2020 年 408 答案解析

一、单项选择题

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

1.【参考答案】C

【解析】按上三角存储，$m_{7,2}$ 对应的是 $m_{2,7}$，在它之前有：

第 1 列：1

第 2 列：2

……

第 6 列：6

第 7 列：1

前面一共 1+2+3+4+5+6+1 个元素，共 22 个元素，数组下标从 0 开始，故下标为 $m_{2,7}$ 的数组下标为 22。

2.【参考答案】D

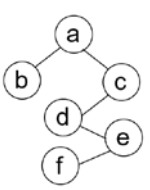
【解析】第一个 Pop 栈中状态为 a,b，Pop 出栈元素为 b，第二个 Pop 栈中状态为 a,c，Pop 出栈元素为 c，第三个 Pop 栈中状态为 a,d,e，Pop 出栈元素为 e，把序列连起来就是 b,c,e。

3.【参考答案】A

【解析】由于题目明确说明只存储结点数据信息，所以采用顺序存储时要用数组的下标保存结点的父子关系，所以对于这棵二叉树存储的结果就是存储了一棵五层的满二叉树，五层的满二叉树结点个数为 1+2+4+8+16=31，所以至少需要 31 个存储单元。

4.【参考答案】C

【解析】森林的先根遍历对应它自己转化后二叉树的先序遍历，森林的后根遍历对应它自己转化后二叉树的中序遍历，所以先根和后根可以唯一确定森林转化后的二叉树，如下：



后序遍历为：b,f,e,d,c,a。

5.【参考答案】B

【解析】在 4，5，1，2，3 中由于 1 先插入，所以 1 会成为 4 的左孩子，2 会成为 1 的右孩子，不能生成图中二叉树，故选 B。

6.【参考答案】B

【解析】题目已经限定有向无环图图，假设从 a 结点出发开始深度遍历，那么这一次递归到最大深度，必然终止于某结点(记为 h 结点)，h 结点必然没有出度。此时 h 输出，程序栈退栈，回到 h 的前一个结点(记为 f)，如果 f 还有其他出度，那么此时要访问其他出度，直到每一个出度的分支都访问结束才能访问 f，这样来看，一个结点要被访问的前提必须是他的所有出度分支都要被访问，换句话说也就是等一个结点没有出度时才可以访问，这就是逆拓扑排序(每次删除的都是出度为零的结点)。

7.【参考答案】A

【解析】先将所有边按权值排序，然后依次取权值最小的边但不能在图中形成环，此时取得权值序列为 5，6，此时 7 不能取因为形成了环，接下来取 9，10，11，按权值对应的边分别为(b,f), (b,d), (a,e), (c,e), (b,e)。

8.【参考答案】B

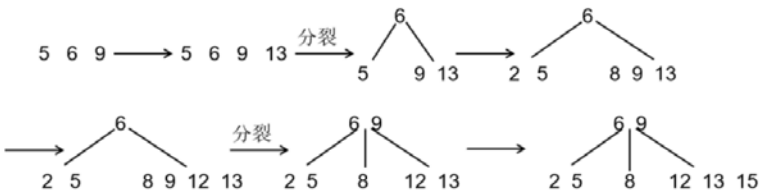
【解析】A 应改为权值之和最大的路径，B 的最长就是指权值之和最大，C 增加关键活动一定会增加工期，D 减小任一关键活动不一定会缩短工期。

9.【参考答案】C

【解析】Ⅲ错误，因为堆只要求根大于左右子树，并不要求左右子树有序。

10.【参考答案】B

【解析】



11.【参考答案】A

【解析】直接插入排序在有序数组上的比较次数为 n-1，简单选择排序的比较次数为 1+2+...+n-1 = n(n-1)/2。Ⅱ，辅助空间都是 O(1),没差别。Ⅲ，因为本身已经有序，移动次数均为 0。

12.【参考答案】B

【解析】机器字长通常与 CPU 的寄存器位数、加法器有关。故选 B。

13.【参考答案】A

【解析】展开 1100 1000 0000 0000 0000 0000 0000 0000H，将其转换为对应的 float 或 int。如果是 float，尾数是隐藏了的最高位 1，数符为 1 表示负数，阶码 10010000=2^7+2^4=128+16，减去偏置值 127 后等于 17，为-2^{17}；如果是 int，带符号补码，为负数，数值部分取反加 1，011 1000 0000 0000 0000 0000 0000 0000H，算出值为-7×2^{27}。

14.【参考答案】D

【解析】根据按边界对齐和小端方式的定义，给出变量 a 的存放方式如下：

x1(LSB)	x2(MSB)	null	null
00H	00H	34H	12H

首地址为 2020 FE00H，按字节编址，则 34H 所在单元地址为 2020 FE00H+6=2020 FE06H。

15.【参考答案】D
【解析】Cache 由 SRAM 组成。TLB 通常用相联存储器组成，也可以由 SRAM。DRAM 需要不断的刷新，性能较低。故选 D。
16.【参考答案】A
【解析】48 条指令需要 6 位操作码字段，4 种寻址方式需要 2 位寻址特征位，故寻址范围为 0～255。注意，主存地址不能为负数。
17.【参考答案】B
【解析】多周期 CPU 指的是将整个 CPU 的执行过程分成几个阶段，每个阶段用一个时钟去完成，然后开始下一条指令的执行，而每种指令执行时所用的时钟数不尽相同，这就是所谓的多周期 CPU，Ⅱ错误。Ⅳ是通过增加功能部件实现的并行。在理想情况下，Ⅰ单周期 CPU，指令周期=时钟周期；Ⅲ基本流水线 CPU，让每个时钟周期流出一条指令（执行完一条指令）。
18.【参考答案】A
【解析】自陷是属于内中断。
19.【参考答案】C
【解析】每个时钟周期传递 2 次，根据公式，2.4G*2*2*2B/s=19.2GB/s，选 C。
误区：公式里最后已经乘了 2 次了（全双工），在求解时不需要再乘。
20.【参考答案】C
【解析】Ⅰ访存时缺页属于内中断；Ⅱ外部中断，描述的是时钟中断；Ⅲ外部中断，外部事件。
21.【参考答案】B
【解析】容易误选 A。非屏蔽中断是一种硬件中断，此种中断通过不可屏蔽中断请求 NMI 控制，不受中断标志位 IF 的影响，即使在关中断（IF=0）的情况下也会被影响。
B 选项 CPU 响应中断需要满足 3 个条件。①中断源有中断请求；②CPU 允许中断及开中断；③一条指令执行完毕，且没有更紧迫的任务。
22.【参考答案】C
【解析】周期挪用是指利用 CPU 不访问存储器的那些周期来实现 DMA 操作，此时 DMA 可以使用总线而不用通知 CPU 也不会妨碍 CPU 的工作。故选 C。
23.【参考答案】B
【解析】既可以是读的方式，也可以是写的方式，A 错误。系统打开文件表整个系统只有一张，同一个文件打开多次只需要改变引用计数，不需要对应多项，B 正确。用户进程的打开文件表关于同一个文件不一定相同，C 错误。进程关闭文件时，文件的引用计数减少 1，引用计数变为 0 时才删除，D 错误。
24.【参考答案】A
【解析】链接分配不能支持随机访问，B 错误。连续分配不支持可变文件长度，C 错误。动态分区分配是内存管理方式非磁盘空间管理方式，D 错误。
25.【参考答案】D
【解析】中断的保存硬件和软件分别都要保存部分寄存器内容，硬件保存程序计数器 PC，操作系统保存程序状态字 PSW，不仅仅由操作系统单独完成，Ⅰ错误。
26.【参考答案】D
【解析】多级反馈队列调度需要综合考虑优先级数量、优先级之间的转换规则等，Ⅰ,Ⅱ,Ⅲ,Ⅳ

均正确。

27.【参考答案】B

【解析】此道题作出需求矩阵 NEED=MAX-ALLOCATED 即可。

$$\text{Need=Max-Allocated}$$

$$\begin{matrix} & A & B & & A & B & & A & B \end{matrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 4 & 4 \\ 3 & 1 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 0 \\ 2 & 2 \end{bmatrix}$$

同时，由 ALLOCATED 矩阵得知当前 AVAILABLE 为（1，0）。由需求矩阵可知，初始只能满足 P2 需求。P2 释放资源后 AVAILABLE 变为（4，1）。此时仅能满足 P1 需求，P1 释放后可以满足 P3。

故得到顺序 P2->P1->P3。B 正确。

28.【参考答案】D

【解析】Ⅰ影响缺页中断发生的频率；Ⅱ影响访问慢表和访问目标物理地址的时间；Ⅲ,Ⅳ影响缺页中断的处理时间。故Ⅰ,Ⅱ,Ⅲ,Ⅳ均正确。

29.【参考答案】B

【解析】父进程可以和子进程共享一部分共享资源，但是不和子进程共享虚拟地址空间，在创建子进程时，会为子进程分配空闲的进程描述符、唯一标识的 pid 等，B 错误。

30.【参考答案】D

【解析】设备可以看作特殊文件，A 正确。B 为知识点，正确。访问设备的驱动程序与具体设备无关，D 错误。

31.【参考答案】B

【解析】最多创建文件个数=最多索引节点个数。由题，索引节点占 4 个字节，对应 32 位，最多可以表示 2^{32} 个文件，B 正确。

32.【参考答案】C

【解析】Ⅰ,Ⅱ,Ⅲ分别符合互斥、空闲让进、有限等待的原则。不能立即进入临界区的进程可以选择等待部分时间，Ⅳ错误。故 C 正确。

33.【参考答案】C

【解析】网络协议主要由语义、语法和时序（一般教材定义为同步）三部分组成，即协议三要素。语义：规定通信双方彼此“讲什么”，规定所要完成的功能，如规定通信双方要发出什么控制信息，执行的动作和返回的应答。语法：规定通信双方彼此“如何讲”，即规定传输数据的格式，如数据和控制信息的格式。时序：或称同步，规定了信息交流的次序。由图可知发送方与接收方依次交换信息，体现了协议三要素中的时序要素。

34.【参考答案】B

【解析】虚电路服务需要有建立连接过程，每个分组使用短的虚电路号，属于同一条虚电路的分组按照同一路由进行转发，分组到达终点的顺序与发顺顺序相同，可以保证有序传输，不需要为每条虚电路预分配带宽。

35.【参考答案】C

【解析】网络层设备路由器可以隔离广播域和冲突域，链路层设备普通交换机只能隔离冲突

域，物理层设备集线器、中继器既不能隔离冲突域也不能隔离广播域。题中共有 2 个广播域，4 个冲突域。

36.【参考答案】D

【解析】发送数据帧和确认帧的时间分别为 800ms，800ms。发送周期为 T = 800+200+800+200 = 2000ms。采用停止-等待协议，信道利用率为 800/2000 = 40%。

37.【参考答案】A

【解析】为了尽量避免碰撞，802.11 规定，所有的站在完成发送后，必须再等待一段很短的时间(继续监听)才能发送下一帧。这段时间通称为帧间间隔 IFS(Inter Frame Space)。帧间间隔的长短取决于该站要发送的帧的类型。IEEE802.11 推荐使用 3 种帧间隔（IFS），以便提供基于优先级的访问控制。DIFS(分布式协调 IFS)：最长的 IFS，优先级最低，用于异步帧竞争访问的时延。PIFS（点协调 IFS）：中等长度的 IFS，优先级居中，在 PCF 操作中使用。SIFS（短 IFS）：最短的 IFS，优先级最高，用于需要立即响应的操作。网络中的控制帧以及对所接收数据的确认帧都采用 SIFS 作为发送之前的等待时延。当结点要发送数据帧时，载波监听到信道空闲时，需等待 DIFS 后发送 RTS 预约信道，，IFS1 对应的帧间隔 DIFS，时间最长，图中 IFS2，IFS3，IFS4 对应 SIFS。

38.【参考答案】D

【解析】在不出现拥塞的前提下，拥塞窗口从 8KB 增长到 32KB 所需的最长时间（由于慢开始门限可以根据需求设置所以这里面为了求最长时间可以假定在慢开始门限小于等于 8KB，这样由 8KB-32KB 的过程中都是加法增大），考虑拥塞窗口达到 8KB 时，以后的每个轮次拥塞窗口逐次加 1，需 24×2 = 48ms 后达到 32KB 大小。

39.【参考答案】C

【解析】主机甲与主机乙建立 TCP 连接时发送的 SYN 段中的序号为 1000，则在数据数据传输阶段所用序号起始为 1001，在断开连接时，甲发送给乙的 FIN 段中的序号为 5001，在无任何重传的情况下，甲向乙已经发送的应用层数据的字节数为 5001-1001 = 4000。

40.【参考答案】D

【解析】忽略各种时延情况下，最短时间，即本地域名服务器存在域名与 IP 地址映射关系，仅需主机向本地域名服务器递归查询一次 10ms，传送数据 10ms，最短时间共需 20ms；最长时间即本地域名服务器不存在域名与 IP 地址映射关系，需向本地域名服务器递归查询一次后，迭代查询各级域名服务器 3 次，需 40ms,传送数据 10ms，最长时间共需 50ms。

二、综合应用题

41.【答案解析】

（1）算法的基本设计思想

①使用 min 记录当前所有已处理过的三元组的最小距离，初值为 C 语言能表示的最大整数 INT_MAX;

②若集合 S1、S2 和 S3 分别保存在数组 A、B、C 中。数组下标变量 i = j = k = 0，当 i<|S1|且 j<|S2|且 k<|S3|时(|S|表示集合 S 中的元素个数)，循环执行(a)~(c)：

(a)计算(A[i],B[j],C[k])的距离 d；

(b)若 d<min，则 min = d；

(c)将 A[i]、B[j]、C[k]中的最小值的下标+1；

③输出 min，结束。

（2）算法实现

```
#include<limits.h>//定义最大整数 INT_MAX 的头文件
#include<math.h>//abs()函数所在的头文件
#define xIsMin(x,y,z)(((x)<=(y))&&((x)<=(z)))//定义辅助计算的宏
int findMinofTrip(int A[], int n,int B[], int m,int C[], int p) {
  int i=0, j=0, k=0, min=INT_MAX, dist;
  //min 用于记录三元组最小距离,初值赋为 INT_MAX
  while(i<n&&j<m&&k<p&&min>0){
      dist=abs(A[i]-B[j])+abs(B[j]-C[k])+ abs(C[k]-A[i]);
      if(dist<min) min=dist;
      if(xIsMin(A[i],B[j],C[k])) i++;
      else if(xIsMin(B[j],C[k],A[i])) j++;
      else k++;
  }
  return min;
}
```

（3）算法的时间复杂度和空间复杂度

设 n = (|S1|+|S2|+|S3|),参考答案的时间复杂度为 O(n)，空间复杂度为 O(1)。

42.【答案解析】

（1）使用一棵二叉树保存字符集中各字符的编码，每个编码对应于从根开始到达某叶结点的一条路径，路径长度等于编码位数，路径到达的叶结点中保存该编码对应的字符。

（2）从左至右依次扫描 0/1 串中的各位。从根开始，根据串中当前位沿当前结点的左子指针或右子指针下移，直到移动到叶结点时为止。输出叶结点中保存的字符。然后再从根开始重复这个过程。直到扫描到 0/1 串结束，译码完成。

（3）二叉树既可用于保存各字符的编码，也可用于检测编码是否具有前缀特性。判定编码是否具有前缀特性的过程，同时也是构建二叉树的过程。初始时，二叉树中仅含有根结点，其左子指针和右子指针均为空。

依次读入每个编码 C，建立/寻找从根开始对应于该编码的一条路径，过程如下：

对每个编码，从左至右扫描 C 的各位，根据 C 当前位(0 或 1)沿结点的指针(左子指针或右子指针)向下移动。当遇到空指针时，创建新结点，让为空的指针指向该新结点并继续移动。沿指针移动过程中，可能遇到三种情况：

①若遇到了叶结点(非根)，则表明不具有前缀特性，返回；

②若在处理 C 的所有位的过程中，均没有创建新结点，则表明不具有前缀特性，返回；

③若处理 C 的最后一个编码位时创建了新结点，则继续验证下一个编码。

若所有编码均通过验证，则编码具有前缀特性。

43.【答案解析】

（1）编译器可以将乘法运算转换为一个循环代码段，在循环代码段中通过比较、加法、移位

等指令实现乘法运算。

（2）控制逻辑的作用为：制循环次数，控制加法和移位操作。

（3）a)最长，c)最短。

对于 a)，需要用循环代码段(即软件)实现乘法操作，因而需反复执行很多条指令，而每条指令都需要取指令、译码、取数、执行并保存结果，所以执行时间很长；对于 b)和 c)，都只要用一条乘法指令实现乘法操作，不过，b)中的乘法指令需要多个时钟周期才能完成，而 c)中的乘法指令可以在一个时钟周期内完成，所以 c)执行时间最短。

（4）当 n=32、$x=2^{31}-1$、y=2 时，带符号整数和无符号整数乘法指令得到的 64 位乘积都为 0000 0000 FFFF FFFEH。函数 imul 的结果溢出，而函数 umul 结果不溢出。对于无符号整数乘法，若乘积高 n 位全为 0，则不溢出，否则溢出。

44.【答案解析】

（1）主存块大小为 $64B=2^6$ 字节，故主存地址低 6 位为块内地址，Cache 组数为 32KB/(64B×8) = $64=2^6$，故主存地址中间 6 位为 Cache 组号，主存地址中高 32-6-6=20 位为标记，采用 8 路组相联映射，故每行中 LRU 位占 3 位，采用直写方式，故没有修改位。

（2）因为数组 s 的起始地址最后 6 位全为 0，故 s 位于一个主存块开始处，占 1024×4B/64B=64 个主存块；执行程序段过程中，每个主存块中的 64B/4B=16 个数组元素依次读、写 1 次，因而对于每个主存块，总是第一次访问缺失，以后每次命中。综上，数组 s 的数据 Cache 访问缺失次数为 64 次。

（3） 0001 0003H = 0000 0000 0000 0001 0000 000000 000011B，根据主存地址划分可知，组索引为 0，故该地址所在主存块被映射到指令 Cache 第 0 组；因为 Cache 初始为空，所有 Cache 行的有效位均为 0，所以 Cache 访问缺失。此时,将该主存块取出后存人指令 Cache 第 0 组的任意一行，并将主存地址高 20 位(00010H)填人该行标记字段，设置有效位，修改 LRU 位，最后根据块内地址 000011B 从该行中取出相应内容。

45.【答案解析】

```
Semaphore SAC = 0; //控制操作 A 和 C 的执行顺序
Semaphore SBC = 0; //控制操作 B 和 C 的执行顺序
Semaphore SCE = 0; //控制操作 C 和 E 的执行顺序
Semaphore SDE = 0; //控制操作 D 和 E 的执行顺序
CoBegin
    Begin 操作 A; signal(SAC); End
    Begin 操作 B; signal(SBC); End
    Begin wait(SAC); wait(SBC); 操作 C; signal(SCE); End
    Begin 操作 D; signal(SDE); End
    Begin wait(SCE); wait(SDE); 操作 E; End
CoEnd
```

46.【答案解析】

（1）数组元素 a[1][2]的虚拟地址是 1080 0000H+(1024×1+2)×4 = 1080 1008H。

对应的页目录号为 042H,页号为 001H。对应的页目录项的物理地址是 0020 1000 H+4×42H = 0020 1108H。对应页表项的物理地址是 00301H×1000H+4×1H = 0030 1004H。

（2）数组 a 在虚拟地址空间中所占区域必须连续，在物理地址空间中所占区域不必连续。

（3）对数组 a 按行遍历局部性更好。

47.【答案解析】

（1）需要静态配置 R2 的 NAT，实现 NAT 穿透，具体配置为：

外网		内网	
IP 地址	端口号	IP 地址	端口号
203.10.2.2	80	192.168.1.2	80

（2）H2 发送的 P 的源 IP 地址和目的 IP 地址分别是：192.168.1.2 和 203.10.2.2；R3 转发后，P 的源 IP 地址和目的 IP 地址分别是：203.10.2.6 和 203.10.2.2；R2 转发后，P 的源 IP 地址和目的 IP 地址分别是：203.10.2.6 和 192.168.1.2。