2);

else

V(s1);

V(mutex);

end.

P2:begin

P(s1);

P(mutex);

Getodd();

Countodd():=countodd()+1;

V(mutex);

V(empty);

end.

P3:begin

P(s2)

P(mutex);

Geteven();

Counteven():=counteven()+1;

V(mutex);

V(empty);  
end.  
Parent.  
46.

(1) 根据页式管理的工作原理, 应先考虑页面大小, 以便将页号和页内位移分解出来。页面大小为 4KB, 即 212, 则得到页内位移占虚地址的低 12 位, 页号占剩余高位。可得三个虚地址的页号 P 如下 (十六进制的一位数字转换成 4 位二进制, 因此, 十六进制的低三位正好为页内位移, 最高位为页号) :

2362H: P=2, 访问快表 10ns, 因初始为空, 访问页表 100ns 得到页框号, 合成物理地址后访问主存 100ns, 共计 10ns+100ns+100ns=210ns。

1565H: P=1, 访问快表 10ns, 落空, 访问页表 100ns 落空, 进行缺页中断处理 108ns, 合成物理地址后访问主存 100ns, 共计 10ns+100ns+108ns+100ns≈108ns。

25A5H: P=2, 访问快表, 因第一次访问已将该页号放入快表, 因此花费 10ns 便可合成物理地址, 访问主存 100ns, 共计 10ns+100ns=110ns。

(2) 当访问虚地址 1565H 时, 产生缺页中断, 合法驻留集为 2, 必须从页表中淘汰一个页面, 根据题目的置换算法, 应淘汰 0 号页面, 因此 1565H 的对应页框号为 101H。由此可得 1565H 的物理地址为 101565H。

47.

(1) 无类 IP 地址的核心是采用不定长的网络号和主机号, 并通过相应的子网掩码来表示 (即网络号部分为 1, 主机号部分为 0)。本题中网络地址位数是 24, 由于 IP 地址是 32 位, 因此其主机号部分就是 8 位。因此, 子网掩码就是 11111111 11111111 11111111 00000000, 即 255.255.255.0。

根据无类 IP 地址的规则, 每个网段中有两个地址是不分配的: 主机号全 0 表示网络地址, 主机号全 1 表示广播地址。因此 8 位主机号所能表示的主机数就是 2 的 8 次方—2, 即 254 台。

该网络要划分为两个子网, 每个子网要 120 台主机, 因此主机位数 X 应该满足下面三个条件:

X<8, 因为是在主机号位长为 8 位的网络进行划分, 所以 X 一定要小于 8 位。

2 的 X 次方>120, 因为根据题意需要容纳 120 台主机。

X 是整数。

解上述方程, 得到 X=7. 子网掩码就是 11111111 11111111 11111111 10000000, 即 255.255.255.128。

所以划分的两个网段是: 202.118.1.0/25 与 202.118.1.128/25。

(2) 填写 R1 的路由表

填写到局域网 1 的路由。局域网 1 的网络地址和掩码在问题 (1) 已经求出来了, 为 202.118.1.0/25。则 R1 路由表应填入的网络地址为 202.118.1.0, 掩码为 255.255.255.128。由于局域网 1 是直接连接到路由器 R1 的 E1 口上的, 因此, 下一跳地址填写直接路由 (Direct)。接口填写 E1。填写到局域网 2 的路由表 1。

局域网 2 的网络地址和掩码在问题 (1) 中已经求出来了, 为 202.118.1.128/25。则 R1 路由表应该填入的网络地址为 202.118.1.128, 掩码为 255.255.255.128。由于局域网 2 是直接连接到路由器 R1 的 E2 口上的, 因此, 下一跳地址填写直接路由。接口填写 E2。填写到域名服务器的路由。由于域名服务器的 IP 地址为 202.118.3.2, 而该地址为主机地址, 因此掩码为 255.255.255.255。同时, 路由器 R1 要到 DNS 服务器, 就需要通过路由器 R2 的接口 L0 才能到达, 因此下一跳地址填写 L0 的 IP 地址 (202.118.2.2)。

填写互联网路由。本题实质是编写默认路由。默认路由是一种特殊的静态路由, 指的是当路由表中与包的目的地址之间没有匹配的表项时路由器能够做出的选择。如果没有默认路由器, 那么目的地址在路由表中没有匹配表项的包将被丢弃。默认路由在某些时候非常有效, 当存在末梢网络时, 默认路由会大大简化路由器的配置, 减轻管理员的工作负担, 提高网络性能。默认路由叫做“0/0”路由, 因为路由的 IP 地址 0.0.0.0, 而子网掩码也是 0.0.0.0。同时路由器 R1 连接的网络需要通过路由器 R2 的 L0 口才能到达互联网, 因此下一跳地址填写 L0 的 IP 为 202.118.2.2。

综上, 填写的路由表如下:

R1 路由表

(3) 填写 R2 到局域网 1 和局域网 2 的路由表 2。局域网 1 和局域网 2 的地址可以聚合为

202.118.1.0/24, 而 R2 去往局域网 1 和局域网 2 都是同一条路径。因此, 路由表里面只需要填写到 202.118.1.0/24 网络的路由即可, 如下表所示

R2 路由表

目的网络 IP 地址	子网掩码	下一跳 IP 地址	接口
202.118.1.0	255.255.255.0	202.118.2.1	L0

目的网络 IP 地址	子网掩码	下一跳 IP 地址	接口
202.118.1.0	255.255.255.128	Direct	E1
202.118.1.128	255.255.255.128	Direct	E2
202.118.3.2	255.255.255.255	202.118.2.2	L0
0.0.0.0	0.0.0.0	202.118.2.2	L0

2010 年全国研究生考试计算机统考试题及答案

一、单选题

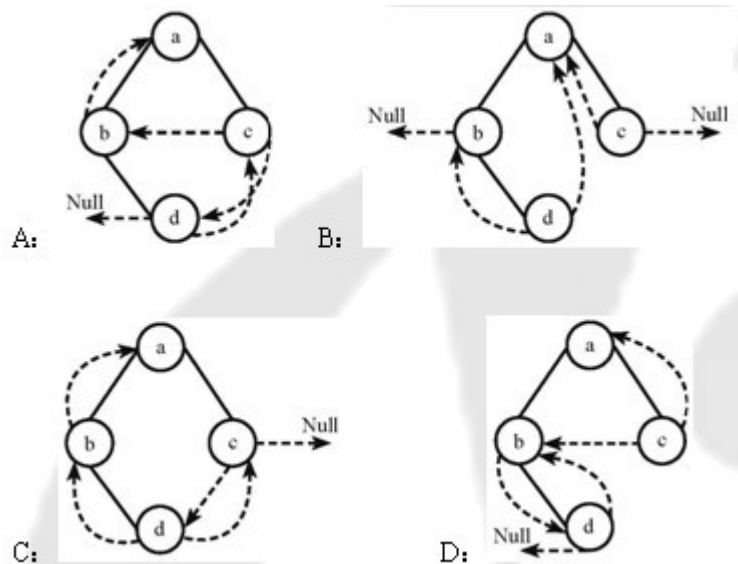
1、若元素 a,b,c,d,e,f 依次进栈，允许进栈、退栈操作交替进行。但不允许连续三次进行退栈工作，则不可能得到的出栈序列是（ D ）

A : dcebfa    B : cbdaef    C : dbcaef    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，则不可能得到的顺序是（ C ）

A : bacde    B : dbace    C : dbcae    D : ecbad

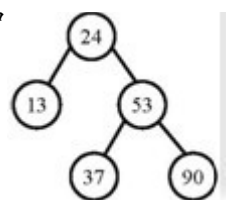
3、下列线索二叉树中（用虚线表示线索），符合后序线索树定义的是（ B ）



4、在下列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（ C ）

)

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 的叶节点个数是（ B ）

A : 41    B : 82    C : 113    D : 122

6、对  $n$  ( $n$  大于等于 2) 个权值均不相同的字符构成哈夫曼树，关于该树的叙述中，错误的是 (B)

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任一结点的权值

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

A：6      B：15      C：16      D：21

8、对下图进行拓补排序，可以得到不同的拓补序列的个数是 (B)

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不存在的元素，则比较次数最多是 (A)

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 (D)

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 (Alli)

第一趟：2, 12, 16, 5, 10, 88

第二趟：2, 12, 5, 10, 16, 88

第三趟：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 (D)

I 提高 CPU 时钟频率，II 优化数据通过结构，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, III

13、假定有 4 个整数用 8 位补码分别表示  $r1=FEH$ ,  $r2=F2H$ ,  $r3=90H$ ,  $r4=F8H$ , 若将运算结果存放在一个 8 位的寄存器中，则下列运算会发生溢出的是 (C)

A :  $r1*r2$     B :  $r2*r3$     C :  $r1*r4$     D :  $r2*r4$

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

(I)  $f=(\text{int})(\text{float})i$     (II)  $f=(\text{float})(\text{int})f$     (III)  $f=(\text{float})(\text{double})d$     (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、假定用若干个  $2k*4$  位芯片组成一个  $8*8$  位存储器, 则地址  $0B1FH$  所在芯片的最小地址是 (D)

A :  $0000H$     B :  $0600H$     C :  $0700H$     D :  $0800H$

16、下列有关 RAM 和 ROM 的叙述中, 正确的是 (A)

I、RAM 是易失性存储器, ROM 是非易失性存储器

II、RAM 和 ROM 都是采用随机存取的方式进行信息访问

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, III    D : 仅 II, III, IV

17、下列命令组合情况中, 一次访存过程中, 不可能发生的是 (D)

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、下列存储器中, 汇编语言程序员可见的是 (B)

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、下列不会引起指令流水阻塞的是 (A)

A : 数据旁路    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 (D)

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, 中断服务程序执行顺序是 (A)

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，显示总带宽的 50% 用来刷新屏幕，则需要的显存总带宽至少约为 (D)

A : 245 Mbps

B : 979 Mbps

C : 1958 Mbps

D : 7834Mbps

23、下列选项中，操作 S 提供的给应用程序的接口是 (A)

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 (C)

I 用户成功登陆 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 表示等待资源的进程数，则 M,N 分别是 (B)

A : 0，1 B : 1，0 C : 1，2 D : 2，0

26、下列选项中，降低进程优先权级的合理时机是 (A)

A : 进程的时间片用完

B : 进程刚完成 Z/O，进入就绪队列

C : 进程长期处于就绪队列中

D : 就绪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 (A)

boolean flag[2];

int turn=0;

flag[0]=faulse; flag[1]=faulse;

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

Void p1 () // 进程 p1

{while (TURE) }

{while (TURE) }

Flag[0]=TURE;ture=1

Flag[1]=TURE; ture=1

While (flag[1]&&(turn==1))

While (flag[0]&&(turn==0))

临界区：

Flag[0]=FALSE;

Flag[1]=FALSE;

}

}

}

}

则并发执行进程 P0 和 P1 时产生的情况是：

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（初试为空间），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，此时主存中最大空闲分区的大小是（ B ）

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，页大小为 216 字节，页表项大小为 2 字节，逻辑地址结构为

页目编号

页号

页内偏移量

逻辑地址空间大小为 216 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（ B ）

A：64      B：128      C：256      D：512

30、设文件索引节点中有 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 4 字节，若磁盘索引块和磁盘数据块大小均为 256 字节，则可表示的单个文件的最大长度是（ C ）

A：33kb      B：519kb      C：1057kb      D：16513kb

31、设置当前工作目录的主要目的是（ C ）

A：节省外存空间

B：节省内容空间

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（ B ）

A：命令解释程序

B：中断处理程序



C：系统调用程序

D：用户登录程序

33、下列选项中，不属于网络体系结构中所描述的内容是（ C ）

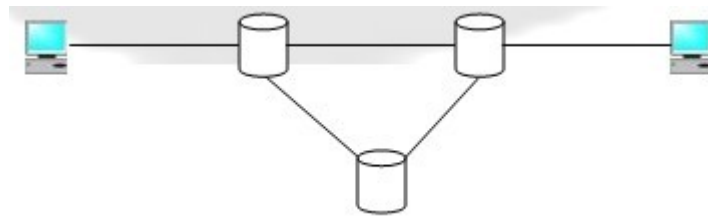
A：网络的层次

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、在下图所示的采用“存储-转发”方式分组的交换网络中，所有链路的数据传输速度为 100Mbps，分组大小为 1000B，其中分组头大小 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 发送到 H2 接收完为止，需要的时间至少是（ A ）



A：80ms    B：80.08ms    C：80.16ms    D：80.24ms

35、某自治系统采用 RIP 协议，若该自治系统内的路由器 R1 收到其邻居路由器 R2 的距离矢量中包含信息 < net1, 16 >，则可能得出的结论是（ A ）

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 可以向发出该 IP 分组的源主机发送的 ICMP 报文件类型是（ C ）

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 地址为 192.168.5.0/24 采用长子网划分，子网掩码为 255.255.255.248，则该网络的最大子网个数，每个子网内的最大可分配地址个数为（ B ）

A：32，8

B：32，6

C：8，32

D：8，30

38、下列网络设备中，能够抑制网络风暴的是（ C ）

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 1000 字节，若主机甲的当前拥塞窗口为 4000 字节，在主机甲向主机乙连接发送 2 个最大段后，成功收到主机乙发送的第一段的确认段，确认段中通告的接收窗口大小为 2000 字节，则此时主机甲还可以向主机乙发送的最大字节数是（A）

A : 1000                      B : 2000

C : 3000                      D : 4000

40、如果本地域名服务无缓存，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条数分别为（A）

A : 1 条，1 条    B : 1 条，多条

C : 多条，1 条    D : 多条，多条

## 二、综合应用题：41-47 小题，共计 70 分

41.（10 分）将关键字序列（7、8、11、18、9、14）散列存储到散列列表中，散列表的存储空间是一个下标从 0 开始的一个一维数组散列函数为： $H(\text{key}) = (\text{key} \times 3) \text{ MOD } T$ ，处理冲突采用线性探测再散列法，要求装填（载）因子为 0.7

问题：

（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。

解答：

（1）由装载因子 0.7，数据总数 7 个→存储空间长度为 10→ $P=10$

所以，构造的散列表为：

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
30	7	14	11	8	18	.	9	.	.

$H(7) = (7 \times 3) \text{ MOD } 10 = 1$

（2）查找成功的  $ASL = (1+1+1+1+2+1+1)/7 = 8/7$

查找不成功的  $ASL = (7+6+5+4+3+2+1+2+1+1)/10 = 3.2$

42.（13 分）设将  $n(n,1)$  个整数存放到一维数组  $R$  中，试设计一个在时间和空间两方面尽可能有效的算法，将  $R$  中保有的序列循环左移  $P$  ( $0 < P < n$ ) 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。

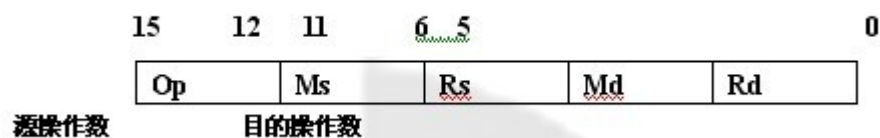
（2）根据设计思想，采用 C 或 C++ 或 JAVA 语言表述算法，关键之处给出注释。

（3）说明你所设计算法的时间复杂度和空间复杂度

解答：

- (1) 前  $P$  个数依次进队，while ( $1 < n-p$ )  $A\{i\} - \{i+p\}$  :  $p$  个数依次出对，进入数组末尾
- (2) 详细程序略
- (3) 时间复杂度  $O(N)$  ; 空间复杂度  $o(p)$

43.(11 分) 某计算机字长为 16q 位，主存地址空间大小为 128KB，按字编址，采用字长指令格式，指令名字段定义如下：



转移指令采用相对寻址方式，相对偏移是用补码表示，寻址方式定义如下：

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) 表示有储蓄地址 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 (MDR) 至少各需多少位？

(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 1 2 3 4 H，R5 的内容为 5 6 7 8 H，地址 1 2 3 4 H 中的内容为 5 6 7 8 H 中的内容为 1 2 3 4 H，则汇编语言为 add (R4) . (R5) + (逗号前原操作数，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的内容会改变？改变后的内容是什么？

解答：

该题的考点是指的关系，存储容

44. (12 分) 某每个 Cache 行如下所示：

假定 int 类型数其地址为 320 (

(1)、若不考

程序 A:

```

Int a [ 2 5 6 ] [ 2 5
6].....
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 [ 2 5 6 ] [ 2 5
6].....
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;
}
```

指令字长与 MOR

个 Cache 行，A 和 B, 其伪代码

优先方式存放，

少？

(2)、要组元素  $a[0][31]$  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 的数据访问命令中各是多少? 那个程序的执行时间更短?

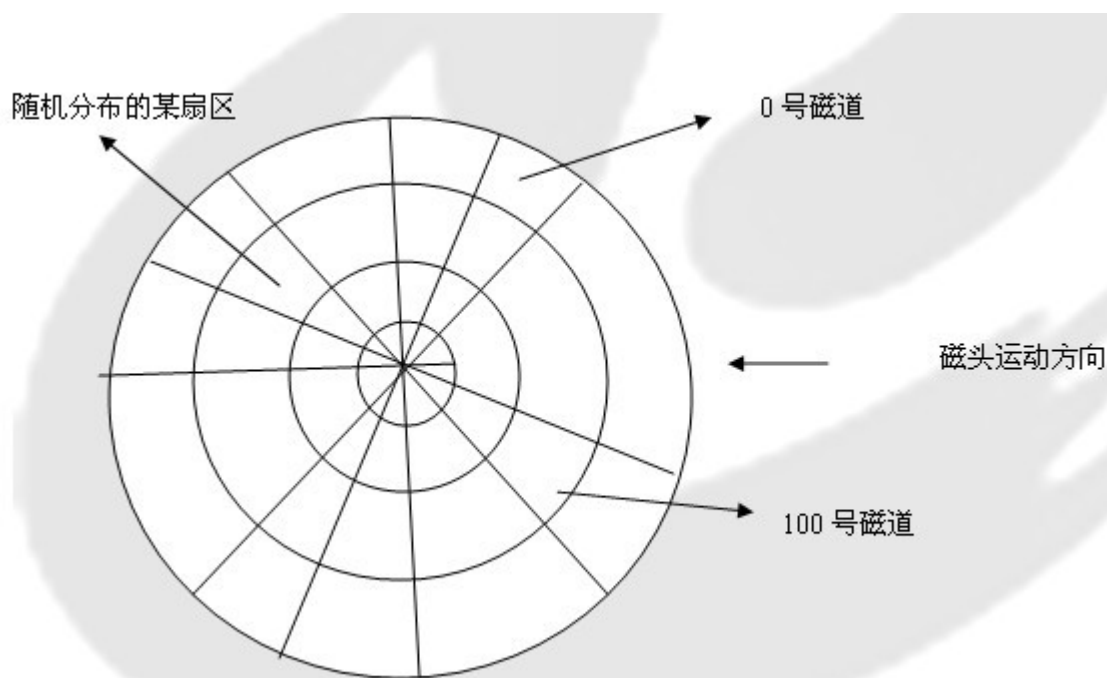
简答: 考点: Cache 容量计算, 直接映射方式的地址计算, 以及命中率计算 (行优先遍历与列优先遍历命中率分别很大)

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 个磁盘块的空间状态

(1)、请说明在上述条件下如何进行磁盘块空闲状态管理。

(2)、设某单面磁盘旋转速度为每分钟 6000 转。每个磁道有 100 个扇区, 相邻磁道间的平均移动时间为 1ms。

若在某时刻, 磁头位于 100 号磁道处, 并沿着磁道号大的方向移动 (如下图所示), 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, 则读完这个扇区点共需要多少时间? 要求给出计算过程。



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)。

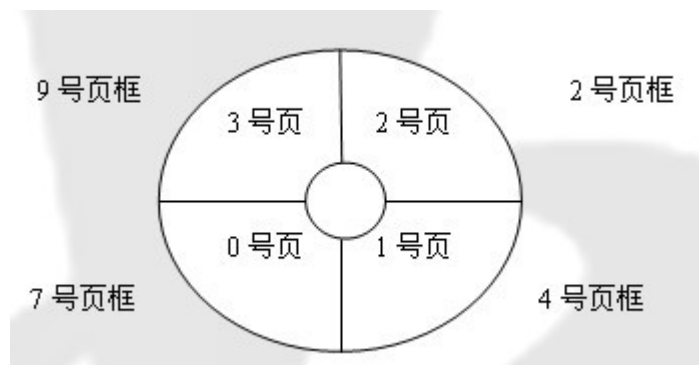
页号	页框号	装入时刻	访问位
0	7	130	1
1	4	230	1
2	2	200	1
3	9	160	1

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

(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, 示意图如下。)



解答：17CAH=(0001 0111 1100 1010)2

(1) 页大小为 1K，所以页内偏移地址为 10 位，于是前 6 位是页号，所以第一问的解为：5

(2) FIFO，则被置换的页面所在页框为 7，所以对应的物理地址为 (0001 1111 1100 1010) 2-IFCAH

(3) CLOCK, 则被置换的页面所在页框为 2，所以对应的物理地址为 (0000 1011 1100 1010) 2-OBCAH

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，信号传播速度是 200 000KMS. 请回答下列问题，并给出计算过程。

(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 (1518 字节) 向主机乙发送数据，主机乙每成功收到一个数据帧后，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)

解答：

(1) 当甲乙同时向对方发送数据时，两台主机均检测到冲突所需时间最短；

$$1\text{KM}/200000\text{KM/S} \times 2 = 1 \times 10^{-5}\text{S}$$

当一方发送的数据马上要到达另一方时，另一方开始发送数据，两台主机均检测到冲突所需时间最长；

$$2\text{KM}/200000\text{KM/S} \times 2 = 2 \times 10^{-5}\text{S}$$

(2) 发送一帧所需时间； $1518\text{B}/10\text{MBPS} = 1.2144\text{MS}$

数据传播时间； $2\text{KM}/200\,000\text{KM/S} = 1 \times 10^{-5}\text{S} = 0.01\text{MS}$

有效的数据传输速率 =  $10\text{MBPS} \times 1.2144\text{MS} / 1.2244\text{MS} = 9.92\text{MBPS}$

---

2012 年全国硕士研究生入学统一考试—计算机专业基础综合试题

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. 求整数  $n(n \geq 0)$  阶乘的算法如下，其时间复杂度是

```
int fact(int n)
{
    if (n <= 1) return 1;
    return n * fact(n-1);
}
```

A.  $O(\log_2 n)$

B.  $O(n)$

C.  $(n \log_2 n)$

D.  $O(n^2)$



2. 已知操作符包括 '+'、'-'、'\*'、'/'、'(' 和 ')'。将中缀表达式  $A+b-a*((c\ d)/e-f)+g$  转换为等价的后缀表达式  $Ab+acd+e/f-* -g+$  时，用栈来存放暂时还不能确定运算次序的操作符，若栈初始时空，则转换过程中同时保存在栈中的操作符的最大个数是

A. 5

B. 7

C. 8

D. 11

3. 若一棵二叉树的前序遍历序列为A, e, b, d, c, 后序遍历序列为 b, c, d, e, A, 则根结点的孩子结点

A. 只有 e

B. 有 e、b

C. 有 e、c

D. 无法确定

4. 若平衡二叉树的高度为 6, 且所有非叶结点的平衡因子均为 1, 则该平衡二叉树的结点总数为

A. 10

B. 20

C. 32

D. 33

5. 对有 n 个结点、e 条边且使用邻接表存储的有向图进行广度优先遍历, 其算法时间复杂度是

A.  $O(n)$

B.  $O(e)$

C.  $O(n+e)$

D.  $O(n \cdot e)$

6. 若用邻接矩阵存储有向图, 矩阵中主对角线以下的元素均为零, 则关于该图拓扑序列的结论是

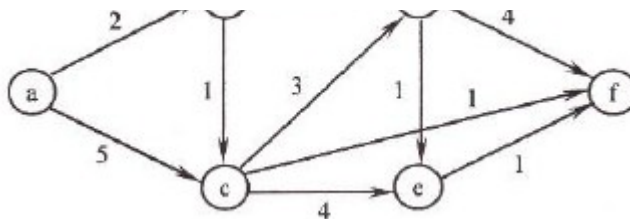
A. 存在, 且唯一

B. 存在, 且不唯一

C. 存在, 可能不唯一

D. 无法确定是否存在

7. 对如下有向带权图, 若采用迪杰斯特拉 (Dijkstra) 算法求源点A 到其他各顶点的最短路径, 则得到的第一条最短路径的目标顶点是 b, 第二条最短路径的目标顶点是 c, 后续得到的其余各最短路径的目标顶点依次是



A.d,e,f

B.e,d,f

C. f,d,e

D.f,e,d

8. 下列关于最小生成树的说法中，正确的是

I. 最小生成树的代价唯一

II. 权值最小的边一定会出现在所有的最小生成树中

III. 用普里姆（Prim）算法从不同顶点开始得到的最小生成树一定相同

IV. 普里姆算法和克鲁斯卡尔（Kruskal）算法得到的最小生成树总不相同

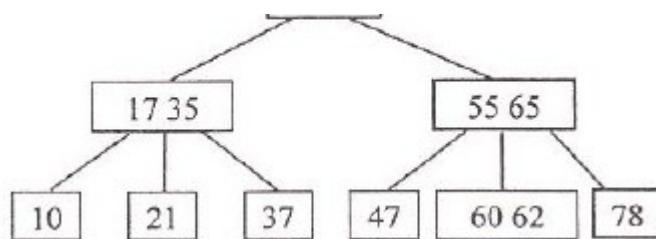
A. 仅 I

B. 仅 II

C. 仅 I、III

D. 仅 II、IV

9. 设有一棵 3 阶 B 树，如下图所示。删除关键字 78 得到一棵新 B 树，其最右叶结点所含的关键字是



A. 60

B. 60, 62

C. 62, 65

D. 65

10. 在内部排序过程中，对尚未确定最终位置的所有元素进行一遍处理称为一趟排序。下列排序方法中，每一趟排序结束都至少能够确定一个元素最终位置的方法是

I. 简单选择排序

II. 希尔排序

III. 快速排序

IV. 堆排序

V. 二路归并排序

A. 仅 I、III、IV

B. 仅 I、III、V

C. 仅 II、III、IV

D. 仅 III、IV、V

11. 对一待排序序列分别进行折半插入排序和直接插入排序，两者之间可能的不同之处是

A. 排序的总趟数

B. 元素的移动次数

C. 使用辅助空间的数量

D. 元素之间的比较次数

12. 假定基准程序 A 在某计算机上的运行时间为 100 秒，其中 90 秒为 CPU 时间，其余为 I/O 时间。若 CPU 速度提高 50%，I/O 速度不变，则运行基准程序 A 所耗费的时间是

A. 55 秒

B. 60 秒

C. 65 秒

D. 70 秒

13. 假定编译器规定 int 和 short 类型长度占 32 位和 16 位，执行下列 C 语言语句

```
unsigned short x = 65530;
```

```
unsigned int y = x;
```

得到 y 的机器数为

A. 0000 7FFA

B. 0000 FFFA

C. FFFF 7FFA

D. FFFF FFFA

14.float 类型（即 IEEE754 单精度浮点数格式）能表示的最大正整数是

A. 2126-2103

B. 2127-2104

C. 2127-2103

D. 2128-2104

15.某计算机存储器按字节编址，采用小端方式存放数据。假定编译器规定 int 和 short 型长度分别为 32 位和 16 位，并且数据按边界对齐存储。某 C 语言程序段如下：

```
struct{
    intA;
    char b;
    short c;
} record;
record.a=273;
```

若 record 变量的首地址为 0Xc008，则低至 0Xc008 中内容及 record.c 的地址分别为

A. 0x00、0xC00D

B. 0x00、0xC00E

C. 0x11、0xC00D

D. 0x11、0xC00E

16.下列关于闪存（Flash Memory）的叙述中，错误的是

A. 信息可读可写，并且读、写速度一样快

B. 存储元由 MOS 管组成，是一种半导体存储器

C. 掉电后信息不丢失，是一种非易失性存储器

D. 采用随机访问方式，可替代计算机外部存储器

17.假设某计算机按字编址，Cache 有 4 个行，Cache 和主存之间交换的块为 1 个字。若 Cache 的内容初始为空，采用 2 路组相联映射方式和 LRU 替换算法。当访问的主存地址依次为 0,4,8,2,0,6,8,6,4,8 时，命中 Cache 的次数是

A. 1

B. 2

C. 3

D. 4

18.某计算机的控制器采用微程序控制方式，微指令中的操作控制字段采用字段直接编码法，共有 33 个微命令，构成 5 个互斥类，分别包含 7、3、12、5 和 6 个微命令，则操作控制字段至少有

A. 5 位

B. 6 位

C. 15 位

D. 33 位

19.某同步总线的时钟频率为 100MHz，宽度为 32 位，地址/数据线复用，每传送一次地址或者数据占用一个时钟周期。若该总线支持突发（猝发）传输方式，则一次“主存写”总线事务传输 128 位数据所需要的时间至少是

A. 20ns

B. 40ns

C. 50ns

D. 80ns

20.下列关于 USB 总线特性的描述中，错误的是

A. 可实现外设的即插即用和热拔插

B. 可通过级联方式连接多台外设

C. 是一种通信总线, 连接不同外设

D. 同时可传输 2 位数据, 数据传输率高

21. 下列选项中, 在 I/O 总线的数据线上传输的信息包括

I. I/O 接口中的命令字

II. I/O 接口中的状态字

III. 中断类型号

A. 仅 I、II

B. 仅 I、III

C. 仅 II、III

D. I、II、III

22. 响应外部中断的过程中, 中断隐指令完成的操作, 除保护断点外, 还包括

I. 关中断

II. 保存通用寄存器的内容

III. 形成中断服务程序入口地址并送 PC

A. 仅 I、II

B. 仅 I、III

C. 仅 II、III

D. I、II、III

23. 下列选项中, 不可能在用户态发生的事件是

A. 系统调用

B. 外部中断

C. 进程切换

D. 缺页

24. 中断处理和子程序调用都需要压栈以保护现场, 中断处理一定会保存而子程序调用不需要保存其内容的是

A. 程序计数器

B. 程序状态字寄存器

C. 通用数据寄存器

D. 通用地址寄存器

25. 下列关于虚拟存储器的叙述中, 正确的是

A. 虚拟存储只能基于连续分配技术

B. 虚拟存储只能基于非连续分配技术

C. 虚拟存储容量只受外存容量的限制

D. 虚拟存储容量只受内存容量的限制

26. 操作系统的 I/O 子系统通常由四个层次组成, 每一层明确定义了与邻近层次的接口, 其合理的层次组织排列顺序是

A. 用户级 I/O 软件、设备无关软件、设备驱动程序、中断处理程序

B. 用户级 I/O 软件、设备无关软件、中断处理程序、设备驱动程序

C. 用户级 I/O 软件、设备驱动程序、设备无关软件、中断处理程序

D. 用户级 I/O 软件、中断处理程序、设备无关软件、设备驱动程序

27. 假设 5 个进程 P0、P1、P2、P3、P4 共享三类资源 R1、R2、R3, 这些资源总数分别为 18、6、22。T0 时刻的资源分配情况如下表所示, 此时存在的一个安全序列是


A. P0, P2, P4, P1, P3

B. P1, P0, P3, P4, P2

C. P2, P1, P0, P3, P4

D. P3, P4, P2, P1, P0

28. 若一个用户进程通过 read 系统调用读取一个磁盘文件中的数据, 则下列关于此过程的叙述中, 正确的是

I. 若该文件的数据不在内存, 则该进程进入睡眠等待状态

II. 请求 read 系统调用会导致 CPU 从用户态切换到核心态

III. read 系统调用的参数应包含文件的名称

A. 仅 I、II

B. 仅 I、III

C. 仅 II、III

D. I、II 和 III

29. 一个多道批处理系统中仅有 P1 和 P2 两个作业, P2 比 P1 晚 5ms 到达, 它的计算和 I/O 操作顺序如下:

P1: 计算 60ms, I/O 80ms, 计算 20ms

P2: 计算 120ms, I/O 40ms, 计算 40ms

若不考虑调度和切换时间, 则完成两个作业需要的时间最少是

A. 240ms

B. 260ms

C. 340ms

D. 360ms

30. 若某单处理器多进程系统中有多个就绪态进程, 则下列关于处理机调度的叙述中错误的是

A. 在进程结束时能进行处理机调度

B. 创建新进程后能进行处理机调度

C. 在进程处于临界区时不能进行处理机调度

D. 在系统调用完成并返回用户态时能进行处理机调度

31. 下列关于进程和线程的叙述中, 正确的是

A. 不管系统是否支持线程, 进程都是资源分配的基本单位

B. 线程是资源分配的基本单位, 进程是调度的基本单位

C. 系统级线程和用户级线程的切换都需要内核的支持

D. 同一进程中的各个线程拥有各自不同的地址空间

32. 下列选项中, 不能改善磁盘设备 I/O 性能的是

A. 重排 I/O 请求次序

B. 在一个磁盘上设置多个分区

C. 预读和滞后写

D. 优化文件物理的分布

33. 在 TCP/IP 体系结构中，直接为 ICMP 提供服务协议的是

A. PPP

B. IP

C. UDP

D. TCP

34. 在物理层接口特性中，用于描述完成每种功能的事件发生顺序的是

A. 机械特性

B. 功能特性

C. 过程特性

D. 电气特性

35. 以太网的 MAC 协议提供的是

A. 无连接的不可靠的服务

B. 无连接的可靠的服务

C. 有连接的可靠的服务

D. 有连接的不可靠的服务

36. 两台主机之间的数据链路层采用后退 N 帧协议 (GBN) 传输数据。数据传输速率为 16 kbps，单向传播时延为 270ms，数据帧长度范围是 128~512 字节，接收方总是以与数据帧等长的帧进行确认。为使信道利用率达到最高，帧序列的比特数至少为

A. 5

B. 4

C. 3

D. 2

37. 下列关于 IP 路由器功能的描述中，正确的是

I. 运行路由协议，设备路由表

II. 监测到拥塞时，合理丢弃 IP 分组

III. 对收到的 IP 分组头进行差错校验，确保传输的 IP 分组不丢失

IV. 根据收到的 IP 分组的目的 IP 地址，将其转发到合适的输出线路上

A. 仅 III、IV

B. 仅 I、II、III

C. 仅 I、II、IV

D. I、II、III、IV

38. ARP 协议的功能是

A. 根据 IP 地址查询 MAC 地址

B. 根据 MAC 地址查询 IP 地址

C. 根据域名查询 IP 地址

D. 根据 IP 地址查询域名

39. 某主机的 IP 地址为 180.80.77.55，子网掩码为 255.255.252.0。若该主机向其所在子网发送广播分组，则目的地址可以是

A. 180.80.76.0

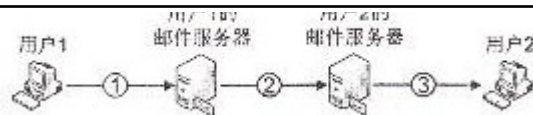
B. 180.80.76.255

C. 180.80.77.255

D. 180.80.79.255

40. 若用户 1 与用户 2 之间发送和接收电子邮件的过程如下图所示，则图中①、②、③阶段分别使用的应用层协议可以是





A. SMTP、SMTP、SMTP

B. POP3、SMTP、POP3

C. POP3、SMTP、SMTP

D. SMTP、SMTP、POP3

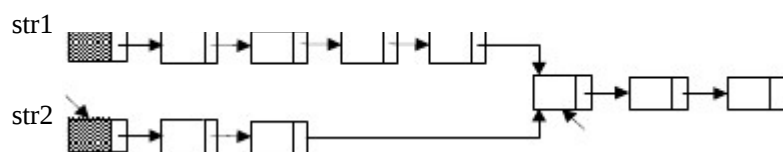
二、综合应用题：第 41~47 题，共 70 分。请将答案写在答题纸指定位置上。

41. (10 分) 设有 6 个有序表 A、B、C、D、E、F，分别含有 10、35、40、50、60 和 200 个数据元素，各表中元素按升序排列。要求通过 5 次两两合并，将 6 个表最终合并成 1 个升序表，并在最坏情况下比较的总次数达到最小。请问答下列问题。

(1) 给出完整的合并过程，并求出最坏情况下比较的总次数。

(2) 根据你的合并过程，描述  $n$  ( $n \geq 2$ ) 个不等长升序表的合并策略，并说明理由。

42. (13 分) 假定采用带头结点的单链表保存单词, 当两个单词有相同的后缀时, 则可共享相同的后缀存储空间, 例如, “loading”和“being”的存储映像如下图所示。



设 **str1** 和 **str2** 分别指向两个单词所在单链表的头结点, 链表结点结构为 

data	next
------	------

, 请设计一个时间上尽可能高效的算法, 找出由 **str1** 和 **str2** 所指向两个链表共同后缀的起始位置 (如图中字符 **i** 所在结点的位置 **p**)。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。

43. (11 分) 假设某计算机的 CPU 主频为 80MHz, CPI 为 4, 并且平均每条指令访存 1.5 次, 主存与 Cache 之间交换的块大小为 16B, Cache 的命中率为 99%, 存储器总线宽度为 32 位。请回答下列问题。

(1) 该计算机的 MIPS 数是多少? 平均每秒 Cache 缺失的次数是多少? 在不考虑 DMA 传送的情况下。主存带宽至少达到多少才能满足 CPU 的访存要求?

(2) 假定在 Cache 缺失的情况下访问主存时, 存在 0.0005% 的缺页率, 则 CPU 平均每秒产生多少次缺页异常? 若页面大小为 4KB, 每次缺页都需要访问磁盘, 访问磁盘时 DMA 传送采用周期挪用方式, 磁盘 I/O 接口的数据缓冲寄存器为 32 位, 则磁盘 I/O 接口平均每秒发出的 DMA 请求次数至少是多少?

(3) CPU 和 DMA 控制器同时要求使用存储器总线时, 哪个优先级更高? 为什么?

(4) 为了提高性能, 主存采用 4 体低位交叉存储器, 工作时每 1/4 周期启动一个存储体, 每个存储体传送周期为 50ns, 则主存能提供的最大带宽是多少?

44. (12 分) 某 16 位计算机中, 带符号整数用补码表示, 数据 Cache 和指令 Cache 分离。题 44 表给出了指令系统中部分指令格式, 其中 Rs 和 Rd 表示寄存器, mem 表示存储单元地址, (x) 表示寄存器 x 或存储单元 x 的内容。

题 44 表指令系统中部分指令格式

名称	指令的汇编格式	指令功能
加法指令	ADD Rs, Rd	(Rs)+(Rd)->Rd
算术/逻辑左移	SHL Rd	$2 \times (Rd) \rightarrow Rd$
算术右移	SHR Rd	$(Rd)/2 \rightarrow Rd$
取数指令	LOAD Rd, mem	(mem)->Rd
存数指令	STORE Rs, mem	Rs->(mem)

该计算机采用 5 段流水方式执行指令，各流水段分别是取指（IF）、译码/读寄存器（ID）、执行/计算有效地址（EX）、访问存储器（M）和结果写回寄存器（WB），流水线采用“按序发射，按序完成”方式，没有采用转发技术处理数据相关，并且同一寄存器的读和写操作不能在同一个时钟周期内进行。请回答下列问题。

（1）若 int 型变量 x 的值为 -513，存放在寄存器 R1 中，则执行“SHL R1”后，R1 中的内容是多少？（用十六进制表示）

（2）若在某个时间段中，有连续的 4 条指令进入流水线，在其执行过程中没有发生任何阻塞，则执行这 4 条指令所需的时钟周期数为多少？

（3）若高级语言程序中某赋值语句为  $x=a+b$ ，x、a 和 b 均为 int 型变量，它们的存储单元地址分别表示为 [x]、[a] 和 [b]。该语句对应的指令序列及其在指令流中的执行过程如题 44 图所示。

I1    LOAD      R1, [a]  
I2    LOAD      R2, [b]  
I3    ADD        R1, R2  
I4    STORE     R2, [x]

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
I1	IF	ID	EX	M	WB									
I2		IF	ID	EX	M	WB								
I3			IF				ID	EX	M	WB				
I4							IF				ID	EX	M	WB

题 44 图 指令序列及其执行过程示意图

则这 4 条指令执行过程中 I3 的 ID 段和 I4 的 IF 段被阻塞的原因各是什么？

（4）若高级语言程序中某赋值语句为  $x=x*2+a$ ，x 和 A 均为 unsigned int 类型变量，它们的存储单元地址分别表示为 [x]、[a]，则执行这条语句至少需要多少个时钟周期？要求模仿题 44 图画出这条语句对应的指令序列及其在流水线中的执行过程示意图。

45.(7 分)某请求分页系统的页面置换策略如下：

从 0 时刻开始扫描，每隔 5 个时间单位扫描一轮驻留集（扫描时间忽略不计）且在本轮没有被访问过的页框将被系统回收，并放入到空闲页框链尾，其中内容在下一次分配之前不清空。当发生缺页时，如果该页曾被使用过且还在空闲页链表中，则重新放回进程的驻留集中；否则，从空闲页框链表头部取出一个页框。

忽略其它进程的影响和系统开销。初始时进程驻留集为空。目前系统空闲页的页框号依次为 32、15、21、41。进程 P 依次访问的<虚拟页号，访问时刻>为<1,1>、<3,2>、<0,4>、<0,6>、<1,11>、<0,13>、<2,14>。请回答下列问题。

- (1) 当虚拟页为<0,4>时，对应的页框号是什么？
- (2) 当虚拟页为<1,11>时，对应的页框号是什么？说明理由。
- (3) 当虚拟页为<2,14>时，对应的页框号是什么？说明理由。
- (4) 这种方法是否适合于时间局部性好的程序？说明理由。

46. (8 分) 某文件系统空间的最大容量为 4TB (1TB=240)，以磁盘块为基本分配单位。磁盘块大小为 1KB。文件控制块 (FCB) 包含一个 512B 的索引表区。请回答下列问题。

(1) 假设索引表区仅采用直接索引结构，索引表区存放文件占用的磁盘块号，索引表项中块号最少占多少字节？可支持的单个文件最大长度是多少字节？

(2) 假设索引表区采用如下结构：第 0~7 字节采用<起始块号，块数>格式表示文件创建时预分配的连续存储空间。其中起始块号占 6B，块数占 2B，剩余 504 字节采用直接索引结构，一个索引项占 6B，则可支持的单个文件最大长度是多少字节？为了使单个文件的长度达到最大，请指出起始块号和块数分别所占字节数的合理值并说明理由。

47. (9 分) 主机 H 通过快速以太网连接 Internet，IP 地址为 192.168.0.8，服务器 S 的 IP 地址为 211.68.71.80。H 与 S 使用 TCP 通信时，在 H 上捕获的其中 5 个 IP 分组如题 47-a 表所示。

题 47-a 表

编号	IP 分组的前 40 字节内容 (十六进制)
1	45 00 00 30 01 9b 40 00 80 06 1d e8 c0A8 00 08 d3 44 47 50 0b d9 13 88 84 6b 41 c5 00 00 00 00 70 02 43 80 5d b0 00 00
2	43 00 00 30 00 00 40 00 31 06 6e 83 d3 44 47 50 c0A8 00 08 13 88 0b d9 e0 59 9f ef 84 6b 41 c6 70 12 16 d0 37 e1 00 00
3	45 00 00 28 01 9c 40 00 80 06 1d ef c0A8 00 08 d3 44 47 50 0b d9 13 88 84 6b 41 c6 e0 59 9f f0 50 f0 43 80 2b 32 00 00
4	45 00 00 38 01 9d 40 00 80 06 1d de c0A8 00 08 d3 44 47 50 0b d9 13 88 84 6b 41 c6 e0 59 9f f0 50 18 43 80 e6 55 00 00
5	45 00 00 28 68 11 40 00 31 06 06 7a d3 44 47 50 c0A8 00 08 13 88 0b d9 e0 59 9f f0 84 6b 41 d6 50 10 16 d0 57 d2 00 00

回答下列问题。

(1) 题 47-a 表中的 IP 分组中，哪几个是由 H 发送的？哪几个完成了 TCP 连接建立过程？哪几个在通过快速以太网传输时进行了填充？

(2) 根据题 47-a 表中的 IP 分组，分析 S 已经收到的应用层数据字节数是多少？

(3) 若题 47-a 表中的某个 IP 分组在 S 发出时的前 40 字节如题 47-b 表所示，则该 IP 分组到达 H 时经过了多

少个路由器？

题 47-b 表

来自 S 的分组	45 00 00 28 68 11 40 00 40 06 ecAd d3 44 47 50 ca 76 01 06
	13 88A1 08 e0 59 9f f0      84 6b 41 d6 50 10 16 d0 b7 d6 00 00

注：IP 分组头和 TCP 段头结构分别如题 47-a 图，题 47-b 图所示。

版本	头部长度	服务类型	总长度	
标识			标志	片偏移
生存时间(TTL)	协议		头部校验和	
源IP地址				
目的IP地址				

题 47-a 图 IP 分组头结构



题 47-b 图 TCP 段头结构

## 2012 计算机专业基础综合试题参考答案

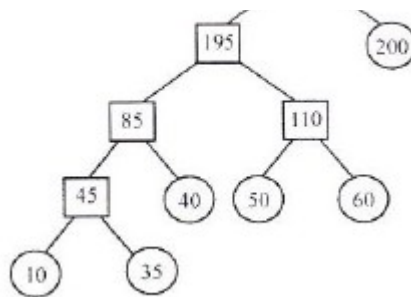
一、单项选择题：每小题 2 分，共 80 分。

1 - 5 BAABC      6-10 CCADA      11-15 DDBDD      16-20 ACCCD  
21-25 DBCBB      26-30 ADABC      31-35 ABBCA      36-40 BCADD

二、综合应用题：41~47 小题，共 70 分。

## 41. 【解析】

(1) 对于长度分别为  $m, n$  的两个有序表的合并过程，最坏情况下需要一直比较到两个表尾元素，比较次数为  $m+n-1$  次。已知需要 5 次两两合并，故可设总比较次数为  $X-5$ ， $X$  就是以  $N$  个叶子结点表示升序表，以升序表的表长表示结点权重，构造的二叉树的带权路径长度。故只需设计方案使得  $X$  最小。这样受哈夫曼树和最佳归并树思想的启发，设计哈夫曼树如下：



这样，最坏情况下比较的总次数为：

$$N = (10 + 35) \times 4 + (40 + 50 + 60) \times 3 + 200 - 5 = 825$$

(2)  $N$  ( $N \geq 2$ ) 个不等长升序表的合并策略：

以  $N$  个叶子结点表示升序表，以升序表的表长表示结点权重，构造哈夫曼树。合并时，从深度最大的结点所代表的升序表开始合并，依深度次序一直进行到根结点。

理由： $N$  个有序表合并需要进行  $N-1$  次两两合并，可设最坏情况下的比较总次数为  $X-N+1$ ， $X$  就是以  $N$  个叶子结点表示升序表，以升序表的表长表示结点权重，构造的二叉树的带权路径长度。根据哈夫曼树的特点，上述设计的比较次数是最小的。

## 42. 【解析】

(1) 算法思想：顺序遍历两个链表到尾结点时，并不能保证两个链表同时到达尾结点。这是因为两个链表的长度不同。假设一个链表比另一个链表长  $k$  个结点，我们先在长链表上遍历  $k$  个结点，之后同步遍历两个链表。这样我们就能够保证它们同时到达最后一个结点了。由于两个链表从第一个公共结点到链表的尾结点都是重合的。所以它们肯定同时到达第一个公共结点。于是得到算法思路：

- ① 遍历两个链表求的它们的长度  $L_1, L_2$ ；
- ② 比较  $L_1, L_2$ ，找出较长的链表，并求  $L = |L_1 - L_2|$ ；
- ③ 先遍历长链表的  $L$  各结点；



## ④ 同步遍历两个链表，直至找到相同结点或链表结束。

(2) 算法的 C 语言代码描述

```

LinkedList Search_First_Common(LinkedList L1,LinkedList L2){
    //本算法实现线性时间内找到两个单链表的第一个公共结点
    int len1=Length(L1);,len2=Length(L2);
    LinkedList longList,shortlist;//分别指向较长和较短的链表
    if(len1>len2){
        longList=L1->next;
        shortlist=L2->next;
        L=len1-len2;//表长之差
    }
    else{
        longList=L2->next;
        shortlist=L1->next;
        L=len2-len1;//表长之差
    }
    While(L-->0)
        longList=longList->next;
    while(longList!=NULL){
        if(longList==shortList)//同步寻找共同结点
            return longList;
        else{
            longList=longList->next;
            shortlist=shortlist->next;
        }
    }
    return NULL;
}

```

(3) 算法的时间复杂度为  $O(\text{len1}+\text{len2})$ ，空间复杂度为  $O(1)$ 。

## 43. 【解析】

(1)  $\text{MIPS} = \text{CPU 主频} \times 10^{-6} / \text{CPI} = 80\text{M} / 4 = 20$ ；平均每条指令访存 1.5 次，Cache 的命中率为 99%，故每秒 Cache 缺失的次数  $= 20\text{M} \times 1.5 \times 1\% = 300000$ （次）；

(2) 在不使用 DMA 传送的情况下，所有主存的存取操作都需要经过 CPU，所以主存带宽至少应为  $20\text{M/s} \times 1.5 \times 4\text{B} = 120\text{MB/s}$ 。

由于页式虚拟存储方式的页表始终位于内存，则产生缺页异常的只能是指令的访存。每秒产生缺页中断  $20\text{M/s} \times 1.5 \times 0.0005\% = 150$  次。因此平均每秒发出的 DMA 请求次数至少是  $150 \times 4\text{KB} / 4\text{B} = 150\text{K}$  次。

(3) 优先响应 DMA 请求。DMA 通常连接高速 I/O 设备，若不及时处理可能丢失数据。

(4) 当 4 体低位交叉存储器稳定运行时，能提供的最大带宽为  $4 \times 4\text{B} / 50\text{ns} = 320\text{MB/s}$ 。

## 44. 【解析】

(1) x 的机器码为  $[x]_{\text{补}} = 1111\ 1101\ 1111\text{B}$ ，即指令执行前  $(R1) = \text{FDFFH}$ ，右移 1 位后位  $1111\ 1110\ 1111\ 1111\text{B}$ ，即指令执行后  $(R1) = \text{FEFFH}$ 。

(2) 至少需要  $4 + (5-1) = 8$  个时钟周期数。

(3) I3 的 ID 段被阻塞的原因：因为 I3 与 I1 和 I2 都存在数据相关，需等到 I1 和 I2 将结果写回寄存器后，I3 才能

读寄存器内容，所以 I3 的 ID 段被阻塞。

I4 的 IF 段被阻塞的原因：因为 I4 的前一条指令 I3 在 ID 段被阻塞，所以 I4 的 IF 段被阻塞。

(4) 因  $2 \times x$  操作有左移和加法两种实现方法，故  $x = x \times 2 + a$  对应的指令序列为

```

I1  LOAD    R1, [x]
I2  LOAD    R2, [a]
I3  SHL     R1      //或者      ADD    R1, R1
I4  ADD     R1, R2
I5  STORE   R2, [x]

```

这 5 条指令在流水线中执行过程如下图所示。

	时间单元																
指令	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
I1	IF	ID	EX	M	WB												
I2		IF	ID	EX	M	WB											
I3			IF			ID	EX	M	WB								
I4						IF				ID	EX	M	WB				
I5										IF				ID	EX	M	WB

故执行  $x = x \times 2 + a$  语句最少需要 17 个时钟周期。

#### 45. 【解析】

(1) 页框号为 21。因为起始驻留集为空，而 0 页对应的页框为空闲链表中的第三个空闲页框（21），其对应的页框号为 21。

(2) 页框号为 32。理由：因  $11 > 10$  故发生第三轮扫描，页号为 1 的页框在第二轮已处于空闲页框链表中，此刻该页又被重新访问，因此应被重新放回驻留集中，其页框号为 32。

(3) 页框号为 41。理由：因为第 2 页从来没有被访问过，它不在驻留集中，因此从空闲页框链表中取出链表头的页框 41，页框号为 41。

(4) 合适。理由：如果程序的时间局部性越好，从空闲页框链表中重新取回的机会越大，该策略的优势越明显。

#### 46. 【解析】

(1) 文件系统中所能容纳的磁盘块总数为  $4\text{TB}/1\text{KB}=232$ 。要完全表示所有磁盘块，索引项中的块号最少要占  $32/8=4\text{B}$ 。而索引表区仅采用直接索引结构，故 512B 的索引表区能容纳  $512\text{B}/4\text{B}=128$  个索引项。每个索引项对应一个磁盘块，所以该系统可支持的单个文件最大长度是  $128 \times 1\text{KB}=128\text{KB}$ 。

(2) 这里的考查的分配方式不同于我们所熟悉的三种经典分配方式，但是题目中给出了详细的解释。所求的单个文件最大长度一共包含两部分：预分配的连续空间和直接索引区。

连续区块数占 2B，共可以表示 216 个磁盘块，即 226B。直接索引区共  $504\text{B}/6\text{B}=84$  个索引项。所以该系统可支持的单个文件最大长度是  $226\text{B}+84\text{KB}$ 。

为了使单个文件的长度达到最大，应使连续区的块数字段表示的空间大小尽可能接近系统最大容量 4TB。分别设起始块号和块数分别占 4B，这样起始块号可以寻址的范围是 232 个磁盘块，共 4TB，即整个系统空间。同样的，块数字段可以表示最多 232 个磁盘块，共 4TB。

#### 47. 【解析】

(1) 由于题 47-a 表中 1、3、4 号分组的原 IP 地址均为 192.168.0.8 (c0a8 0008H)，所以 1、3、4 号分组是由 H 发送的。

题 47-a 表中 1 号分组封装的 TCP 段的 FLAG 为 02H (即  $\text{SYN}=1, \text{ACK}=0$ )，seq=846b 41c5H，2 号分组封装的 TCP 段的 FLAG 为 12H (即  $\text{SYN}=1, \text{ACK}=1$ )，seq=e059 9fefH，ack=846b 41c6H，3 号分组封装的 TCP 段的 FLAG 为 10H (即  $\text{ACK}=1$ )，seq=846b 41c6H，ack= e059 9ff0H，所以 1、2、3 号分组完成了 TCP 连接建立过程。

2012 年全国硕士研究生入学统一考试—计算机专业基础综合试题

由于快速以太网数据帧有效载荷的最小长度为 46 字节，表中 3、5 号分组的总长度为 40 (28H) 字节，小于 46 字节，其余分组总长度均大于 46 字节。所以 3、5 号分组通过快速以太网传输时进行了填充。

(2) 由 3 号分组封装的 TCP 段可知，发送应用层数据初始序号为  $\text{seq}=846\text{b } 41\text{c6H}$ ，由 5 号分组封装的 TCP 段可知，ack 为  $\text{seq}=846\text{b } 41\text{d6H}$ ，所以 5 号分组已经收到的应用层数据的字节数为  $846\text{b } 41\text{d6H} - 846\text{b } 41\text{c6H} = 10\text{H} = 16$ 。

(3) 由于 S 发出的 IP 分组的标识= $6811\text{H}$ ，所以该分组所对应的是题 47-a 表中的 5 号分组。S 发出的 IP 分组的  $\text{TTL}=40\text{H}=64$ ，5 号分组的  $\text{TTL}=31\text{H}=49$ ， $64-49=15$ ，所以，可以推断该 IP 分组到达 H 时经过了 15 个路由器。

2013 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：1~40 小题，每小题 2 分，共 80 分。下列每题给出的四个选项中，只有一个选项符合试题要求。

1. 已知两个长度分别为  $m$  和  $n$  的升序链表，若将它们合并为一个长度为  $m+n$  的降序链表，则最坏情况下的时间复杂度是

A.

$O(n)$

B.

$O(m \cdot n)$

C.

$(\min(m, n)) \cdot O(m \cdot n)$

D.

$(\max(m, n)) \cdot O(m \cdot n)$

2. 一个栈的入栈序列为

1, 2, 3, ...,  $n$

，其出栈序列是

1 2 3

...,

$n$

p p p p

□

。若

2

3  $p \times 0$

，则

3

p

可能取值

的个数是

A.

3 n}

B.

2 n}

C.

1 n}

D. 无法确定

3. 若将关键字 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 依次插入到初始为空的平衡二叉树 T 中，则 T 中平衡因子为 0 的分支结点的个数是

A. 0

B. 1

C. 2

D. 3

4. 已知三叉树 T 中 6 个叶结点的权分别是 2, 3, 4, 5, 6, 7, T 的带权（外部）路径长度最小是

A. 27

B. 46

C. 54

D. 56

5. 若 X 是后序线索二叉树中的叶结点，且 X 存在左兄弟结点 Y，则 X 的右线索指向的是

A. X 的父结点

B. 以 Y 为根的子树的最左下结点

C. X 的左兄弟结点 Y

D. 以 Y 为根的子树的最右下结点

6. 在任意一棵非空二叉排序树 T1 中，删除某结点

v

之后形成二叉排序树 T2，再将

v

插入 T2 形

成二叉排序树 T3。下列关于 T1 与 T3 的叙述中，正确的是

I. 若

v

是 T1 的叶结点，则 T1 与 T3 不同

II. 若

v

是 T1 的叶结点，则 T1 与 T3 相同

III. 若

v

不是 T1 的叶结点，则 T1 与 T3 不同

IV. 若

v

不是 T1 的叶结点，则 T1 与 T3 相同

A. 仅 I、III    B. 仅 I、IV    C. 仅 II、III    D. 仅 II、IV

7. 设图的邻接矩阵 A 如下所示。各顶点的度依次是

0 1 0 1

0 0 1 1

0 1 0 0

□

1000

A

□□ □□ ×

□□ □□ □□

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

8. 若对如下无向图进行遍历，则下列选项中，不

.

是广度优先遍历序列的是

A. h, c, a, b, d, e, g, f    B. e, a, f, g, b, h, c, d

C. d, b, c, a, h, e, f, g    D. A, b, c, d, h, e, f, g

此文档由天勤论坛整理 (www.csbbj.com)，转载请注明出处！

9. 下列 AOE 网表示一项包含 8 个活动的工程。通过同时加快若干活动的进度可以缩短整个工程的工期。下列选项中，加快其进度就可以缩短工程工期的是

A. c 和 e    B. d 和 e    C. f 和 d    D. f 和 h

10. 在一株高度为 2 的 5 阶 B 树中，所含关键字的个数最少是

A. 5    B. 7    C. 8    D. 14

11. 对给定的关键字序列 110, 119, 007, 911, 114, 120, 122 进行基数排序，则第 2 趟分配收集后得到的关键字序列是

A. 007, 110, 119, 114, 911, 120, 122    B. 007, 110, 119, 114, 911, 122, 120

C. 007, 110, 911, 114, 119, 120, 122    D. 110, 120, 911, 122, 114, 007, 119

12. 某计算机主频为 1.2 GHz，其指令分为 4 类，它们在基准程序中所占比例及 CPI 如下表所示。

指令类型    所占比例    CPI

A 50%    2

B 20%    3

C 10%    4

D 20%    5

该机的 MIPS 数是

A. 100    B. 200    C. 400    D. 600

13. 某数采用 IEEE 754 单精度浮点数格式表示为 C640 0000H，则该数的值是

2 4

c=9

2 4

2 4

g=6

a=3

d=4

e=6

b=8

h=9

f=10

a

=

b  
c d  
e  
f g  
h

此文档由天勤论坛整理 (www.csbi ji.com)，转载请注明出处！

- A.  $-1.5 \times 2$   
13  
B.  $-1.5 \times 2$   
12  
C.  $-0.5 \times 2$   
13  
D.  $-0.5 \times 2$   
12

14. 某字长为 8 位的计算机中，已知整型变量  $x$ 、 $y$  的机器数分别为  $[x]_{\text{补}} = 1\ 1110100$ ， $[y]_{\text{补}} = 1\ 0110000$ 。若整型变量  $z = 2 * x + y / 2$ ，则  $z$  的机器数为

- A. 1 1000000      B. 0 0100100      C. 1 0101010      D. 溢出  
15. 用海明码对长度为 8 位的数据进行检/纠错时，若能纠正一位错。则校验位数至少为  
A. 2      B. 3      C. 4      D. 5

16. 某计算机主存地址空间大小为 256 MB，按字节编址。虚拟地址空间大小为 4 GB，采用页式存储管理，页面大小为 4 KB，TLB（快表）采用全相联映射，有 4 个页表项，内容如下表所示。

有效位 标记 页框号 „  
0 FF180H 0002H „  
1 3FFF1H 0035H „  
0 02FF3H 0351H „  
1 03FFFH 0153H „

则对虚拟地址 03FF F180H 进行虚实地址变换的结果是

- A. 015 3180H      B. 003 5180H      C. TLB 缺失      D. 缺页

17. 假设变址寄存器 R 的内容为 1000H，指令中的形式地址为 2000 H；地址 1000H 中的内容为 2000H，地址 2000H 中的内容为 3000H，地址 3000 H 中的内容为 4000H，则变址寻址方式下访问到的操作数是

- A. 1000H      B. 2000H      C. 3000H      D. 4000 H

18. 某 CPU 主频为 1.03 GHz，采用 4 级指令流水线，每个流水段的执行需要 1 个时钟周期。假定 CPU 执行了 100 条指令，在其执行过程中，没有发生任何流水线阻塞，此时流水线的吞吐率为

- A.  $0.25 \times 10^9$  条指令/秒  
B.  $0.97 \times 10^9$  条指令/秒  
C.  $1.0 \times 10^9$  条指令/秒  
D.  $1.03 \times 10^9$  条指令/秒

条指令/秒

19. 下列选项中，用于设备和设备控制器（I/O 接口）之间互连的接口标准是

- A. PCI                      B. USB                      C. AGP                      D. PCI-Express

20. 下列选项中，用于提高 RAID 可靠性的措施有

- I. 磁盘镜像    II. 条带化    III. 奇偶校验    IV. 增加 Cache 机制

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

21. 某磁盘的转速为 10 000 转/分，平均寻道时间是 6 ms，磁盘传输速率是 20 MB/s，磁盘控制器延迟为 0.2 ms，读取一个 4 KB 的扇区所需的平均时间约为

- A. 9 ms                      B. 9.4 ms                      C. 12 ms                      D. 12.4 ms

22. 下列关于中断 I/O 方式和 DMA 方式比较的叙述中，错误

..

的是

- A. 中断 I/O 方式请求的是 CPU 处理时间，DMA 方式请求的是总线使用权  
B. 中断响应发生在一条指令执行结束后，DMA 响应发生在一个总线事务完成后  
C. 中断 I/O 方式下数据传送通过软件完成，DMA 方式下数据传送由硬件完成

此文档由天勤论坛整理（www.csbjji.com），转载请注明出处！

- D. 中断 I/O 方式适用于所有外部设备，DMA 方式仅适用于快速外部设备

23. 用户在删除某文件的过程中，操作系统不可能执行的操作是

- A. 删除此文件所在的目录                      B. 删除与此文件关联的目录项  
C. 删除与此文件对应的文件控制块                      D. 释放与此文件关联的内存缓冲区

24. 为支持 CD-ROM 中视频文件的快速随机播放，播放性能最好的文件数据块组织方式是

- A. 连续结构    B. 链式结构    C. 直接索引结构    D. 多级索引结构

25. 用户程序发出磁盘 I/O 请求后，系统的处理流程是：用户程序→系统调用处理程序→设备驱动程序→中断处理程序。其中，计算数据所在磁盘的柱面号、磁头号、扇区号的程序是

- A. 用户程序                      B. 系统调用处理程序  
C. 设备驱动程序                      D. 中断处理程序

26. 若某文件系统索引结点（inode）中有直接地址项和间接地址项，则下列选项中，与单个文件长度无关

..

的因素是

- A. 索引结点的总数                      B. 间接地址索引的级数  
C. 地址项的个数                      D. 文件块大小

27. 设系统缓冲区和用户工作区均采用单缓冲，从外设读入 1 个数据块到系统缓冲区的时间为 100，从系统缓冲区读入 1 个数据块到用户工作区的时间为 5，对用户工作区中的 1 个数据块进行分析的时间为 90（如下图所示）。进程从外设读入并分析 2 个数据块的最短时间是

- A. 200                      B. 295                      C. 300                      D. 390

28. 下列选项中，会导致用户进程从用户态切换到内核态的操作是

- I. 整数除以零    II. sin（）函数调用    III. read 系统调用  
A. 仅 I、II                      B. 仅 I、III                      C. 仅 II、III                      D. I、II 和 III

29. 计算机开机后，操作系统最终被加载到

- A. BIOS                      B. ROM                      C. EPROM                      D. RAM

30. 若用户进程访问内存时产生缺页，则下列选项中，操作系统可能执行的操作是

- I. 处理越界错    II. 置换页    III. 分配内存  
A. 仅 I、II                      B. 仅 II、III                      C. 仅 I、III                      D. I、II 和 III

□

31. 某系统正在执行三个进程 P1、P2 和 P3，各进程的计算（CPU）时间和 I/O 时间比例如下表所示。

用户工作区

系统缓冲区

外设

90

5

100

此文档由天勤论坛整理（www.csbbj.com），转载请注明出处！

进程 计算时间 I/O 时间

P1 90% 10%

P2 50% 50%

P3 15% 85%

为提高系统资源利用率，合理的进程优先级设置应为

- A. P1>P2>P3      B. P3>P2>P1      C. P2>P1=P3      D. P1>P2=P3

32. 下列关于银行家算法的叙述中，正确的是

- A. 银行家算法可以预防死锁  
B. 当系统处于安全状态时，系统中一定无死锁进程  
C. 当系统处于不安全状态时，系统中一定会出现死锁进程  
D. 银行家算法破坏了死锁必要条件中的“请求和保持”条件

33. 在 OSI 参考模型中，下列功能需由应用层的相邻层实现的是

- A. 对话管理      B. 数据格式转换      C. 路由选择      D. 可靠数据传输

34. 若下图为 10 BaseT 网卡接收到的信号波形，则该网卡收到的比特串是

- A. 0011 0110      B. 1010 1101      C. 0101 0010      D. 1100 0101

35. 主机甲通过 1 个路由器（存储转发方式）与主机乙互联，两段链路的数据传输速率均为 10 Mbps，主机甲分别采用报文交换和分组大小为 10 kb 的分组交换向主机乙发送 1 个大小为 8 Mb（1M=10

6

）的报文。若忽略链路传播延迟、分组头开销和分组拆装时间，则两种交换方式完成该报文传输所需的总时间分别为

- A. 800 ms、1 600 ms      B. 801 ms、1 600 ms  
C. 1 600 ms、800 ms      D. 1 600 ms、801 ms

36. 下列介质访问控制方法中，可能发生冲突的是

- A. CDMA      B. CSMA      C. TDMA      D. FDMA

37. HDLC 协议对 01111100 01111110 组帧后对应的比特串为

- A. 01111100 00111110 10      B. 01111100 01111101 01111110  
C. 01111100 01111101 0      D. 01111100 01111110 01111101

38. 对于 100Mbps 的以太网交换机，当输出端口无排队，以直通交换（cut-through switching）方式转发一个以太网帧（不包括前导码）时，引入的转发延迟至少是

- A. 0 μs      B. 0.48 μs      C. 5.12 μs      D. 121.44 μs

39. 主机甲与主机乙之间已建立一个 TCP 连接，双方持续有数据传输，且数据无差错与丢失。若甲收到 1 个来自乙的 TCP 段，该段的序号为 1913、确认序号为 2046、有效载荷为 100 字节，则甲立即发送给乙的 TCP 段的序号和确认序号分别是

- A. 2046、2012      B. 2046、2013      C. 2047、2012      D. 2047、2013

□



40. 下列关于 SMTP 协议的叙述中，正确的是

- I. 只支持传输 7 比特 ASCII 码内容
- II. 支持在邮件服务器之间发送邮件
- III. 支持从用户代理向邮件服务器发送邮件
- IV. 支持从邮件服务器向用户代理发送邮件

A. 仅 I、II 和 III

B. 仅 I、II 和 IV

C. 仅 I、III 和 IV

D. 仅 II、III 和 IV

二、综合应用题：41~47 小题，共 70 分。

41. (13 分) 已知一个整数序列

0 1 1

(,,,)

n

AAAA

}

×。

，其中

0(0)

i

a n i n × × × ×

。若存在

12 p p pm

aAA x × × × × × ×

且

/ 2(0,1)

k m n p n k m × × × × × ×

，则称 x 为 A 的主元素。例如 A=

(0, 5, 5, 3, 5, 7, 5, 5)，则 5 为主元素；又如 A=(0, 5, 5, 3, 5, 1, 5, 7)，则

A 中没有主元素。假设 A 中的 n 个元素保存在一个一维数组中，请设计一个尽可能高效的算法，找出 A 的主元素。若存在主元素，则输出该元素；否则输出-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。

42. (10 分) 设包含 4 个数据元素的集合 S={ "do", "for", " repeat", " while"}，各元素的查找概率依次为：p1=0.35，p2 = 0.15，p3=0. 15，p4=0.35。将 S 保存在一个长度为 4 的顺序表中，采用折半查找法，查找成功时的平均查找长度为 2.2。请回答：

(1) 若采用顺序存储结构保存 S，且要求平均查找长度更短，则元素应如何排列？应使用何种查找方法？查找成功时的平均查找长度是多少？

(2) 若采用链式存储结构保存 S，且要求平均查找长度更短，则元素应如何排列？应使用何种查找方法？查找成功时的平均查找长度是多少？

43. (9 分) 某 32 位计算机，CPU 主频为 800MHz，Cache 命中时的 CPI 为 4，Cache 块大小为 32 字节；主存采用 8 体交叉存储方式，每个体的存储字长为 32 位、存储周期为 40 ns；存储器总线宽度为 32 位，总线时钟频率为 200 MHz，支持突发传送总线事务。每次读突发传送总线事务的过程包括：送首地址和命令、存储器准备数据、传送数据。每次突发传送 32 字节，传送地址或 32 位数据均需要一个总线时钟周期。请回答下列问题，要求给出理由或计算过程。

- (1) CPU 和总线的时钟周期各为多少？总线的带宽（即最大数据传输率）为多少？
- (2) Cache 缺失时，需要用几个读突发传送总线事务来完成一个主存块的读取？
- (3) 存储器总线完成一次读突发传送总线事务所需的时间是多少？
- (4) 若程序 BP 执行过程中，共执行了 100 条指令，平均每条指令需进行 1.2 次访存，Cache 缺失率为 5%，不考虑替换等开销，则 BP 的 CPU 执行时间是多少？
44. (14 分) 某计算机采用 16 位定长指令字格式，其 CPU 中有一个标志寄存器，其中包含进位/借位标志 CF、零标志 ZF 和符号标志 NF。假定为该机设计了条件转移指令，其格式如此文档由天勤论坛整理 (www.csbiji.com)，转载请注明出处！

下：

其中，00000 为操作码 OP；C、Z 和 N 分别为 CF、ZF 和 NF 的对应检测位，某检测位为 1 时表示需检测对应标志，需检测的标志位中只要有一个为 1 就转移，否则不转移，例如，若 C=1，Z=0，N=1，则需检测 CF 和 NF 的值，当 CF=1 或 NF=1 时发生转移；OFFSET 是相对偏移量，用补码表示。转移执行时，转移目标地址为 (PC) + 2 + 2 × OFFSET；顺序执行时，下条指令地址为 (PC) + 2。请回答下列问题。

(1) 该计算机存储器按字节编址还是按字编址？该条件转移指令向后（反向）最多可跳转多少条指令？

(2) 某条件转移指令的地址为 200CH，指令内容如下图所示，若该指令执行时 CF=0，ZF=0，NF=1，则该指令执行后 PC 的值是多少？若该指令执行时 CF=1，ZF=0，NF=0，则该指令执行后 PC 的值又是多少？请给出计算过程。

- (3) 实现“无符号数比较小于等于时转移”功能的指令中，C、Z 和 N 应各是什么？
- (4) 以下是该指令对应的数据通路示意图，要求给出图中部件①~③的名称或功能说明。

45. (7 分) 某博物馆最多可容纳 500 人同时参观，有一个出入口，该出入口一次仅允许一个人通过。参观者的活动描述如下：

cobegin

参观者进程 i：

```
15      11      10      9      8      7      0
00000 0 1 1 1 1 0 0 1 1
```

```
15      11      10      9      8      7      0
00000 C Z N OFFSET
```

标志寄存器

①

OP C Z N OFFSET PC

符号扩展器

②

③

多路选择器

加法器

2

此文档由天勤论坛整理 (www.csbiji.com)，转载请注明出处！

{  
=

```
”  
进门；  
”  
参观；  
”  
出门；  
”  
}  
coend
```

请添加必要的信号量和 P、V（或 wait（）、signal（））操作，以实现上述过程中的互斥与同步。要求写出完整的过程，说明信号量的含义并赋初值。

46.（8分）某计算机主存按字节编址，逻辑地址和物理地址都是 32 位，页表项大小为 4 字节。请回答下列问题。

（1）若使用一级页表的分页存储管理方式，逻辑地址结构为：  
页号（20 位） 页内偏移量（12 位）

则页的大小是多少字节？页表最大占用多少字节？

（2）若使用二级页表的分页存储管理方式，逻辑地址结构为：  
页目录号（10 位） 页表索引（10 位） 页内偏移量（12 位）

设逻辑地址为 LA，请分别给出其对应的页目录号和页表索引的表达式。

（3）采用（1）中的分页存储管理方式，一个代码段起始逻辑地址为 0000 8000H，其长度为 8 KB，被装载到从物理地址 0090 0000H 开始的连续主存空间中。页表从主存 0020 0000H 开始的物理地址处连续存放，如下图所示（地址大小自下向上递增）。请计算出该代码段对应的两个页表项的物理地址、这两个页表项中的页框号以及代码页面 2 的起始物理地址。

47.（9分）假设 Internet 的两个自治系统构成的网络如题 47 图所示，自治系统 AS1 由路由器 R1 连接两个子网构成；自治系统 AS2 由路由器 R2、R3 互联并连接 3 个子网构成。各子

页框号 2  
页框号 1

代码页面 2  
代码页面 1

物理地址 3  
0090 0000H  
物理地址 2  
物理地址 1

0020 0000H

此文档由天勤论坛整理（www.csbbj.com），转载请注明出处！

□

网地址、R2 的接口名、R1 与 R3 的部分接口 IP 地址如题 47 图所示。

题 47 图 网络拓扑结构

请回答下列问题。

(1) 假设路由表结构如下表所示。请利用路由聚合技术，给出 R2 的路由表，要求包括到达题 47 图中所有子网的路由，且路由表中的路由项尽可能少。

目的网络 下一跳 接口

(2) 若 R2 收到一个目的 IP 地址为 194.17.20.200 的 IP 分组，R2 会通过哪个接口转发该 IP 分组？

(3) R1 与 R2 之间利用哪个路由协议交换路由信息？该路由协议的报文被封装到哪个协议的分组中进行传输？

153.14.5.0/25

153.14.5.128/25

AS1

R1

153.14.3.2

194.17.20.0/25

194.17.20.128/25

AS2

R2

153.14.3.2

194.17.21.0/24

R3

SO

EO

S1

194.17.24.2

### 2013 计算机学科专业基础综合试题参考答案及解析

#### 一、单项选择题

1. D

解析：m、n 是两个升序链表，长度分别为 m 和 n。在合并过程中，最坏的情况是两个链表中的元素依次进行比较，比较的次数最少是 m 和 n 中的最小值。

2. C

解析：除了 3 本身以外，其他的值均可以取到，因此可能取值的个数为

$1 + n$

。

3. D

解析：利用 7 个关键字构建平衡二叉树 T，平衡因子为 0 的分支结点个数为 3，构建的平衡二叉树如下图所示。

4. B

解析：利用三叉树的 6 个叶子结点的权构建最小带权生成树，最小的带权路径长度为

$(2 \times 3) + 3 + (4 \times 5) + 2 + (6 \times 7) + 1 + 46 = 146$

□

。

5.A

解析：根据后续线索二叉树的定义，X 结点为叶子结点且有左兄弟，那么这个结点为右孩子结点，利用后续遍历的方式可知 X 结点的后继是其父结点，即其右线索指向的是父结点。

6. C

解析：在一棵二叉排序树中删除一个结点后再将此结点插入到二叉排序树中，如果删除的结点是叶子结点，那么在插入结点后，后来的二叉排序树与删除结点之前相同。如果删除的结点不是叶子结点，那么再插入这个结点后，后来的二叉树可能发生变化，不完全相同。

7. C

解析：各顶点的度是矩阵中此结点对应的横行和纵列非零元素之和。

8. D

解析：D 选项是深度优先遍历不是广度优先遍历的顺序。

9. C

5

2

1 4

6

7

3

此文档由天勤论坛整理（www.csbbj.com），转载请注明出处！

解析：根据 AOE 网的定义可知，关键路径上的活动时间同时减少，可以缩短工期。

10.A

解析：一棵高度为 2 的 5 阶 B 树，根结点只有到达 5 个关键字的时候才能产生分裂，成为高度为 2 的 B 树。

11. C

解析：基数排序的第 1 趟排序是按照个位数字来排序的，第 2 趟排序是按十位数字的大小进行排序的，答案是 C 选项。

12. C

解析：基准程序的

CPI 2 0.5 3 0.2 4 0.1 5 0.2 3 。

，计算机的主频为 1.2GHz，为 1

200MHz，该机器的 MIPS 为  $1200/3=400$ 。

13.A

解析：IEEE 754 单精度浮点数格式为 C640 0000H，二进制格式为 1100 0110 0100 0000 0000 0000 0000 0000，转换为标准的格式为：

S 阶码 尾数

1 1000 1100 100 0000 0000 0000 0000 0000

因此，浮点数的值为

13

1.5 2 }

。

14.A

解析：将 x 左移一位，y 右移一位，两个数的补码相加的机器数为 1 1000000，答案选择 A。

15. C

□

解析：设校验位的位数为  $k$ ，数据位的位数为  $n$ ，应满足下述关系：

$21k$

$nk \leq 1$

。

$8n \leq$

，

当

$4k \leq$

时，

4

$2(16)841(13) \leq 1$

符合要求，校验位至少是 4 位。

16.A

解析：虚拟地址为 03FF F180H，其中页号为 03FFFH，页内地址为 180H，根据题目中给出的页表项可知页标记为 03FFFH 所对应的页框号为 0153H，页框号与页内地址之和即为物理地址 015 3180 H。

17. D

解析：根据变址寻址的主要方法，变址寄存器的内容与形式地址的内容相加之后，得到操作数的实际地址，根据实际地址访问内存，获取操作数 4000H。

18. C

变址寄存器

1000 H

形式地址

2000 H

地址 内容

1000 H 2000 H

2000 H 3000 H

3000 H 4000 H

○+

此文档由天勤论坛整理（[www.csbbj.com](http://www.csbbj.com)），转载请注明出处！

解析：采用 4 级流水执行 100 条指令，在执行过程中共用

$4(100+1)103 \leq 1$

个时钟周期。

CPU 的主频是 1.03 GHz，也就是说每秒钟有 1.03 G 个时钟周期。流水线的吞吐率为

9

$1.03G \times 100 / 103 = 1.0 \times 10^9$

条指令/秒。

19. B

解析：设备和设备控制器之间的接口是 USB 接口，其余选项不符合，答案为 B。

20. B

解析：能够提高 RAID 可靠性的措施主要是对磁盘进行镜像处理和进行奇偶校验。其余选项不符合条件。

□

21. B

解析：磁盘转速是 10 000 转/分钟，平均转一转的时间是 6 ms，因此平均查询扇区的时间是 3 ms，平均寻道时间是 6 ms，读取 4 KB 扇区信息的时间为 0.2 ms，信息延迟的时间为 0.2 ms，总时间为  $3+6+0.2+0.2=9.4$  ms。

22. D

解析：中断处理方式：在 I/O 设备输入每个数据的过程中，由于无需 CPU 干预，因而可使 CPU 与 I/O 设备并行工作。仅当输完一个数据时，才需 CPU 花费极短的时间去做些中断处理。因此中断申请使用的是 CPU 处理时间，发生的时间是在一条指令执行结束之后，数据是在软件的控制下完成传送。而 DMA 方式与之不同。DMA 方式：数据传输的基本单位是数据块，即在 CPU 与 I/O 设备之间，每次传送至少一个数据块；DMA 方式每次申请的是总线的使用权，所传送的数据是从设备直接送入内存的，或者相反；仅在传送一个或多个数据块的开始和结束时，才需 CPU 干预，整块数据的传送是在控制器的控制下完成的。答案 D 的说法不正确。

23. A

解析：删除文件不需要删除文件所在的目录，而文件的关联目录项和文件控制块需要随着文件一同删除，同时释放文件的关联缓冲区。

24. A

解析：为了实现快速随机播放，要保证最短的查询时间，即不能选取链表和索引结构，因此连续结构最优。

25. C

解析：计算磁盘号、磁头号和扇区号的工作是由设备驱动程序完成的，答案选 C。

26. A

解析：四个选项中，只有 A 选项是与单个文件长度无关的。

27. C

解析：数据块 1 从外设到用户工作区的总时间为 105，在这段时间中，数据块 2 没有进行操作。在数据块 1 进行分析处理时，数据块 2 从外设到用户工作区的总时间为 105，这段时间是并行的。再加上数据块 2 进行处理的时间 90，总共是 300，答案为 C。

28. B

解析：需要在系统内核态执行的操作是整数除零操作和 read 系统调用函数，答案选 B。

29. D

此文档由天勤论坛整理（[www.csbiiji.com](http://www.csbiiji.com)），转载请注明出处！

解析：系统开机后，操作系统的程序会被自动加载到内存中的系统区，这段区域是 RAM，答案选 D。

30. B

解析：用户进程访问内存时缺页会发生缺页中断。发生缺页中断，系统地执行的操作可能是置换页面或分配内存。系统内没有越界的错误，不会进行越界出错处理。

31. B

解析：为了合理地设置进程优先级，应该将进程的 CPU 利用时间和 I/O 时间做综合考虑，答案选 B。

32. B

解析：银行家算法是避免死锁的方法。利用银行家算法，系统处于安全状态时没有死锁进程，答案选 B。

33. B

解析：OSI 参考模型中，应用层的相邻层是表示层。表示层是 OSI 七层协议的第六层。表示层的目的是表示出用户看得懂的数据格式，实现与数据表示有关的功能。主要完成数据字符集的转换、数据格式化和文本压缩、数据加密、解密等工作。因此答案选 B。

□

34.A

解析：根据信号编码的基本规则可知，网卡收到的比特串为 0011 0110，答案选 A。

35. D

解析：不进行分组时，发送一个报文的时延是  $8\text{ Mb}/10\text{ Mb/s}=800\text{ ms}$ ，在接收端接收此报文的时延也是  $800\text{ ms}$ ，共计  $1\ 600\text{ ms}$ 。进行分组后，发送一个报文的时延是  $10\text{ kb}/10\text{ Mb/s}=1\text{ ms}$ ，接收一个报文的时延也是  $1\text{ ms}$ ，但是在发送第二个报文时，第一个报文已经开始接收。共计有 800 个分组，总时间为  $801\text{ ms}$ 。

36. B

解析：介质访问控制协议中能够发生冲突的是 CSMA 协议，答案为 B。

37.A

解析：HDLC 协议对比特串进行组帧时，HDLC 数据帧以位模式 0111 1110 标识每一个帧的开始和结束，因此在帧数据中凡是出现了 5 个连续的位“1”的时候，就会在输出的位流中填充一个“0”。所以答案为 A。

38. B

解析：直通交换方式是指以太网交换机可以在各端口间交换数据。它在输入端口检测到一个数据包时，检查该包的包头，获取包的目的地址，启动内部的动态查找表转换成相应的输出端口，在输入与输出交叉处接通，把数据包直通到相应的端口，实现交换功能。通常情况下，直通交换方式只检查数据包的包头即前 14 个字节，由于不需要考虑前导码，只需要检测目的地址的 6 B，所以最短的传输延迟是  $0.48\mu\text{s}$ 。

39. B

解析：若甲收到 1 个来自乙的 TCP 段，该段的序号  $\text{seq}=1913$ 、确认序号  $\text{ack}=2046$ 、有效载荷为 100 字节，则甲立即发送给乙的 TCP 段的序号  $\text{seq1}=\text{ack}=2046$  和确认序号  $\text{ack1}=\text{seq}+100=2013$ ，答案为 B。

此文档由天勤论坛整理（[www.csbiiji.com](http://www.csbiiji.com)），转载请注明出处！

40.A

解析：根据下图可知，SMTP 协议支持在邮件服务器之间发送邮件，也支持从用户代理向邮件服务器发送信息。SMTP 协议只支持传输 7 比特的 ASCII 码内容。

## 二、综合应用题

### 41.【答案要点】

(1) 给出算法的基本设计思想：（4分）

算法的策略是从前向后扫描数组元素，标记出一个可能成为主元素的元素 Num。然后重新计数，确认 Num 是否是主元素。

算法可分为以下两步：

① 选取候选的主元素：依次扫描所给数组中的每个整数，将第一个遇到的整数 Num 保存到 c 中，记录 Num 的出现次数为 1；若遇到的下一个整数仍等于 Num，则计数加 1，否则计数减 1；当计数减到 0 时，将遇到的下一个整数保存到 c 中，计数重新记为 1，开始新一轮计数，即从当前位置开始重复上述过程，直到扫描完全部数组元素。

② 判断 c 中元素是否是真正的主元素：再次扫描该数组，统计 c 中元素出现的次数，若大于  $n/2$ ，则为主元素；否则，序列中不存在主元素。

(2) 算法实现：（7分）

```
int Majority ( intA[ ], int n )
{
    int i, c, count=1;           // c 用来保存候选主元素，count 用来计数
    c =A[0];                     // 设置 A[0]为候选主元素
    for ( i=1; i<n; i++)         // 查找候选主元素
    {
```



```

    if (A[i] == c)
        count++;          // 对 A 中的候选主元素计数
    else
        if ( count > 0)    // 处理不是候选主元素的情况
            count--;
    else                    // 更换候选主元素，重新计数

```

```

{ c =A[i];

```

SMTP

客户

SMTP

服务器

SMTP

客户

发送

邮件

SMTP

TCP

连接

发件人

用户代理

发送方

邮件服务器

POP3

服务器

POP3

客户

SMTP

服务器

读取

邮件

POP3

TCP

连接

收件人

用户代理

接收方

邮件服务器

TCP 连接

发送邮件 SMTP

此文档由天勤论坛整理（[www.csbijl.com](http://www.csbijl.com)），转载请注明出处！

```

    count = 1;

```

```

}

```

```

if ( count>0 )

```

```

for ( i=count=0; i<n; i++ ) // 统计候选主元素的实际出现次数

```

```

if (A[i] == c)

```

```

    count++;

```

```

    =

```

```

if ( count> n/2 ) return c;    // 确认候选主元素
else return -1;               // 不存在主元素
}

```

【（1）、（2）的评分说明】

① 若考生设计的算法满足题目的功能要求且正确，则（1）、（2）根据所实现算法的效率给分，细则见下表：

时间

复杂度

空间

复杂度

（1）

得分

（2）

得分

说明

$O(n)$   $O(1)$  4 7

$O(n)$   $O(n)$  4 6 如采用计数排序思想，见表后 Majority1 程序

$O(n \log$

2

$n)$  其他 3 6 如采用其他排序的思想

$\geq O(n$

2

) 其他 3 5 其他方法

int Majority1 ( intA[ ], int n) // 采用计数排序思想，时间： $O(n)$ ，空间： $O(n)$

{

int k, \* p, max;

p = ( int \*) malloc ( sizeof ( int ) \* n); // 申请辅助计数数组

for ( k=0; k < n ; k++ ) p [k] =0; // 计数数组清 0

max = 0 ;

for ( k=0; k<n; k++ )

{ p[A[k] ] ++; // 计数器+1

if ( p[A[k] ] > p [ max ] ) max =A[k]; // 记录出现次数最多的元素

}

if ( p[ max ] > n/2 ) return max;

else return -1;

}

② 若在算法的基本设计思想描述中因文字表达没有非常清晰反映出算法思路，但在算法实现中能够清晰看出算法思想且正确的，可参照①的标准给分。

③ 若算法的基本设计思想描述或算法实现中部分正确，可参照①中各种情况的相应给分标准酌情给分。

④ 参考答案中只给出了使用 C 语言的版本，使用 C++或 Java 语言的答案视同使用 C 语言。

此文档由天勤论坛整理（[www.csbbji.com](http://www.csbbji.com)），转载请注明出处！

（3）说明算法复杂性：（2分）

参考答案中实现的程序的时间复杂度为  $O(n)$ ，空间复杂度为  $O(1)$ 。

□

【评分说明】若考生所估计的时间复杂度与空间复杂度与考生所实现的算法一致，可各给1分。

42.【答案要点】

(1) 采用顺序存储结构，数据元素按其查找概率降序排列。(2分)

采用顺序查找方法。(1分)

查找成功时的平均查找长度 =  $0.35 \times 1 + 0.35 \times 2 + 0.15 \times 3 + 0.15 \times 4 = 2.1$ 。(2分)

(2)

【答案一】

采用链式存储结构，数据元素按其查找概率降序排列，构成单链表。(2分)

采用顺序查找方法。(1分)

查找成功时的平均查找长度 =  $0.35 \times 1 + 0.35 \times 2 + 0.15 \times 3 + 0.15 \times 4 = 2.1$ 。(2分)

【答案二】

采用二叉链表存储结构，构造二叉排序树，元素存储方式见下图。(2分)

采用二叉排序树的查找方法。(1分)

查找成功时的平均查找长度 =  $0.15 \times 1 + 0.35 \times 2 + 0.35 \times 2 + 0.15 \times 3 = 2.0$ 。(2分)

【(1)、(2)的评分说明】

① 若考生以实际元素表示“降序排列”，同样给分。

② 若考生正确求出与其查找方法对应的查找成功时的平均查找长度，给2分；若计算过程正确，但结果错误，给1分。

③ 若考生给出其他更高效的查找方法且正确，可参照评分标准给分。

43.【答案要点】

(1) CPU的时钟周期为： $1/800 \text{ MHz} = 1.25 \text{ ns}$ 。(1分)

总线的时钟周期为： $1/200 \text{ MHz} = 5 \text{ ns}$ 。(1分)

总线带宽为： $4 \text{ B} \times 200 \text{ MHz} = 800 \text{ MB/s}$  或  $4 \text{ B}/5 \text{ ns} = 800 \text{ MB/s}$ 。(1分)

(2) Cache块大小是32 B，因此Cache缺失时需要一个读突发传送总线事务读取一个主存块。(1分)

(3) 一次读突发传送总线事务包括一次地址传送和32 B数据传送：用1个总线时钟周期

for

do

while

repeat

二叉排序树1

repeat

do

while

for

二叉排序树2

或

此文档由天勤论坛整理 (www.csbbj.com)，转载请注明出处！

传输地址；每隔  $40 \text{ ns}/8 = 5 \text{ ns}$  启动一个体工作（各进行1次存取），第一个体读数据花费40 ns，之后数据存取与数据传输重叠；用8个总线时钟周期传输数据。读突发传送总线事务时间： $5 \text{ ns} + 40 \text{ ns} + 8 \times 5 \text{ ns} = 85 \text{ ns}$ 。(2分)

(4) BP的CPU执行时间包括Cache命中时的指令执行时间和Cache缺失时带来的额外开销。命中时的指令执行时间： $100 \times 4 \times 1.25 \text{ ns} = 500 \text{ ns}$ 。(1分) 指令执行过程中Cache缺失时的额外开销： $1.2 \times 100 \times 5\% \times 85 \text{ ns} = 510 \text{ ns}$ 。BP的CPU执行时间：

□

500 ns+510 ns=1 010 ns。(2分)

【评分说明】

① 执行时间采用如下公式计算时，可酌情给分。

执行时间=指令条数×CPI×时钟周期×命中率+访存次数×缺失率×缺失损失

② 计算公式正确但运算结果不正确时，可酌情给分。

44.【答案要点】

(1) 因为指令长度为16位，且下条指令地址为(PC)+2，故编址单位是字节。(1分)

偏移OFFSET为8位补码，范围为-128~127，故相对于当前条件转移指令，向后最多可跳转127条指令。(2分)

【评分说明】若正确给出OFFSET的取值范围，则酌情给分。

(2) 指令中C=0，Z=1，N=1，故应根据ZF和NF的值来判断是否转移。当CF=0，ZF=0，NF=1时，需转移。(1分) 已知指令中偏移量为1110 0011B=E3H，符号扩展后为FFE3 H，左移一位(乘2)后为FFC6 H，故PC的值(即转移目标地址)为200CH+2+FFC6H=1FD4H。(2分) 当CF=1，ZF=0，NF=0时不转移。(1分) PC的值为：200CH+2=200EH。(1分)

(3) 指令中的C、Z和N应分别设置为C=Z=1，N=0。(3分)

(4) 部件①：指令寄存器(用于存放当前指令)；部件②：移位寄存器(用于左移一位)；部件③：加法器(地址相加)。(3分)

【评分说明】合理给出部件名称或功能说明均给分。

45.【答案要点】

定义两个信号量

Semaphore empty = 500; // 博物馆可以容纳的最多人数(2分)

Semaphore mutex = 1; // 用于出入口资源的控制(2分)

参观者进程i;

{

”

P(empty);

P(mutex);

进门;

V(mutex);

参观;

P(mutex);

此文档由天勤论坛整理(www.csbbj.com)，转载请注明出处！

出门;

V(mutex);

V(empty);

”

}

coend(3分)

【评分说明】

① 信号量初值给1分，说明含义给1分，两个信号量的初值和含义共4分。

② 对mutex的P、V操作正确给2分。

③ 对empty的P、V操作正确给1分。

④ 其他答案，参照①~③的标准给分。

46.【答案要点】

(1) 因为页内偏移量是12位，所以页大小为4KB，(1分)

□

页表项数为 2

32

/4K=2

20

，该一级页表最大为 2

20

×4 B=4 MB。（2分）

（2）页目录号可表示为： $((\text{unsigned int})(LA)) \gg 22) \& 0x3FF$ 。（1分）

页表索引可表示为： $((\text{unsigned int})(LA)) \gg 12) \& 0x3FF$ 。（1分）

【评分说明】

① 页目录号也可以写成 $((\text{unsigned int})(LA)) \gg 22$ ；如果两个表达式没有对 LA 进行类型转换，同样给分。

② 如果用除法和其他开销很大的运算方法，但对基本原理是理解的，同样给分。

③ 参考答案给出的是 C 语言的描述，用其他语言（包括自然语言）正确地表述了，同样给分。

（3）代码页面 1 的逻辑地址为 0000 8000H，表明其位于第 8 个页处，对应页表中的第 8 个页表项，所以第 8 个页表项的物理地址 = 页表起始地址 + 8 × 页表项的字节数 = 0020

0000H + 8 × 4 = 0020 0020H。由此可得如下图所示的答案。（3分）

【评分说明】共 5 个答数。物理地址 1 和物理地址 2 共 1 分；页框号 1 和页框号 2 共 1 分；物理地址 3 给 1 分。

47. 【答案要点】

页表

00901H

00900H

代码页面 2

代码页面 1

0090 1000H

0090 0000H

0020 0024H

0020 0020H

此文档由天勤论坛整理（[www.csbiiji.com](http://www.csbiiji.com)），转载请注明出处！

（1）（6分）在 AS1 中，子网 153.14.5.0/25 和子网 153.14.5.128/25 可以聚合为子网 153.14.5.0/24；在 AS2 中，子网 194.17.20.0/25 和子网 194.17.21.0/24 可以聚合为子网 194.17.20.0/23，但缺少 194.17.20.128/25；子网 194.17.20.128/25 单独连接到 R2 的接口 E0。

于是可以得到 R2 的路由表如下：

目的网络 下一跳 接口

□

153.14.5.0/24 153.14.3.2 S0  
194.17.20.0/23 194.17.24.2 S1  
194.17.20.128/25 — E0

【评分说明】

① 每正确解答 1 个路由项，给 2 分，共 6 分，每条路由项正确解答目的网络 IP 地址但无前缀长度，给 0.5 分，正确解答前缀长度给 0.5 分，正确解答下一跳 IP 地址给 0.5 分，正确解答接口给 0.5 分。

② 路由项解答部分正确或路由项多于 3 条，可酌情给分。

(2) 该 IP 分组的目的 IP 地址 194.17.20.200 与路由表中 194.17.20.0/23 和 194.17.20.128/25 两个路由表项均匹配，根据最长匹配原则，R2 将通过 E0 接口转发该 IP 分组。(1 分)

(3) R1 与 R2 之间利用 BGP4 (或 BGP) 交换路由信息；(1 分) BGP4 的报文被封装到 TCP 协议段中进行传输。(1 分)

【评分说明】

若考生解答为 EGP 协议，且正确解答 EGP 采用 IP 协议进行通信，亦给分。