2010年全国硕士研究生入学统一考试

计算机学科专业基础综合试卷

一、单项选择题(1-40小题,每小题2分,共80分,下列每小题给出的四个选项中,只有一项符合题目要求,把所选项前的字母填在题后的括号内.)

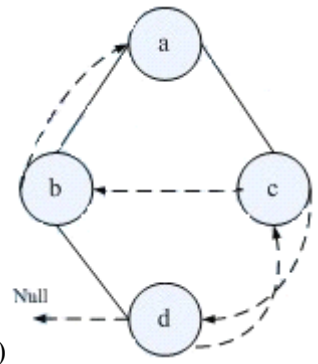
(1)若元素a、b、c、d、e、f依次进栈,允许进栈、退栈操作交替进行,但不允许连续三次进行退栈工作,则不可能得到的出栈序列是

(A)d,c,e,b,f,a　　(B)c,b,d,a,e,f　　(C)b,c,a,e,f,d　　(D)a,f,e,d,c,b

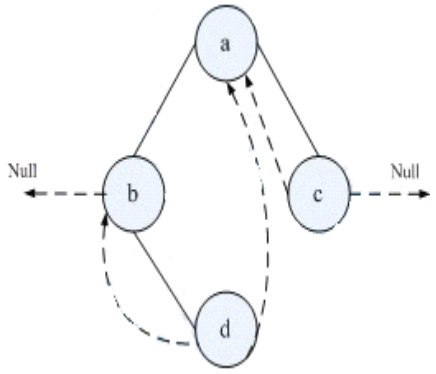
(2)某队列允许在其两端进行入队操作,但仅允许在一端进行出队操作,若元素a,b,c,d,e依次入此队列后再进行出队操作，则不可能得到的出队序列是

(A)b,a,c,d,e　　(B)d,b,a,c,e　　(C)d,b,c,a,e　　(D)e,c,b,a,d

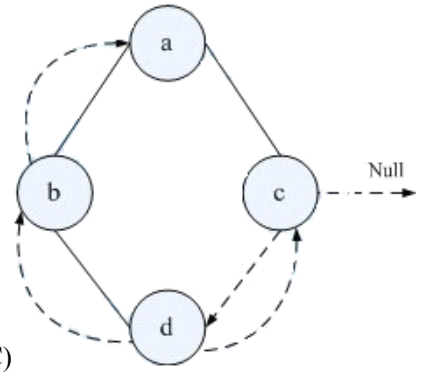
(3)下列线索二叉树中(用虚线表示线索),符合后序线索树定义的是



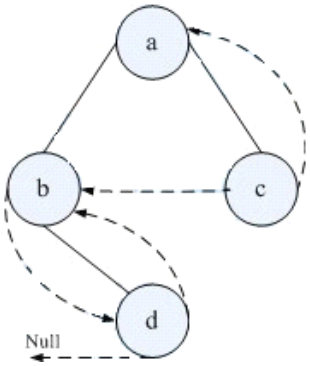
(A)



(B)

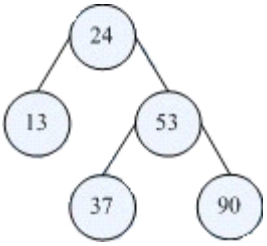


(C)



(D)

(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



(A)13,48　　(B)24,48　　(C)24,53　　(D)24,90

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

(A)41　　(B)82　　(C)113　　(D)122

(6)对 n(n>=2)个权值均不相同的字符构成哈弗曼树,关于该树的叙述中,错误的是

(A)该树一定是一棵完全二叉树

(B)树中一定没有度为 1 的结点

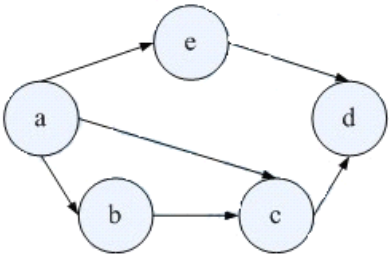
(C)树中两个权值最小的结点一定是兄弟结点

(D)树中任一非叶结点的权值一定不小于下一层任一结点的权值

(7)若无向图 G=(V,E)中含 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)6　　(B)15　　(C)16　　(D)21

(8)对下图进行拓扑排序,可以得到不同的拓扑序列的个数是



(A)4　　(B)3　　(C)2　　(D)1

(9)已知一个长度为 16 的顺序表 L,其元素按关键字有序排列,若采用折半查找法查找一个不存在的元素,则比较次数最多的是

(A)4　　(B)5　　(C)6　　(D)7

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

(A)递归次数于初始数据的排列次数无关

(B)每次划分后,先处理较长的分区可以减少递归次数

(C)每次划分后,先处理较短的分区可以减少递归次数

(D)递归次数与每次划分后得到的分区处理顺序无关

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

第一趟: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)冒泡排序法　　(B)希尔排序法　　(C)归并排序法　　(D)基数排序法

(12)下列选项中,能缩短程序执行时间的措施是

Ⅰ. 提高 CPU 时钟频率

Ⅱ. 优化通过数据结构

Ⅲ. 优化通过程序

(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 位寄存器中,则下列运算会发生益处的是

(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 int, float, double(int 用补码表示,float 和 double 用 IEEE754 单精度和双精度浮点数据格式表示),已知 i=785,f=1.5678e3,d=1.5e100,若在 32 位机器中执行下列关系表达式,则结果为真的是

Ⅰ. i==(int)(float)i　　Ⅱ. f==(float)(int)f

Ⅲ. f==(float)(double)f　Ⅳ. (d+f)-d==f

(A)仅Ⅰ和Ⅱ　(B)仅Ⅰ和Ⅲ　(C)仅Ⅱ和Ⅲ　(D)仅Ⅲ和Ⅳ

(15)假定用若干个 2K×4 位芯片组成一个 8K×8 为存储器,则 0B1FH 所在芯片的最小地址是

(A) 0000H　(B) 0600H　(C) 0700H　(D) 0800H

(16)下列有关 RAM 和 ROM 得叙述中正确的是

Ⅰ. RAM 是易失性存储器,ROM 是非易失性存储器

Ⅱ. RAM 和 ROM 都是采用随机存取方式进行信息访问

Ⅲ. RAM 和 ROM 都可用做 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,一次访存过程中,不可能发生的是

(A)TLB 未命中,Cache 未命中,Page 未命中　(B)TLB 未命中,Cache 命中,Page 命中

(C)TLB 命中,Cache 未命中,Page 命中　(D)TLB 命中,Cache 命中,Page 未命中

(18)下列寄存器中,反汇编语言程序员可见的是

(A)存储器地址寄存器(MAR)　(B)程序计数器(PC)

(C)存储区数据寄存器(MDR)　(D)指令寄存器(IR)

(19)下列不会引起指令流水阻塞的是

(A)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

(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

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,现实总带宽的 50%用来刷新屏幕,则需要的显存总带宽至少约为

(A)245Mbps　(B)979Mbps　(C)1958Mbps　(D)7834Mbps

(23)下列选项中,操作 S 提供的给应程序的接口是

(A)系统调用　(B)中断　(C)库函数　(D)原语

(24)下列选项中,导制创进新进程的操作是

Ⅰ.用户登陆成功　Ⅱ.设备分配

Ⅲ.启动程序执行

(A)仅Ⅰ和Ⅱ　(B)仅Ⅱ和Ⅲ　(C)仅Ⅰ和Ⅲ　(D)Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ

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

(A)0,1　(B)1,0　(C)1,2　(D)2,0

(26)下列选项中,降低进程优先权级的合理时机是

Ⅰ. i==(int)(float)i　　Ⅱ. f==(float)(int)f

Ⅲ. f==(float)(double)f　Ⅳ. (d+f)-d==f

(A)仅Ⅰ和Ⅱ　(B)仅Ⅰ和Ⅲ　(C)仅Ⅱ和Ⅲ　(D)仅Ⅲ和Ⅳ

(15)假定用若干个 2K×4 位芯片组成一个 8K×8 为存储器,则 0B1FH 所在芯片的最小地址是

(A) 0000H　(B) 0600H　(C) 0700H　(D) 0800H

(16)下列有关 RAM 和 ROM 得叙述中正确的是

Ⅰ. RAM 是易失性存储器,ROM 是非易失性存储器

Ⅱ. RAM 和 ROM 都是采用随机存取方式进行信息访问

Ⅲ. RAM 和 ROM 都可用做 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,一次访存过程中,不可能发生的是

(A)TLB 未命中,Cache 未命中,Page 未命中　(B)TLB 未命中,Cache 命中,Page 命中

(C)TLB 命中,Cache 未命中,Page 命中　(D)TLB 命中,Cache 命中,Page 未命中

(18)下列寄存器中,反汇编语言程序员可见的是

(A)存储器地址寄存器(MAR)　(B)程序计数器(PC)

(C)存储区数据寄存器(MDR)　(D)指令寄存器(IR)

(19)下列不会引起指令流水阻塞的是

(A)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

(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

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,现实总带宽的 50%用来刷新屏幕,则需要的显存总带宽至少约为

(A)245Mbps　(B)979Mbps　(C)1958Mbps　(D)7834Mbps

(23)下列选项中,操作 S 提供的给应程序的接口是

(A)系统调用　(B)中断　(C)库函数　(D)原语

(24)下列选项中,导制创进新进程的操作是

Ⅰ.用户登陆成功　Ⅱ.设备分配

Ⅲ.启动程序执行

(A)仅Ⅰ和Ⅱ　(B)仅Ⅱ和Ⅲ　(C)仅Ⅰ和Ⅲ　(D)Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ

(25)设与某资源相关联的信号量初值为 3,当前值为 1,若 M 表示该资源的可用个数,N 表

示等待该资源的进程数,则 M,N 分别是

(A)0,1　　(B)1,0　　(C)1,2　　(D)2,0

(26)下列选项中,降低进程优先权级的合理时机是

(A)进程的时间片用完　　(B)进程刚完成 I/O,进入就绪列队

(C)进程长期处于就绪列队　　(D)进程从就绪状态转为运行状态

(27) 进行 PO 和 P1 的共享变量定义及其初值为:

```
boolean  flag[2];
int  turn=0;
flag[0]=false;  flag[1]=false;
```

若进行 P0 和 P1 访问临界资源的类 C 代码实现如下:

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

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

则并发执行进程 PO 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(初始为空),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 6Mb,此时主存中最大空闲分区的大小是

(A)7Mb　　(B)9Mb　　(C)10Mb　　(D)15Mb

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

页目录号	页号	页内偏移量

逻辑地址空间大小为 2^{10} 页,则表示整个逻辑地址空间的页目录表中包含表项的个数至少是

(A)64　　(B)128　　(C)256　　(D)512

(30)设文件索引节点中有 7 个地址项,其中 4 个地址为直接地址索引,1 个地址项是二级间接地址索引,每个地址项的大小为 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最大长度是

(A)33KB　　(B)519KB　　(C)1057KB　　(D)16513KB

(31)设当前工作目录的主要目的是

(A)节省外存空间　　(B)节省内存空间

(C)加快文件的检索速度　　(D)加快文件的读写速度

(32)本地用户通过键盘登陆系统是,首先获得键盘输入信息的程序时

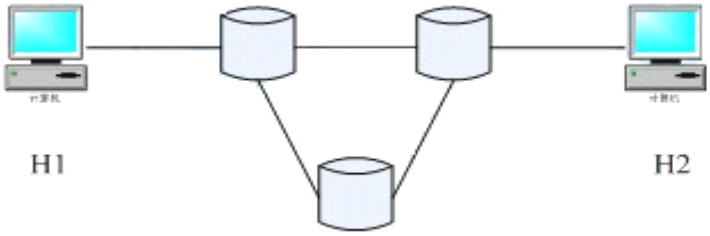
(A)命令解释程序　　(B)中断处理程序　　(C)系统调用程序　　(D)用户登录程序

(33)下列选项中,不属于网络体系结构中所描述的内容是

(A)网络的层次　　(B)每一层使用的协议

(C)协议的内部实现细节　　(D)每一层必须完成的功能

(34)在下图所表示的采用"存储-转发"方式分组的交换网络中所有的链路的数据传输速度为 100Mbps,分组大小为 1000B,其中分组头大小为 20B 若主机 H1 向主机 H2 发送一个大小为 980000 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 接受完为止,需要的时间至少是



(A)80ms　　(B)80.08ms　　(C)80.16ms　　(D)80.24ms

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

(A)R2 可以经过 R1 到达 net1,跳数为 17　　(B)R2 可以到达 net1,跳数为 16

(C)R1 可以经过 R2 到达 net1,跳数为 17　　(D)R1 不能经过 R2 到达 net1

(36) 若路由器 R 因为拥塞丢弃 IP 分组,则此时 R 可向发出该 IP 分组的源主机的 ICMP 报文件的类型是

(A)路由重定向　　(B)目的不可达　　(C)源抑制　　(D)超时

(37)某网络的 IP 地址空间为 192.168.5.0/24 采用长子网划分,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

(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

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续发送 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)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)1 条,1 条　　(B)1 条,多条　　(C)多条,1 条　　(D)多条,多条

(41)(10 分)将关键字序列(7、8、30、11、18、9、14)散列存储到散列表中,散列表的存储空间是一个下标从 0 开始的一个一维数组散列,函数为:H(key)=(key×3)MOD T,处理冲突采用线性探测再散列法,要求装载因子为 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.

(42)(13 分)设将 n(n>1)个整数存放到一维数组 R 中.设计一个在时间和空间两方面尽可能高效的算法.将 R 中的序列循环左移 P(0<P<n)个位置,即将 R 中的数据由$(X_0,X_1,\ldots,X_{n-1})$变换为$(X_p,X_{p-1},\ldots,X_{n-1},X_0,X_1,\ldots,X_{p-1})$.要求:

(1)给出算法的基本设计思想.

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

(3)说明你所设计算法的时间复杂度和空间复杂度.

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

15	12 11	6 5		0
OP	M_S	R_S	M_d	R_d
	源操作数	目的操作数		

转移指令采用相对寻址,相对偏移是用补码表示,寻址方式定义如下:

M_s/M_d	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)表示有存储地址 X 或寄存器 X 的内容,请回答下列问题:

(1)该指令系统最多可有多少指令?该计算机最多有多少个通用寄存器?存储地址寄存器(MAR)和存储数据寄存器(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 得编号分别为 100B 何 101B,R4 的内容为 1234H,R5 的内容为 5678H,地址 1234H 中的内容为 5678H,5678H 中的内容为 1234H,则汇编语言为 add(R4),(R5) (逗号前为源操作符,逗号后目的操作数)对应的机器码是什么(用十六进制)?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?

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

程序 A:	程序 B:

int a[256][256];
.....
int sum_array1()
{
  int i, j, sum = 0;
  for (i = 0; i < 256; i++)
  for (j= 0; j < 256; j++)
  sum += a[i][j];
  return sum;
	int a[256][256];
	.....
	int sum_array2()
	{
	  int i, j, sum = 0;
	  for (j = 0; j < 256; j++)
	  for (i= 0; i < 256; i++)
	  sum += a[i][j];
	  return sum;

}	}

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

(1)若不考虑用于 Cache 一致维护和替换算法的控制位,则数据 Cache 的总容量为多少?

(2)数组元素 a[0][31]和 a[1][1]各自所在的主存块对应的 Cache 行号分别是多少(Cache 行号从 0 开始)

(3)程序 A 和 B 得数据访问命中率各是多少?哪个程序的执行时间短?

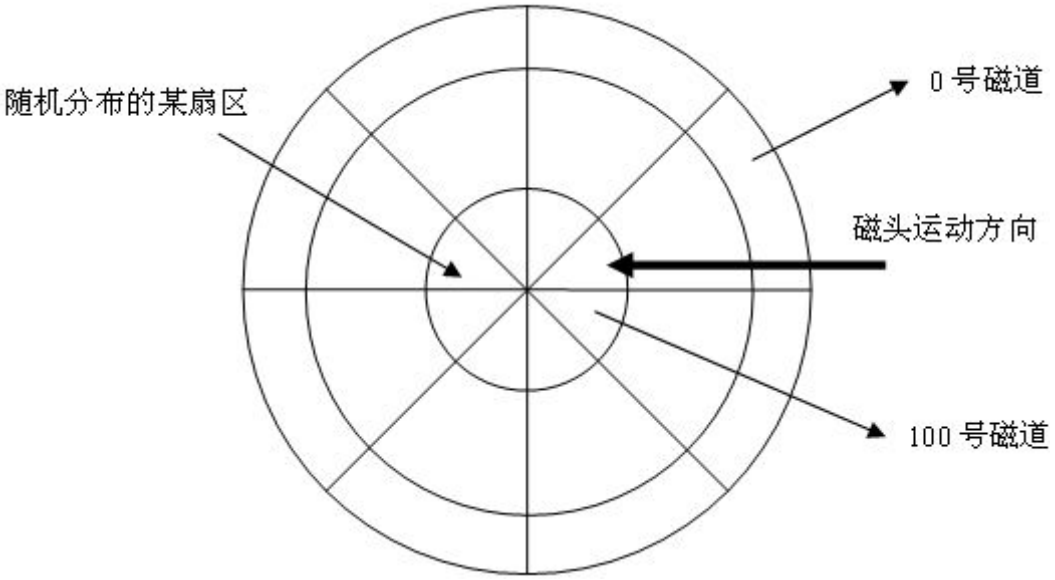
(45)(7 分) 假设计算机系统采用 CSCAN(循环扫描)磁盘调度策略,使用 2KB 的内存空间记录 16384 个磁盘的空闲状态.

(1)请说明在上述条件如何进行磁盘块空闲状态的管理.

(2)设某单面磁盘的旋转速度为每分钟 6000 转,每个磁道有 100 个扇区,相临磁道间的平均移动的时间为 1ms.

若在某时刻,磁头位于 100 号磁道处,并沿着磁道号增大的方向移动(如下图所示),磁道号的请求队列为 50,90,30,120 对请求队列中的每个磁道需读取 1 个随机分布的扇区,则读完这个扇区点共需要多少时间?需要给出计算过程.

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



(46)(8 分) 设某计算机的逻辑地址空间和物理地址空间均为 64KB,按字节编址.某进程最多需要 6 页数据存储空间,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.

页号	页框号	装入时间	访问位
0	7	130	1
1	4	230	1

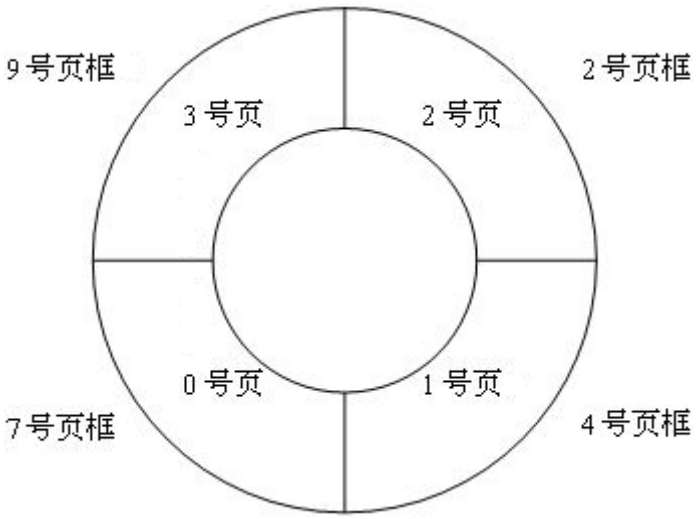
2	2	200	1
3	9	160	1

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

(1)该逻辑地址对应的页号时多少?

(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?要求给出计算过程.

(3)采用时钟(Clock)置换算法,该逻辑地址对应的物理地址是多少?要求给出计算过程.(设搜索下一页的指针按顺时针方向移动,且指向当前 2 号页框,示意图如下)



(47)(9 分) 某局域网采用 CSMA/CD 协议实现介质访问控制,数据传输率为 100M/S,主机甲和主机已的距离为 2KM,信号传播速度是 200000KM/S 请回答下列问题,并给出计算过程.

(1)若主机甲和主机已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为止,最短经过多长时间?最长经过多长时间?(假设主机甲和主机已发送数据时,其它主机不发送数据)

(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数据帧(1518 字节)向主机已发送数据,主机已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)

2010 年计算机考研试题详细解析

1.D

分析：快速解题，选项所给序列中出现长度大于等于 3 的连续逆序子序列，即为不符合要求的出栈序列。

四个选项所给序列的进出栈操作序列分别为：

A. Push,Push,Push,Push,Pop,Pop,Push,Pop,Pop,Push,Pop,Pop;

B. Push,Push,Push,Pop,Pop,Push,Pop,Pop,Push,Pop,Push,Pop;

C. Push,Push,Pop,Push,Pop,Pop,Push,Push,Pop,Push,Pop,Pop;

D. Push,Pop,Push,Push,Push,Push,Push,Pop,Pop,Pop,Pop,Pop;

按照题设要求，选项 D 所给序列即为不可能得到的出栈顺序。

2.C

分析：快速解题，无论哪种入队方式（即先从左边入队还是先从右边入队），a 和 b 都应该相邻，这是出队序列合理的必要条件。只有选项 C 所给序列中 a 与 b 不相邻，可以确定正确选项为 C。

四个选项所给序列的进队操作序列分别为（L 代表左入，R 代表右入）：

A. aL(或 aR), bL, cR, dR, eR

B. aL(或 aR), bL, cR, dL, eR

C. 不可能出现

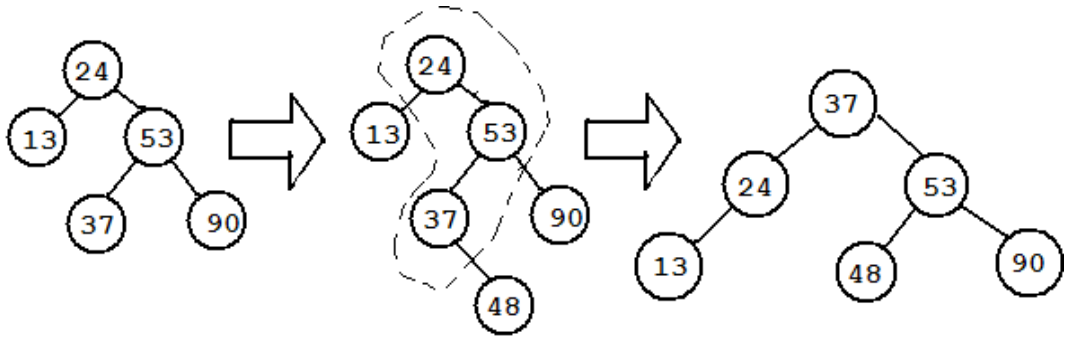
D. aL(或 aR), bL, cR, dR, eL

3.D

分析：线索二叉树利用二叉链表的空链域来存放结点的前驱和后继信息。题中所给二叉树的后序序列为 d,b,c,a 。结点 d 无前驱和左子树，左链域空，无右子树，右链域指向其后继结点 b；结点 b 无左子树，左链域指向其前驱结点 d；结点 c 无左子树，左链域指向其前驱结点 b，无右子树，右链域指向其后继结点 a。正确选项为 D。

4.C

分析：插入 48 以后，该二叉树根结点的平衡因子由-1 变为-2，失去平衡，进行平衡调整，过程如下图：



5.B

分析：设树中度为 i（i=0，1，2，3，4）的结点数分别为 N_i，树中结点总数为 N，则树中各结点的度之和等于 N-1，即 $N=1+N_1+2N_2+3N_3+4N_4=N_0+N_1+N_2+N_3+N_4$，根据题设中的数据，即可得到 $N_0 = 82$，即树 T 的叶结点的个数是 82。

6.A

分析：哈夫曼树为带权路径长度最小的二叉树，不一定是完全二叉树。哈夫曼树中没有度为 1 的结点，B 正确；构造哈夫曼树时，最先选取两个权值最小的结点作为左右子树构造一棵新的二叉树，C 正确；哈夫曼树中任一非叶结点 P 的权值为其左右子树根结点权值之和，其权值不小于其左右子树根结点的权值，在与结点 P 的左右子树根结点处于同一层的结点中，若存在权值大于结点 P 权值的结点 Q，那么结点 Q 与其兄弟结点中权值较小的一个应该与结点 P 作为左右子树构造新的二叉树，综上可知，哈夫曼树中任一非叶结点的权值一定不小于下一层任一结点的权值。

7.C

分析：要保证无向图 G 在任何情况下都是连通的，即任意变动图 G 中的边，G 始终保持连通，首先需要 G 的任意六个结点构成完全连通子图 G1，需 15 条边，然后再添一条边将第 7 个结点与 G1 连接起来，共需 16 条边。

8.B

分析：拓扑排序的步骤为：（1）在有向图中选一个没有前驱的顶点并且输出之；（2）从图中删除该顶点和所以以它为尾的弧。重复上述两步，直至全部顶点均已输出。由于没有前驱的顶点可能不唯一，所以拓扑排序的结果也不唯一。

题中所给图有三个不同的拓扑排序序列，分别为 a,b,c,e,d a,b,e,c,d a,e,b,c,d。

9.B

分析：折半查找法在查找不成功时和给定值进行比较的关键字个数最多为+1，即折半查找判定树的高度，在本题中，n=16，故比较次数最多为 5。

10.D

分析：本题实际考察了快速排序的时间复杂度分析，快速排序的效率与初始序列有关这是显然的，因此 A 错。

对于 B,C,D：

折半查找法的算法可以简写为：

```
void qicksort(int R[],int l,int r)
{
   ... ... ... ...
   qicksort(R,l,i-1);//①
   qicksort(R,i+1,r);//②
}
```

快速排序的递归次数由 l 和 r 决定（l 和 r 决定了要处理问题的规模）。将快速排序的

递归次数设为 F(l,r)

则按照上述代码中①②句的执行次序有：

递归次数 F(l,r)=F(l,i-1)+F(i+1,r).....③

如果将①②句颠倒，则有：

递归次数 F(l,r)=F(i+1,r)+F(l,i-1).....④

显然③和④式是相等的，因此递归次数与每次划分后得到的分区处理顺序无关。

11.A

本题考查起泡排序算法的执行过程。

12.D

分析：从常识上看也大体上可以知道这个结果是全选，“优化”一般就是对性能的提高，自然会使得计算机在执行程序时的用时缩短。理论上来看，程序执行时间=程序指令数*每条指令时钟（CPI）*时钟周期 T，提高时钟频率可以缩短时钟周期；编译优化可能减少程序的指令数或者优化指令结构；优化数据通路结构有可能减少指令时钟。

13.B

分析：本题看上去较为复杂，因为牵涉到头疼的乘法运算。但这题的考察目的在于补码的范围和溢出的理解：补码是的最高位是符号位，相乘中只参与正负运算；溢出就是比特位（本题中 8 位）无法表示出得到的结果。

因此，如果按照书本上的方式来算出每个结果再判定，这肯定是最冤枉的路。解题方法为：先知道，8 位补码所表示的十进制范围：-128 ~ +127。然后把四个十六进制数全部转换为十进制，进行口算相乘（数字很小），得出的结果中，最大的就是会溢出的。

r1= —（FGH — FEH）= —2；

r2= —（FGH — F2H）= —14；

r3= —（G0H — 90H）= —70H；

r4= —（FGH — F8H）= —8；

这里的 G 是计算技巧，代表十进制数 15（事实上不是十六进制），免去了加一操作。

这几个数相乘，一定是 r2*r3 溢出。

对于此种类型的题目，最重要的还是对于基础的掌握，各种进制的转换要熟悉，并且各种码制所能表达的范围要知其然知其所以然。

14.B

分析：首先应当明确，int、float、double，表达数据的精度是提高的，并且从低到高的转换一般不损失精度，而从高到低的转换可能损失精度。此题中需要找出结果为真的，按照前面说的规则，Ⅰ、Ⅲ很容易就可以判断出，一定是真（此时便可以写出结果，但出于严谨，我们继续判断）；而Ⅱ因为先将一个浮点型书转换为整数，后又转为浮点型，那么精度一定会有损失，必为假；Ⅳ看上去是相等的，但在计算机的执行中，需要考虑到位数的限制。按题目的说明，IEEE754 表示的 float 和 double 分别有 7 位和 15 位的有效位，本

题中（d+f）超过 double 的有效位数（15 位），因此在（d+f）中，f 将被忽略，则左边等式的结果应当为 0（d-d=0）。

15.D

由 2K×4 位芯片组成 8K×8 芯片，需要 8 片 2K×4。理解为由 4 组由 2 片 2K×4 组成 2K×8 组成。其中每组中 2 片 2K×4 由同一地址访问。

四组的地址格式是：0000 0000 0000 0000
0000 0111 1111 1111

0000 1000 0000 0000
0000 1111 1111 1111

0001 0000 0000 0000
0001 0111 1111 1111

0001 1000 0000 0000
0001 1111 1111 1111

0B1FH 的地址格式是 0000 1011 0001 1111 可知它属于第二组中的一个地址，所以这个地址所在芯片的最小地址为 0000 1000 0000 0000，即 0800H。

16.A

分析：RAM 即为随机存储器。存储单元的内容可按需随意取出或存入。按照存储信息的不同，随机存储器又分为静态随机存储器（Static RAM,SRAM）和动态随机存储器（Dynamic RAM,DRAM）。其中动态随机存储器需要每隔一段时间刷新一次。

ROM 是只读存储器，是一种只能读出事先所存数据的固态半导体存储器。其特性是一旦储存资料就无法再将之改变或删除。通常用在不需经常变更资料的电子或电脑系统中，资料并且不会因为电源关闭而消失。

RAM 断电会失去信息，而 RAM 不会，所以 I 对。

RAM 和 ROM 都是随机存储方式。

Cache 需要具有信息的输入和输出。而 ROM 只可读，不可输入，所以不可以作为 Cache。

只有动态的 RAM 才需要刷新。

17.D

分析：Cache 是物理主存块的副本，TLB 是页表的副本。即一个是内存内容的副本，一个是地址的副本。Cache 中有的主存中必定有，TLB 中有的也表中也必定有。D 中在 Cache 中命中在 Page 不命中，即表示主存中没有，这是不可能的，所以错误。

18.A

分析：所谓可见，就是程序员可以对其进行主动的修改。知道这个，本题便很容易解答。

IR、MAR、MDR 是 CPU 的内部工作寄存器，在程序执行的过程中是自动赋值的，程序员无法对其操作。而 PC 程序计数器中，存放的是下一条需要执行的指令，因而程序员可以通过转移指令、调动子程序等指令来改变其内容。解答本题，需要对程序指令在 CPU 中的执行过程有清晰的理解和记忆。

19.A

分析：数据相关，条件转移，资源冲突是指令流水线的三个主要冲突，而数据旁路主要是为了解决数据相关的这一冲突，即时的将产生的数据传输给需要的指令，因而数据旁路不是引起指令流水阻塞的原因。

20.D

分析：A 中 CRT 是纯平显示器的缩写。CPI 是每条指令执行周期数。RAM 是随机存储器。D 中各项均为总线标准。

21.B

分析：本题中提到的在单级中断系统中，不允许中断嵌套，因而，整个中断处理的过程为（考研中应当按照这个顺序理解）：1、关中断；2、保存断点；3、识别中断源；4、保存现场；5、中断事件处理；6、恢复现场；7、开中断；8、中断返回。其中 1~3 是由硬件完成，其余的由中断服务程序完成。

22.D

分析：题目的意思是说一个显示器总共有 1600*1200 个像素点，每个+像素点又由 24 为来表述颜色，没秒钟需要刷屏 85 次，其中只有一半的带宽用来传输数据以显示屏幕。所以带宽 BAND=1600*1200*24*85/50%=7,833,600,000，为 7834Mbps。

23.A

分析：操作系统提供两类接口，一类是命令接口，比如用户通过键盘命令和鼠标命令来操作计算机；另一类是程序接口，它提供一组系统调用，用户可以通过运行一些应用程序来访问操作系统的资源。
实际上，本题四个选项中，只有 A 是操作系统提供的接口。

24.C

分析：用户登录成功就是需要为这个用户创建进程来解释用户的各种命令操作；设备分配由内核自动完成，不需要创建新进程；启动程序执行的目的就是创建一个新进程来执行程序。

25.B

分析：信号量用来表示某资源的当前可用数量。当信号量 K>0 时，表示此资源还有 K 个相关资源可用，没有等待该资源的进程。而当信号量 K<0 时，表示此资源有|K|个进程在等待该资源。此题中信号量 K=1。所以该资源可用数 N=1，等待该资源的进程数 M=0

26.A

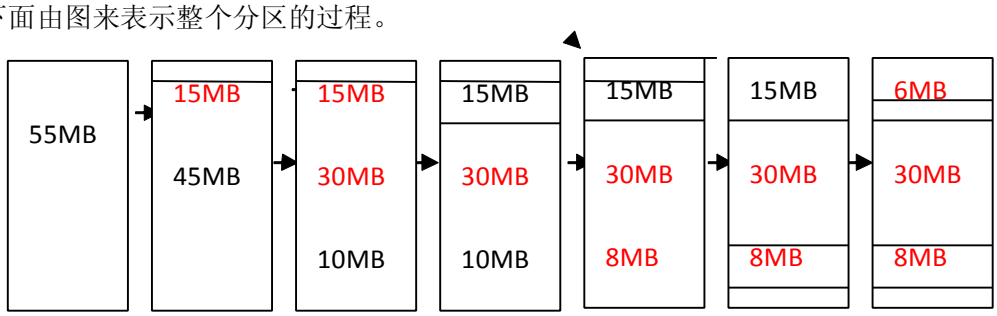
分析：B 中，进程完成 I/O 后，进入就绪队列时，已经是优先级最低的了，不能再降低其优先级，为了让其及时处理 I/O，也应该提高优先级；C 中，进程长期处于就绪队列，也需要增加优先级，使其不至于产生饥饿，所谓饥饿就是进程长期得不到 CPU 的状态，就好像好久没吃饭；D 中，当进程处于运行状态时，不可提高也不可降低其优先级。A 中，采用时间片算法处理进程调度时，如果进程运行完，需要排到就绪队列的末尾，也就是优先级最低，所以降低优先级的合理时机是时间片用完时。

27.D

分析：在之前没有了解过该算法的情况下，临场想要判断出来还是很难的，尤其本题的算法是一个可以保证进程护持进入临界区、不会出现“饥饿”现象的良好算法，在考虑的时候，没法找出破绽，却还容易误认为自己的想法不够全面。实际上，该算法满足互斥、空闲让进、有限等待这三条同步机制准则，可以达到比较好的同步效果。对于此种类型的题目，在复习时候可以多分析一些经典的互斥算法。本题为 Peterson 算法，此外还有 dekker 算法等，读者可以自己找来进行分析理解。

28.B

分析：采用最佳适配方法，简单讲就是每次只找最小的但又大于等于所需分配大小的分区。下面由图来表示整个分区的过程。



（其中红色字体部分为已分配，黑色字体部分为尚未分配）

有此可知最后主存的最大空间为 9MB。

29.B

分析：首先明白二级页表分页存储的意思。在内存的每页中存放页表项的信息，内存中每页的大笑为 2^{10}，就是 1024B，每个页表项的大小为 2B，那么，每页中可以存放 512 个页表项信息，逻辑地址总共有 2^{16} 页，所以 $2^{16}/512=2^7=128$，即为答案。

30.C

分析：根据题目，每个磁盘索引块有 256/4=64 个地址项。直接地址索引指向数据块的大小为 4×256 = 1KB；
一级间接地址索引数据块的大小为 2×64×256 = 32KB；二级间接地址索引数据块的大小为 64×64×256=1024KB;所以单个文件的最大长度是:1KB+32KB+1024KB=1057KB.

31.C

分析：设置当前目录的作用就是为了加快文件的检索速度，因为设置了当前目录情况下不需要从根目录出发进行检索。至于 A、B 节省空间和此无关。文件的读写速度和磁盘的旋转速度等有关。

32.B

分析：解答：答案为 B。通过键盘登录系统时，必然需要进行键盘的录入，在录入键盘命令是，系统首先会产生中断，以对键盘录入的信息进行存储，待键盘录入完毕后，再进行整体登录信息的处理。因此，首先获得键盘输入信息的程序是中断处理程序。

33.C

分析：显然网络的**层次**（比如 7 层结构和 5 层结构）、每一层使用的**协议**、每一层必须完成的**功能**在课本都有提及，唯有协议的内部实现细节没有提及（内部实现细节由工作人员完成，我们并不需要知道），故选【C】。

34.C

分析：题目中说分组大小为 1000B,其中分组头大小为 20B，可以得出每个分组的数据部分为 980B，所以大小为 980000 的文件应该分为 1000 个分组传送，每一个分组 1000B（加上了头部 20B），所以一共需要传送 1000000B 字节的信息（记住不要随意写成 1MB，在第一章我就做过辨析），而链路的数据传输速度为 100Mbps，即 12.5 MBps（100Mbps/8），所以主机 H1 传送完所有数据需要用的时间为：1000000B/12.5 MBps=80ms，而此时恰好最后一个分组从主机 H1 出去，还没有被主机 H2 接收，而一个分组从主机 H1 需要经过 2 次存储转发才能到达主机 H2（不考虑传播时延），需要用时：2*1000B/12.5 MBps=0.16ms，综上，总共用时为：80ms+0.16ms=80.16ms，故选【C】。

35.D

分析：此题考查概念，记住就得分，RIP 允许一条路径最多只能包含 15 个路由器，因此距离等于 16 时相当于不可达，故选【D】。

36.C

分析：当路由器或主机由于拥塞而丢弃数据报时，就向源点发送源点抑制报文，使源点知道应当把数据报的发送速率放慢，故选【C】。

37.B

分析：先将子网掩码写成二进制为：11111111 11111111 11111111 11111000，可见 IP 地址空间 192.168.5.0/24（本来主机位是 8 位）拿出了 5 位来划分子网，所以一共可以划分 32 个子网（这里使用的是 CIDR，所以全 0 全 1 的子网不用去除），而主机位只有 3 位了，所以最大可分配的地址是 2^3-2=6 个（要去除全 0 全 1 的地址），故选【B】。

38.D

分析：什么是广播风暴？一个数据帧或包被传输到本地网段上的每个节点就是广播；由于网络拓扑的设计和连接问题，或其他原因导致广播在网段内大量复制，传播数据帧，导致网络性能下降，甚至网络瘫痪，这就是**广播风暴**。所以需要有能够隔离广播域的设备才可以抑制广播风暴，只有路由器可以隔离广播域，故选【D】。

39.A

分析：首先看到课本 212 页的一个公式，发送窗口的上限值=Min【接收窗口，拥塞窗口】，于是此时发送方的发送窗口=Min【4000，2000】=2000 字节，而主机甲向主机乙连续发送 2 个最大段后，只收到第一个段的确认，所以此时主机甲还可以向主机乙发送的最大字节数为 2000-1000=1000 字节，故选【A】。

40.A

分析：首先如果主机所询问的本地域名服务器不知道被查询域名的 IP 地址，那么本地域名服务器就以 DNS 客户的身份，向其他服务器继续发出查询请求报文，而不是让该主机自己进行下一步的查询，所以主机只需向本地域名服务器发送一条域名请求即可；其次题目已经说明用递归方法解析另一网络某主机域名，所以现在需要在脑海形成一个流程图（什么是递归），还记不记得前面讲过一句话来记忆：递归=直到找到弟弟才回来（递和弟是谐音），就是说递归方法解析一定要查到主机需要的 IP 地址才返回，所以本地域名服务器只需发送一条域名请求给根域名服务器即可，然后依次递归，最后再依次返回结果，故选【A】。

41

【参考答案】

（1）因为装填因子为 0.7，数据总数为 7，所以存储空间长度为

L = 7/0.7 = 10

因此可选 T=10，构造的散列函数为

$$H(key) = (key \times 3) \ MOD \ 10$$

线性探测再散列函数为：

$$H_i(key) = (H(key) + d_i) \ MOD \ 10 \ , \ (di = 1,2,3...9)$$

因此，各数据的下标为

H(7) = (7×3) MOD 10 = 1

H(8) = (8×3) MOD 10 = 4

H(30) = (30×3) MOD 10 = 0

H(11) = (11×3) MOD 10 = 3

H(18) = (18×3) MOD 10 = 4

H_1(18) = (H(18)+1) MOD 10 = 5

H(9) = (9×3) MOD 10 = 7

H(14) = (14×3) MOD 10 = 2

由上述计算所得 Hash 表如下：

下标	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
关键字	30	7	17	11	8	18	空	9	空	空

（2）由上表可以得：

查找成功的平均查找长度为：

ASL_1=(1+1+1+1+2+1+1)/7=8/7

查找不成功的平均查找长度为：

ASL_2=(7+6+5+4+3+2+1+2+1+1)=3.2

42

【参考答案】

（1）建立一个可以放下 p 个整数的辅助队列，将数组 R 中的前 p 个整数依次进入辅助队列，将 R 中后面的 n-p 个整数依次前移 p 个位置，将辅助队列中的数据依次出队，依次放入 R 中第 n-p 个整数开始的位置。

（2）使用 c 语言描述算法如下：

```
void Shift(int R[],int n,int p)//n 为存放的整数个数，p 为循环左移的个数
{
    int temp[p];   // 辅助数组，存放要移出的整数。
    int i=0;
    while(i<p)
    {               //将 R 中前 p 个数据存入辅助数组中。
        temp[i]=R[i];
        i++;
    }
    i = 0;
    while(i<n-p) //将 R 中从第 p 个整数开始的整数前移 p 个位置。
    {
        R[i]=R[p+i];
        i++;
    }
    i = 0;
    while(i<p) //将辅助数组中的 p 个数据放到 R 中第 n-p 个数据的后面。
    {
        R[n-p+i]=temp[i];
        i++;
    }
}
```

（3）所设计的算法的时间复杂度为 O(n)，空间复杂度为 O(p)。

43

【参考答案】

（1） 指令操作码占 4 位，则该指令系统最多可以有 24=16 条指令。

指令操作数占 6 位，其中 3 位指示寻址方式，寄存器编号占 3 位，所以该计算机最多可以有 23=8 个通用寄存器。

计算机字长为 16 位，所以存储器寄存器（MDR）至少为 16 位。

主存空间 128KB，按字（16 位）编址，则寻址范围为 0~64K。存储器地址寄存器（MAR）需 16 位（216=64K）。

【分析】求指令条数。标准答案是按固定两地址计算的。但一般教材会同时介绍两地址、一地址，无操作数指令等等。所以，考生答案也有答 15 的，留一条给变地址，也有按 15+63+64 计算的。

（2） 寄存器为 16 为，则指令中可寻址范围至少可达 0~216-1；另一方面，主存地址空间为 216（64K）则寻址范围也应该大于于等于 64K。故转移指令的目标得知范围是 0~216-1.

【分析】求转移地址范围。大多考生应该都知道结果，但不少考生大的不是很规范，有写正负的，有以字节为单位的。

（3） 汇编语句：add(R4),(R5)+

OP	Ms	Rs	Md	Rd
0010	001	100	010	101
	源寻址方式	源寄存器	目标寻址	目标寄存器

对应的机器码写成十六进制为 0010 0011 0001 0101B=2315H；

该指令的功能是将 R4 内容所之存储器单元的内容（源）与 R5 内容所指存储器单元（目标）的内容相加后，写到 R5 内容所指的存储器单元。即：

R4 的内容：1234H，R4 内容所指存储器淡雅 unneir：5678H

R5 的内容：5678H， R 5 内容所指存储器单元内容：1234H

目标寄存器 R5 自加：5678H+1=5679H

所以执行后，目标寄存器 R 5 目标寄存器内容所指的存储器单元 1234H 将改变；

新 R5=5679H

R5 所指存储单元（地址 5678H 的内容）=68ACH

【分析】“寄存器间接”“自增”这些概念有点难理解。地址是 1234，内容也是 1234，也有点难理解。这不是题目的问题，考生需要对相关知识比较清楚的掌握。

44

【参考答案】

（1）cache 的结构

V	……	TAG	Data

此处的行即为块（Block） 。直接映射下，每块的 cache 结构如上图，一般分为 4 个部分，其中：

V：1 位，表示所在的块是否有效。

……：为用于 Cache 一致性维护和替换算法的控制位。

TAG ：地址转换标记

如此，如果不计算“……”部分，则 Cache 的大小由Ｖ、TAG、Data（数据）三部分组成。在直接映射中，可以将地址分为如下三个部分：

TAG	块索引	块内

本题中，总的寻址位数为：28 位（228=258M）

块内为：6 位（26=64），5~0 位

块索引：3 位（23=8），8~6 位

所以，TAG＝２８－６－３＝１９位，２７～９位

每行（块）的大小＝Ｖ＋TAG＋数据＝１＋１９＋６４×８位。

数据 Cache 有 8 行，总容量为（１＋１９＋６４×８）×８／８＝５３２字节。

（2）由于数组在存储器中，按行优先方式存放，每个数组元素占四个字节。数组首地址为３２０，因此可知：

a[0][31]在存储器中的地址为 320+31*4=444=0001 1011 1100B

a[1][1]在存储器中的地址为 320+（256+1）*4=1348=0101 0100 0100B

按直接映射下，地址分为三部分，块索引在地址的 8~6 位，所以两地址所对应的块索引分为 6（110B）、5（101B）。

（3）数组 a 中每个数据只用了一次，如果程序没有命中，则从主存中读入一块 64B，相当于 16 个整数。对于程序 A,如果是按行连续存放的，在从主存读入一块到 Cache（一次失配）后，随后的 15 次便都 Cache 命中，读一次管 16 次，所以命中率为（(216-212）/216）*100%=93.75%.。

程序 B 随列访问数组 a，由于 Cache 的容量太小，读入的数据块留不到下次用便又被替换，所以每次都失配，命中率为 0.

另一种算法是，由于数组 a 一行的数据量为 1KB>64B，所以访问第 0 行，每个元素时都不命中，由于数组有 256 列，数据 Cache 仅有 8 行，故访问数组后续列元素是仍然不命中，由于于是程序 B 的数据访问命中率为 0.

由于从 Cache 读数据比从内存读数据快很多，所以程序 A 的执行过程更短。

【问题扩展】 其他条件不变，多大的 Cache 才能使程序 B 达到上面的命中率？

【分析】

（1）V，TAG，数据时每个 Cache 块（行）的必要组成。为了提高效率或者为了实行替换算法，每个块还需要一些控制位，这些为根据不同的设计要求而定。

（2） 本题中计算两个数组元素的地址是关键

（3）命中率的计算是本问题的关键。注意数组访问与数组在内存中的存储方式，以及

命中率的定义。

45

【参考答案】

（1）用位示图表示磁盘的空闲状态，每一位表示一个磁盘块的空闲状态，共需要16384/8=2048 字节=2KB。系统提供的 2KB 内存正好能表示着 16384 个磁盘块。

（2）采用 CSCAN 调度算法，访问此道的顺序为 50、90、120，则磁头移动磁道长度为 20+90+20+40=170，总的移动磁道时间为 170×1ms=170ms.由于转速为 6000 转/分，则读取一个磁道上的一个山区的平均读取时间为（60/6000）/100 s =0.1ms，总的读取山区的时间为 4×0.1ms=0.4ms。

（3）采用 FCFS（先来先服务）调度策略更高效。因为 Flash 的半导体存储器的物理结构不需要考虑寻道时间和旋转延迟，可直接按 I/O 请求的先后顺序服务。

46

【参考答案】

（1）因为 17CAH =0001 0111 1100 1010 B ，表示的页号的位为左边 6 位，即 00101B，所以页号为 5.

（2）根据 FIFO 算法，需要替换装入时间最早的页，故需要置换装入时间最早的 0 号页，即将 5 号页装入到 7 号页框中，所以对应的物理地址为 0001 1111 1100 1010 B=1FCAH.

（3）根据 CLOCK 算法，如果当前指针所指页框的使用位为 0 时，则替换该页；否则将使用位清 0，并将指针指向下一个页框，继续查找。根据题设和示意图，将从 2 号页框开始查找，前 4 次查找页框号的顺序为 2->4->7->9，并将对应页框使用位清 0.在第 5 次查找中，指针指向 2 号页框，这时 2 号页框的使用位为 0，故置换 2 号页框对应的 2 号页，将 5 号页转入 2 号页框中，并将对应使用位设置为 1，所以对应的物理地址为 0000 1011 1100 1010 B=0BCAH。

【分析】 45、46 题的几个知识点：空闲外存储空间的管理方法（考题中位图表 bitmap），磁盘调度算法（考题中的 CSCAN），磁盘的结构（考题中的平均旋转延时的计算），逻辑地址到物理地址的映射（考题中的物理地址计算），页面置换算法（考题中的 clock 算法）。这些知识点都包含到操作系统原理的本科教学大纲中，要求考生必须掌握的。但是在实际考试中，考生这两题的得分少，且得 0 分考生多。在学习操作系统原理时，考生需要充分理解和掌握操作系统的概念、原理和算法，并且能够灵活应用。

47

【参考答案】

（1）题目中已经说明主机甲和主机乙发送数据时发生冲突，说明在主机甲发送的数据未达到主机乙时，主机乙已经开始发送数据了，否则就不会冲突了。则从开始发送数据时刻起，到两台主机均检测到冲突时刻为止（解释一下什么是检测到冲突：就是主机 A 在发送数据的同时，竟然收到数据了，是不是很诡异？也就是说冲突了），显然是 A 和 B 同时发送数据时才能使得时间最短，假设 A 和 B 不同时发送数据，不妨设 A 开始发送数据，此时计时器

已经开始计时，B 再发送数据到达 A 的过程肯定大于单倍时延，所以 A 和 B 同时发送数据可以使得时间最短。与此同时，要使得时间最长，显然就是让 A 发送的数据就快到达 B 了，B 立马发送数据，这样就可以使得时间拉到 2 倍的单程时延（当然 A 快到达 B 的那一个小的时间缝隙可以忽略不计，参考课本 82 页 11 行），这两个问题解决了，剩下的就是求单程传播时延了，题目告诉了主机甲和主机已的距离为 2km,信号传播速度是 200000km/s，所以单程时延=2km/200000km/s=0.01ms，综上，从开始发送数据时刻起,到两台主机均检测到冲突时刻为止,最短经过时间是 0.01ms，最长经过时间是 0.02ms。

（2）首先计算主机 A 发送一个以太网数据帧的时间=1518×8b/10 Mb/s=1.2144ms，接着主机乙每成功收到一个数据帧后立即向主机甲发送一个 64 字节的确认帧，发送此确认帧需要时间=64×8b/10 Mb/s=0.0512ms；中间还有一个往返时延，时间为 0.02ms（第一问已经计算过），故主机甲成功发送一数据帧所需要的总时间=1.2144ms+0.0512ms+0.02ms=1.2856ms；也就是说主机甲在 1.2856ms 里可以发送 1518B 的数据帧，但是还有一点需要提醒，题目中是说有效数据传输速率，这 1518B 字节的帧里面还包括 18 字节的首部和尾部（课本 90 页倒数第十行），不属于有效数据部分，所以真正有效的数据其实只有 1500 字节，所以主机甲的有效数据传输速率=1500×8b/1.2856ms≈9.33Mb/s。