

## 2021 年计算机统考 408 真题与解析 - 灰灰考研【精校版】

1. 已知头指针指向一个带头结点的非空单循环链表, 结点结构  $\text{data} \mid \text{next}$ , 其中  $\text{next}$  是指向直接后继结点的指针,  $p$  是尾指针,  $q$  为临时指针。现要删除该链表的第一个元素, 正确的语句序列是 ( )

- A.  $\text{h} \rightarrow \text{next} = \text{h} \rightarrow \text{next} \rightarrow \text{next}; q = \text{h} \rightarrow \text{next}; \text{free}(q);$
- B.  $q = \text{h} \rightarrow \text{next}; \text{h} \rightarrow \text{next} = \text{h} \rightarrow \text{next} \rightarrow \text{next}; \text{free}(q);$
- C.  $q = \text{h} \rightarrow \text{next}; \text{h} \rightarrow \text{next} = q \rightarrow \text{next}; \text{if}(p \neq q) p = \text{h}; \text{free}(q);$
- D.  $q = \text{h} \rightarrow \text{next}; \text{h} \rightarrow \text{next} = q \rightarrow \text{next}; \text{if}(p == q) p = \text{h}; \text{free}(q);$

2. 已知初始为空的队列  $Q$  的一端仅能进行入队操作, 另外一端既能进行入队操作又能进行出队操作, 若  $a$  的入队序列是 1, 2, 3, 4, 5, 则不能得到的出队序列是 ( )

- A. 5, 4, 3, 1, 2
- B. 5, 3, 1, 2, 4
- C. 4, 2, 1, 3, 5
- D. 4, 1, 3, 2, 5

3. 已知二维数组  $A$  按行优先方法存储, 每个元素占用 1 个存储单元, 若元素  $A[0][0]$  的存储地址是 100,  $A[3][3]$  的存储地址是 220, 则元素  $A[5][5]$  的存储地址是 ( )

- A. 295
- B. 300
- C. 301
- D. 306

4. 某森林  $F$  对应的二叉树为  $T$ , 若  $T$  的先序遍历序列是  $a, b, d, c, e, g, f$ , 中序遍历序列是  $b, d, a, e, g, c, f$ , 则  $F$  中树的棵数是 ( )

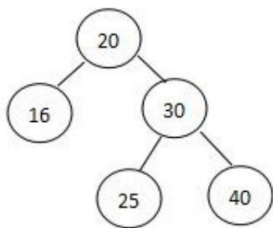
- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4

5. 若某二叉树有 5 个叶子结点, 其权值分别为 10, 12, 16, 21, 30. 则其最小的带权路径长度 (WPL) 是 ( )

- A. 89
- B. 200
- C. 208
- D. 289

6. 给定平衡二叉树如下图所示, 插入关键字 23 后, 根中的关键字是 ( )

- A. 16
- B. 20
- C. 23
- D. 25



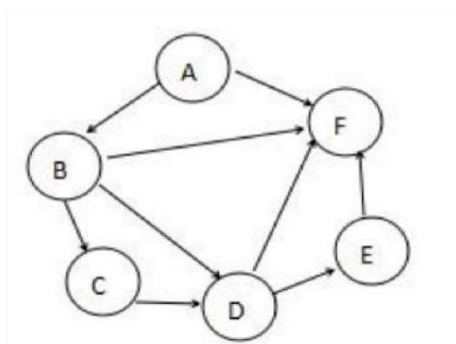
7. 给定如下有向图, 该图的拓朴有序序列的个数是 ( )

A. 1

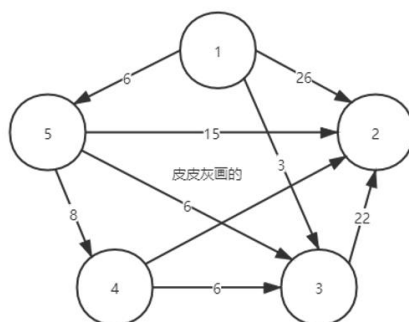
B. 2

C. 3

D. 4



8. 使用 Dijkstra 算法求下图中从顶点 1 到其余各顶点的最短路径, 将当前找到的从顶点 1 到顶点 2, 3, 4, 5 的最短路径长度保存在数组 dist 中, 求出第二条最短路径后, dist 中的内容更新为 ( )



A. 26, 3, 14, 6

B. 25, 3, 14, 6

C. 21, 3, 14, 6

D. 15, 3, 14, 6

9. 在一棵高度为 3 的 B 树中, 根为第 1 层, 若第 2 层有 4 个关键字, 则该树的结点个数最多是 ( )

A. 11

B. 10

C. 9

D. 8

10. 设数组 S[] (93, 946, 372, 9, 146, 151, 301, 485, 236, 327, 43, 892) 采用最低位优先 (LSD) 基数排序将 S 排列成升序序列, 第 1 趟分配、收集后, 元素 372 之前, 之后紧邻的元素是 ( )

A. 43, 892

B. 236, 301

C. 301, 892

D. 485, 301

11. 将关键字 6, 9, 1, 5, 8, 4, 7 依次插入到初始为空的大根堆 H 中, 得到的 H 是 ( )
- A. 9, 8, 7, 6, 5, 4, 1  
B. 9, 8, 7, 5, 6, 1, 4  
C. 9, 8, 7, 5, 6, 4, 1  
D. 9, 6, 7, 5, 8, 4, 1
12. 2017 年公布的全球超级计算机 TOP500 排名中, 我国“神威-太湖之光”超级计算机蝉联第一, 其浮点运算速度为 93.0146 PFLOPS, 说明该计算机每秒钟内完成的浮点操作次数为 ( )
- A.  $9.3 \times 10^{13}$  次  
B.  $9.3 \times 10^{15}$  次  
C. 9.3 千万亿次  
D. 9.3 亿亿次
13. 已知带符号整数用补码表示。变量 X, Y, Z 的机器数分别为 FFFDH, FFDFH, 7FFCH, 下列结论中, 正确的是 ( )
- A. 若 X, Y, Z 为无符号整数, 则  $Z < X < Y$   
B. 若 X, Y, Z 为无符号整数, 则  $X < Y < Z$   
C. 若 X, Y, Z 为带符号整数, 则  $X < Y < Z$   
D. 若 X, Y, Z 为带符号整数, 则  $Y < X < Z$
14. 下列数值中, 不能用 IEEE754 浮点格式精确表示的是 ( )
- A. 1.2                      B. 1.25                      C. 2.0                      D. 2.5
15. 某计算机的存储总线中有 24 位地址线和 32 位数据线, 按字编制, 字长为 32 位, 若  $00\ 0000H \sim 3F\ FFFFH$  为 RAM 区, 则需要 512\*8 位的 RAM 芯片数为 ( )
- A. 8                      B. 16                      C. 32                      D. 64
16. 若计算机主存地址为 32 位, 按字节编址, Cache 数据区大小为 32KB, 主存块大小为 32B, 采用直接映射方法和回写 (Write Back) 策略, 则 Cache 行的位数至少是 ( )
- A. 275                      B. 274                      C. 258                      D. 257

17. 下列寄存器中, 汇编语言程序员可见的是 ( )

- (1) 指令寄存器
- (2) 微指令寄存器
- (3) 基址寄存器
- (4) 标志/状态寄存器

A. (1) (2)                  B. (1) (4)                  C. (2) (4)                  D. (3) (4)

18. 下列关于数据通路的叙述中, 错误的是 ( )

- A. 数据通路包含 ALU 等组合逻辑 (操作) 元件
- B. 数据通路包含寄存器等时序逻辑 (状态) 元件
- C. 数据通路不包含用于异常事件检测及响应的电路
- D. 数据通路中的数据流动路径由控制信号进行控制

19. 下列关于总线的叙述中, 错误的是 ( )

- A. 总线是在两个或多个部件之间进行数据交换的传输介质
- B. 同步总线由时钟信号定时, 时钟频率不一定等于工作频率
- C. 异步总线由握手信号定时, 一次握手过程完成一位数据交换
- D. 突发 (Burst) 传送总线事务可以在总线上连续传送多个数据

20. 下列选项中, 不属于 I/O 接口的是 ( )

- A. 磁盘驱动器
- B. 打印机适配器
- C. 网络控制器
- D. 可编程中断控制器

21. 异常事件在当前指令执行过程中进行检测, 中断请求则在当前指令执行后进行检测。下列事件中, 相应处理程序执行后, 必须回到当前指令重新执行的是 ( )

- A. 系统调用                  B. 页缺失                  C. DMA 传送结束                  D. 打印机缺纸

22. 下列是关于多重中断系统中CPU响应中断的叙述, 其中错误的是 ( )

- A. 仅在用户态 (执行用户程序) 下, CPU才能检测和响应中断
- B. CPU只有在检测到中断请求信号后, 才会进入中断响应周期
- C. 进入中断响应周期时, CPU一定处于中断允许 (开中断) 状态
- D. 若CPU检测到中断请求信号, 则一定存在未被屏蔽的中断源请求信号

23. 下列指令中, 只能在内核态执行的是 ( )

- A. trap 指令
- B. I/O 指令
- C. 数据传送指令
- D. 设置断点指令

24. 下列操作中, 操作系统在创建新进程时, 必须完成的是 ( )

- (1) 申请空白的进程控制块
- (2) 初始化进程控制块
- (3) 设置进程状态为执行态

- A. 仅 (1)
- C. 仅 (1)、(2)
- B. 仅 (1)、(3)
- D. 仅 (2)、(3)

25. 下列内核的数据结构或程序中, 分时系统实现时间片轮转调度需要使用的是 ( )

- (1) 进程控制块
- (2) 时钟中断处理程序
- (3) 进程就绪队列
- (4) 进程阻塞队列

- A. 仅 (2)、(3)
- B. 仅 (1)、(4)
- C. 仅 (1)、(2)、(3)
- D. 仅 (1)、(2)、(4)

26. 某系统中磁盘的磁道数为 200 (0-199), 磁头当前在 184 号磁道上。用户进程提出的磁盘访问请求对应的磁道号依改为 184, 187, 176, 182, 199, 若采用最短寻道时间优先调度算法 (SSTF) 完成磁盘访问, 则磁头移动的距离 (磁道数) 是 ( )

- A. 37
- B. 38
- C. 41
- D. 42

27. 下列事件中, 可能引起进程调度程序执行的是 ( )

- (1) 中断处理结束
- (2) 进程阻塞
- (3) 进程执行结束
- (4) 进程的时间片用完

- A. 仅 (1)、(3)

- B. 仅 (2)、(4)  
C. 仅 (3)、(4)  
D. (1)、(2)、(3) 和 (4)

28. 某请求分页存储系统的页大小为 4KB, 按字节编址。系统给进程 P 分配 2 个固定的页框, 并采用改进型 Clock 置换算法, 进程 P 页表的部分内容如下表所示。

页号 皮皮灰画的	页框号 皮皮灰	存在位 1 存在, 0 不存在	访问位 1 访问, 0 未访问	修改位 1 修改, 0 未修改
...	...	...	...	...
2	20H	0	0	0
3	60H	1	1	0
4	80H	1	1	1
...	...	...	...	...

若 P 访问虚拟地址为 02A01H 的存储单元, 则经地址变换后得到的物理地址是 ( )

- A. 00A01H  
B. 20A01H  
C. 60A01H  
D. 80A01H

29. 在采用二级页表的分页系统中, CPU 页表基址寄存器中的内容是 ( )

- A. 当前进程的一级页表的起始虚拟地址  
B. 当前进程的一级页表的起始物理地址  
C. 当前进程的二级页表的起始虚拟地址  
D. 当前进程的二级页表的起始物理地址

30. 若目录 dir 下有文件 file1, 则为删除该文件内核不必完成的工作是 ( )

- A. 删除 file1 的快捷方式  
B. 释放 file1 的文件控制块  
C. 释放 file1 占用的磁盘空间  
D. 删除目录 dir 中与 file1 对应的目录项

31. 若系统中  $n$  ( $n \geq 2$ ) 个过程, 每个进程均需使用某类临界资源 2 个, 则系统不会发生死锁所需的该类资源总数至少是 ( )

- A. 2                      B.  $n$                       C.  $n+1$                       D.  $2n$

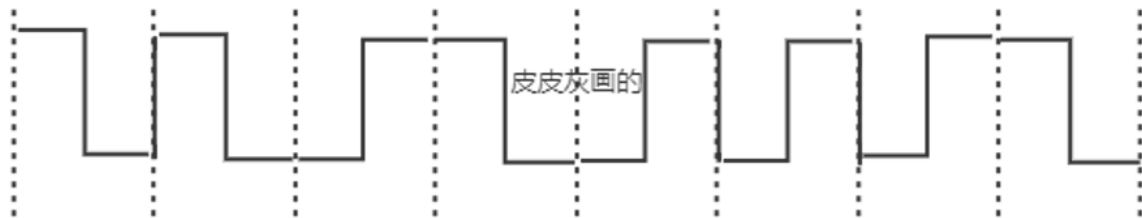
32. 下列选项中, 通过系统调用完成的操作是 ( )

- A. 页置换
- B. 进程调度
- C. 创建新进程
- D. 生成随机整数

33. 在 TCP/IP 参考模型中, 由传输层相邻的下一层实现的主要功能 ( )

- A. 对话管理
- B. 路由选择
- C. 端到端报文段传输
- D. 结点到结点流量控制

34. 若下图为一段差分曼彻斯特编码信号波形, 则其编码的二进制位串是 ( )



- A. 1011 1001
- B. 1101 0001
- C. 0010 1110
- D. 1011 0110

35. 现将一个 IP 网络划分为 3 个子网, 若其中一个子网是 192. 168. 9. 128/26, 则下列网络中, 不可能是另外两个子网之一的是 ( )

- A. 192. 168. 9. 0/25
- B. 192. 168. 9. 0/26
- C. 192. 168. 9. 192/26
- D. 192. 168. 9. 192/27

36. 若路由器向 MTU = 800 B 的链路转发一个总长度为 1580B 的 IP 数据报 (首部长度为 20B) 时, 进行了分片, 且每个分片尽可能大, 则第 2 个分片的总长度字段和 MF 标志位的值分别是 ( )

- A. 796, 0
- B. 796, 1
- C. 800, 0
- D. 800, 1

37. 某网络中的所有路由器均采用距离向量路由算法计算路由。若路由器 E 与邻居路由器 A, B, C 和 D 之间的直接链路距离分别是 8, 10, 12 和 6, 且 E 收到邻居路由器的距离向量如下表所示, 则路由器 E 更新后的到达目的网络 Net1-Net4 的距离分别是 ( )

目的网络	A 的距离向量	B 的距离向量	C 的距离向量	D 的距离向量
Net1 皮	1	23	20	22
Net2 皮	12	35	30	28
Net3 灰	24	18	16	36
Net4 灰	36	30	8	24

- A. 9, 10, 12, 6                      B. 9, 10, 28, 20                      C. 9, 20, 12, 20                      D. 9, 20, 28, 20

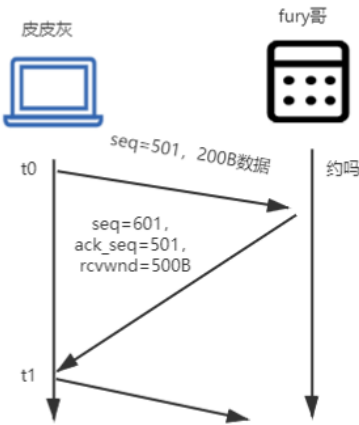
38. 若客户首先向服务器发送 FIN 段请求断开 TCP 连接, 则当客户收到的服务器发送的 FIN 段并向服务器发送 ACK 段后, TCP 状态转换为 (     )

- A. CLOSE\_WAIT                      B. TIME\_WAIT  
C. FIN\_WAIT\_1                      D. FIN\_WAIT\_2

39. 若大小为 12B 的应用层数据通过 1 个 UDP 和 1 个 TCP 段传输, 则该 UDP 数据报和 TCP 段实现的有效载荷 (应用层数据) 最大传输效率 (     )

- A. 37.5%    16.7%                      B. 37.5%    37.5%  
C. 60.0%    16.7%                      D. 60.0%    37.5%

40. 假设主机甲通过 TCP 向主机乙发送数据, 部分过程如下图所示。甲在  $t_0$  时刻发送了一个序号  $seq=501$ , 封装 200 B 数据的段, 在  $t_1$  时刻收到乙发送的序号  $seq=601$ 、确认序号  $ack\_seq=501$ 、接收窗口  $rcvwnd=500B$  的段, 则甲在未收到新的确认段之前可以继续向乙发送的数据序号范围是 (     )



- A. 501-1000  
B. 601-1100  
C. 701-1000  
D. 801-1100



## 2021 年 408 计算机统考真题-数据结构部分参考答案

B 站关注灰灰考研可查看视频解析

- |       |      |      |      |       |
|-------|------|------|------|-------|
| 1. D  | 2. D | 3. B | 4. C | 5. B  |
| 6. D  | 7. A | 8. C | 9. A | 10. C |
| 11. B |      |      |      |       |

## 2021 年 408 计算机统考真题-组成原理部分参考答案

B 站关注灰灰考研可查看视频解析

- |       |      |      |      |       |
|-------|------|------|------|-------|
| 1. D  | 2. D | 3. A | 4. C | 5. A  |
| 6. D  | 7. C | 8. C | 9. A | 10. B |
| 11. A |      |      |      |       |

## 2021 年 408 计算机统考真题-操作系统部分参考答案

B 站关注灰灰考研可查看视频解析

- |      |      |      |      |       |
|------|------|------|------|-------|
| 1. B | 2. B | 3. C | 4. C | 5. D  |
| 6. C | 7. B | 8. A | 9. C | 10. C |

## 2021 年 408 计算机统考真题-计算机网络部分参考答案

B 站关注灰灰考研可查看视频解析

- |      |      |      |      |
|------|------|------|------|
| 1. B | 2. A | 3. B | 4. B |
| 5. D | 6. B | 7. D | 8. C |

41. 【15 分】已知无向连通图  $G$  由顶点集  $V$  和边集  $E$  组成,  $|E| > 0$ , 当  $G$  中度为奇数的顶点个数为不大于 2 的偶数时,  $G$  存在包含所有边且长度为  $|E|$  的路径 (称为 EL 路径), 设图  $G$  采用邻接矩阵存储, 类型定义如下:

```
typedef struct {           //图的定义
    int numVertices, numEdges; //图中实际的顶点数和边数
    char VerticesList[MAXV]; //顶点表, MAXV 为已定义常量
    int Eege[MAXV][MAXV]; //邻接矩阵
}; MGraph 请设计算法: int IsExistEL (MGraph G)
```

判断  $G$  是否存在 EL 路径, 若存在, 则返回 1, 否则, 返回 0, 要求:

- (1) 给出算法的基本设计思想
- (2) 根据设计思想采用 C 或者 C++ 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

**解析【灰灰考研】:**

题干已将存在 EL 路径的条件写明:

- 无向图为连通图
- 图中度为奇数的顶点个数为不大于 2 的偶数 (0 或者 2) 所以本题需要判断以上两点是否同时符合

**作答【灰灰考研】:**

DFS 判断图是否连通【非必须】:

1. 从顶点  $v$  出发, 访问顶点  $v$ , 并令  $visited[v] = 1$ 。
2. 依次查找  $v$  的所有邻接点  $w$ , 若  $visited[w]$  为 0, 则从  $w$  出发, 深度优先遍历图。
3. 进行判断, 遍历  $visited$  数组, 若  $visited$  数组中有一个值不为 1, 则说明该点未被访问, 图不连通。判断图中度为奇数的顶点个数是否为不大于 2 的偶数:
4. 遍历邻接矩阵的右上角, 计算每一个行有中 1 的个数, 为每个顶点的度存储到  $Dnumber$  数组中。
5. 遍历  $Dnumber$  数组, 判断有多少个奇数。

**复杂度计算【灰灰考研】:** 时间复杂度  $O(n^2)$  空间复杂度  $O(n)$

这题为什么很多人包括材料哥都不会做呢 主要原因还是大家忽视了图的相关算法大意了, 我没有学

```

void DFS(MGraph G,int[] visited, int v) {DFS 遍历图
    visited[v] = 1;
    judgeDFSCount ++;
    for(int i=0; i<G.numvertex; i++) {
        if(G.Eege[v][i] != 0 && visited[i] == 0){寻找下一个有边的未访问结点
            DFS(visited, i);
        }
    }
}

bool DFSGraph(MGraph G,int[] visited) {判断图是否连通
    judgeDFSCount = 0; //记录遍历的点的个数，为全局变量
    bool flag = false;
    visited = new int[G.numvertex]; //初始数组就是全 0
    DFS(visited, 0); //从 0 号结点开始
    if(judgeDFSCount == G.numvertex){如果遍历的点的个数等于图的结点的个数
        flag = true; //说明一次 DFS 遍历就搜索了所有的点，图为连通图
    }
    return flag;
}

bool JudgeGraphD(MGraph G){判断图中度为奇数的顶点个数是否为不大于 2 的偶数
    for(int i=0; i<G.numvertex; i++){遍历邻接矩阵
        for(int j=i; j<G.numvertex; j++){
            if(G.Eege[v][i]!=0){
                Dnumber[i]++;
            }
        }
    }
    int tot;
    tot=0;
    for(int i=0; i<n; i++){
        if(Dnumber[i]%2!=0){
            tot++;
        }
    }
    bool flag = false;
    if(tot==0||tot==2){
        flag=true;
    }
    return flag;
}

int IsExisEL(MGraph G){
    int flag;
    flag=false;
    //两种情况同时满足，存在 EL 路径
    if(DFSGraph(MGraph G)==true&&JudgeGraphD(MGraph G)==true){
        flag=true;
    }
    return flag;
}

```

42. 【8 分】已知某排序算法如下

```
void cmpCountSort (int a[], int b[], int n)
{
    int i, j, *count;
    count=new int[n];
    for ( i=0; i<n; i++) count[i]=0;
    for (i=0; i<n-1; i++) {
        for (j=i+1; j<n; j++) {
            if (a[i]<a[j]) count[j]++;
            else count[i]++;
        }
        for (int i=0; i<n; i++)
            b[count[i]]=a[i];
        delete count;
    }
}
```

- (1) 若有 `int a[]={25, -10, 25, 10, 11, 19}`, `b[6]`, 则调用 `cmpCountSort(a,b,6)` 后数组 `b` 中的内容是什么?
- (2) 若 `a` 中含有 `n` 个元素, 则算法执行过程中, 元素之间的比较次数是多少?
- (3) 该算法是否稳定? 若是, 则说明理由, 否则, 修改为稳定排序算法。

作答【灰灰考研】:

(1) `b[]={-10,10,11,19,25,25}`

(2) 比较次数  $n*(n-1)/2$

(3) 不稳定,  $a_i$  小于  $a_j$  时  $a_j$  计数增加, 所以取等时是  $a_i$  增加,  $i$  小于  $j$  所以相等时较小的  $i$  的计数值更大, 在数组的更后面, 题目里面的那个 25 你跑一下就知道了, 排序后原本在前面的 25 在后面的 25 后面。修改就是加个等于号就行。

需要将程序中的 `if` 语句修改如下:

```
if (a[i]<= a[j]) count[j]++;
else count[i]++;
```

43. 【15 分】假定计算机 M 字长为 16 位，按字节编址，连接 CPU 和主存的系统总线中地址线为 20 位、数据线为 8 位，采用 16 位定长指令字，指令格式及其说明如下：

格式	6 位	2 位	2 位	2 位	4 位	指令功能或指令类型说明
R 型	000000 皮	rs	rt	rd	op1	R[rd]<-R[rs]op1 R [rt]
I 型	op2 皮	rs	rt	imm		含 ALU 运算，条件转移和访存操作
J 型	Op3 灰	target				PC 的低 10 位<- target

其中，op1-op3 为操作码，rs, rt 和 rd 为通用寄存器编号， $R[r]$  表示寄存器 r 的内容，imm 为立即数，target 为转移目标的形式地址。请回答下列问题。

(1) ALU 的宽度是多少位？可寻址主存空间大小为多少字节？

指令寄存器、主存地址寄存器 (MAR) 和主存数据寄存器 (MDR) 分别应有多少位？

(2) R 型格式最多可定义多少种操作？I 型和 J 型格式总共最多可定义多少种操作？通用寄存器最多有多少个？

(3) 假定 op1 为 0010 和 0011 时，分别表示带符号整数减法和带符号整数乘法指令，则指令 01B2H 的功能是什么（参考上述指令功能说明的格式进行描述）？若 1、2、3 号通用寄存器当前内容分别为 B052H, 0008H, 0020H，则分别执行指令 01B2H 和 01B3H 后，3 号通用寄存器内容各是什么？各自结果是否溢出？

(4) 若采用 I 型格式的访存指令中，imm（偏移量）为带符号整数，则地址计算时应应对 imm 进行零扩展还是符号扩展？

(5) 无条件转移指令可以采用上述哪种指令格式？

**作答【灰灰考研】：**

(1) ALU 的宽度为 16 位。可寻址主存空间大小为  $2^{20}$  字节（或 1MB），指令寄存器、MAR 和 MDR 各有 16 位、20 位和 8 位。

(2) R 型最多有 16 种操作。I 型和 J 型总共最多有 63 种操作。通用寄存器最多有 4 个。

(3) 指令 01B2H = 000000 01 10 11 0010B，其功能为  $R[3] \leftarrow R[1] - R[2]$ 。

执行指令 01B2H 后， $R[3] = B052H - 0008H = B04AH$ ；结果不溢出；

执行指令 01B3H 后， $R[3] = R[1] \times R[2] = B052H \times 0008H = 8290H$ ，结果溢出。

(4) 应对 imm 进行符号扩展。

(5) 无条件转移指令可以采用 J 型格式。

44. 【8分】假设计算机M的主存地址为24位,按字节编址,采用分页存储管理方式,虚拟地址为30位,页大小为4KB,TLB采用2路组相联方式,一共8组;采用LRU替换策略

(1) 虚拟地址中有哪几位表示虚页号?哪几位表示内存地址?

(2) 已知访问TLB时虚页号高位部分用作TLB标记,低位部分用做TLB组号,M的虚拟地址中哪几位是TLB标记?哪几位是TLB组号?

(3) 假设TLB为空,访问虚页号为10、12、16、7、26、4、12、20,在此过程中,哪一个虚页号对应的TLB表项被替换,说明理由。

(4) 若M中虚拟地址位数增加32位,则TLB表项位数增加几位?

作答【灰灰考研】:

(1) 页大小是4KB,因此页内地址是12位;

虚拟地址为30位,所以页号是18位;

页大小是4KB,因此块内地址是12位;

M的主存地址为24位,所以块号是12位;

(2) TLB标记15位 TLB组号3位

(3) 4换20。虚页号4对应的TLB表项被替换。因为虚页号与TLB组号的映射关系为 $TLB组号 = 虚页号 \bmod TLB组数 = 虚页号 \bmod 8$ ,因此,虚页号10,12,16,7,26,4,12,20映射到的TLB组号依次为2,4,0,7,2,4,4,4,TLB采用2路组相联方式,从上述映射到的TLB组号序列可以看出,只有映射到4号组的虚页号数量大于2,相应虚页号依次是12,4,12和20,根据LRU替换策略,当访问第20页时,虚页号4对应的TLB表项被替换出来。

(4) 地址改为32位,虚页号增加了 $32-20=2$ 位,使得TLB表项加2位

45. 【7 分】 下表给出了整型信号量 S 的 wait ( ) 和 signal ( ) 操作的功能描述，以及采用开/关中断指令实现信号量操作互斥的两种方法。

功能描述	方法 1	方法 2
<pre>Semaphore S; wait (S) {     while (S &lt;= 0) ;     S =S-1; }  灰灰考研  signal (S) { S = S+1; }</pre>	<pre>Semaphore S; wait (S) {     关中断;     while (S &lt;= 0) ;     S= S-1;     开中断; } 灰灰考研  signal (S) {     关中断;     S = S+1;     开中断; }</pre>	<pre>Semaphore S; wait (S) {     关中断;     while (S &lt;= 0) {         开中断;         关中断;     }     S = S-1;     开中断; } signal (S) {     关中断;     S= S+1;     开中断; }</pre>

请回答下列问题。

- (1) 为什么在 wait ( ) 和 signal ( ) 操作中对信号量 s 的访问必须互斥执行？
- (2) 分别说明方法 1 和方法 2 是否正确。若不正确，请说明理由。
- (3) 用户程序能否使用开/关中断指令实现临界区互斥？为什么？

作答【灰灰考研】:

- (1) 因为信号量 S 是能够被多个进程共享的变量，多个进程都可以通过 wait ( ) 和 signal ( ) 对 S 进行读、写操作。所以，在 wait ( ) 和 signal ( ) 操作中对 S 的访问必须是互斥的。
- (2) 方法 1 是错误的。在 wait ( ) 中，当 S <=0 时，关中断后，其他进程无法修改 S 的值，while 语句陷入死循环。方法 2 是正确的。
- (3) 用户程序不能使用开/关中断指令实现临界区互斥。因为开中断和关中断指令都是特权指令。

46. 【8 分】某计算机用硬盘作为启动盘，硬盘第一个扇区存放主引导记录，其中包含磁盘引导程序和分区表。磁盘引导程序用于选择要引导哪个分区的操作系统，分区表记录硬盘上各分区的位置等描述信息。硬盘被划分成若干个分区，每个分区的第一个扇区存放分区引导程序，用于引导该分区中的操作系统。系统采用多阶段引导方式，除了执行磁盘引导程序和分区引导程序外，还需要执行 ROM 中的引导程序。请回答下列问题。

（1）系统启动过程中操作系统的初始化程序、分区引导程序、ROM 中的引导程序、磁盘引导程序的执行顺序是什么？

（2）把硬盘制作为启动盘时，需要完成操作系统的安装、磁盘的物理格式化、逻辑格式化、对磁盘进行分区，执行这 4 个操作的正确顺序是什么？

（3）磁盘扇区的划分和文件系统根目录的建立分别是在第（2）问的哪个操作中完成的？

**作答【灰灰考研】：**

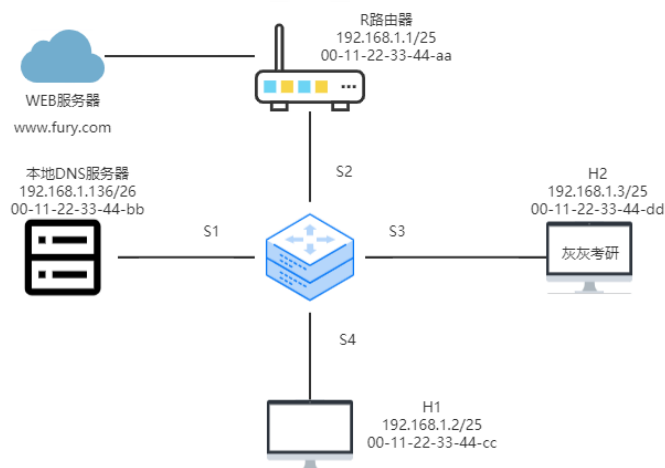
（1）执行顺序依次是 ROM 中的引导程序、磁盘引导程序、分区引导程序、操作系统的初始化程序。

（2）4 个操作的执行顺序依次是磁盘的物理格式化、对磁盘进行分区、逻辑格式化、操作系统的安装。

（3）磁盘扇区的划分是在磁盘的物理格式化操作中完成的。文件系统根目录的建立是在逻辑格式化操作中完成的。



47. 【9 分】某网络拓扑如题 47 图所示，以太网交换机 S 通过路由器 R 与 Internet 互联。路由器部分接口、本地域名服务器、H1，H2 的 IP 地址和 MAC 地址如图中所示。在  $t_0$  时刻 H1 的 ARP 表和 S 的交换表均为空，H1 在此刻利用浏览器通过域名 `www.fury.com` 请求访问 Web 服务器，在  $t_1$  时刻 ( $t_1 > t_0$ ) S 第一次收到了封装 HTTP 请求报文的以太网帧，假设从  $t_0$  到  $t_1$  期间网络未发生任何与此次 Web 访问无关的网络通信。



- (1) 从  $t_0$  到  $t_1$  期间，H1 除了 HTTP 之外还运行了哪个应用层协议？从应用层到数据链路层，该应用层协议报文是通过哪些协议进行逐层封装的？
- (2) 若 S 的交换表结构为 <MAC 地址，端口>，则  $t_1$  时刻 S 交换表的内容是什么？
- (3) 从  $t_0$  到  $t_1$  期间，H2 至少会接收到几个与此次 Web 访问相关的帧？接收到的是什么帧？帧的目的 MAC 地址是什么？

### 【皮皮灰解答】

(1) 从  $t_0$  到  $t_1$  期间，H1 除了 HTTP 之外还运行了 DNS 应用层协议：DNS 报文从应用层到数据链路层，逐层封装关系是：DNS 报文->UDP 数据报->IP 数据报->CSMA/CD 帧。

(2) S 在  $t_1$  时刻的交换表为

MAC 地址	端口
00-11-22-33-44-cc	4
00-11-22-33-44-bb	1
00-11-22-33-44-aa	2

(3) 2 个，都是 ARP 广播帧，目的地址是 FF-FF-FF-FF-FF