



2023 年全国硕士研究生招生考试 408 计算机超级密押卷一

参考答案与解析

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，只有一个选项是符合题目要求的。请在答题卡上将所选项的字母涂黑。

1. 【参考答案】A。

【解析】循环队列的如下性质：一般情况下，非空队列是 front 指向队首元素，rear 指向队尾元素的下一个空位置。

(1) 队列空：front == rear

(2) 队列满：front == (rear + 1) % m

(3) 入队：rear = (rear + 1) % m

(4) 出队：front = (front + 1) % m

(5) 队列中元素个数：(rear - front + m) % m

2. 【参考答案】A。

【解析】这类题目大家可以画出栈，我们可以通过表格来展示其过程，设 S1 = C/D；S2 = (B+C/D)

扫描字符	运算数栈（扫描后）	运算符栈（扫描后）	说明
A	A		A 入栈
-	A	-	-入栈
C	A	- ((入栈
B	AB	- (B 入栈
+	AB	- (+	+入栈
C	ABC	- (+	C 入栈
/	ABC	- (+ /	/入栈
D	ABCD	- (+ /	D 入栈
	AB S1	- (+	计算 S1
)	AB S1	- (+	
	A S2	-	计算 S2
*	A S2	- *	*入栈
E	A S2 E	- *	E 入栈

所示遇到 E 是，运算符栈中元素是-*。

这类题目，我们有个快捷做法，以 (为界，其左边的符号的优先级升高，其右边的符号的优先级升高，可以排除 C。扫描到 E 时，括号已经运算完成，B 和 D 排除。

3. 【参考答案】D。

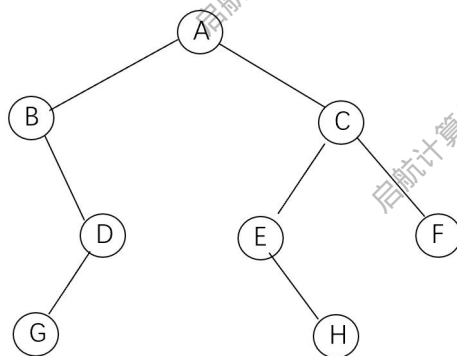
【解析】本题考查对称矩阵。A[38]对应第 39 个元素，第一行有 9 个元素，9+8+7+6+5+4=39，所以第 39 个元素是第 6 行第 9 列，故选 D。

4. 【参考答案】A。

【解析】本题考查完全二叉树的特点。满二叉树是特殊的完全二叉树，I对；从1号开始编号的话，完全二叉树编号为 k 的结点，左子树结点为 $2k$ 号、右子树结点为 $2k+1$ 号，II对；有可能完全二叉树的第 k 层是最后一层，有些结点是叶结点，导致该层非叶结点 $< 2k-1$ ，III错。二叉排序树不一定是完全二叉树，比如有可能所有结点都只有左子树，IV错。I、II对，故选A。

5. 【参考答案】C。

【解析】二叉树存储成完全二叉树时，当将二叉树存储到数组中时，父亲和孩子之间具有固定的关系，给定结点编号是 i ，那么其左子树的编号是 $2*i$ ；其右子树的编号是 $2*i+1$ ；其父结点的编号是 $\lfloor i/2 \rfloor$ 。根据此关系可以勾画出二叉树的结构如图所示，



其后序遍历是：GDBHEFCA。

6. 【参考答案】C。

【解析】本题考查平衡二叉树的性质与查找操作。设 N_h 表示深度为 h 的平衡二叉树中含有的最少结点数，有 $N_0=0$ ， $N_1=1$ ， $N_2=2$ ， \dots ， $N_h=N_{h-1}+N_{h-2}+1$ ， $N_3=4$ ， $N_4=7$ ， $N_5=12$ ， $N_6=20>15$ （考生应能画出图形）。也就是说，高度为6的平衡二叉树最少有20个结点，因此15个结点的平衡二叉树的高度为5，而最小叶子结点的层数为3，所以D选项错误。B选项的查找过程不能构成二叉排序树，故错误。A选项根本就不包含28这个值，故错误。

7. 【参考答案】D。

【解析】本题考查深度优先遍历和广度优先遍历。选项A，先访问顶点A和它的三个相邻结点B、C、E，B无未访问相邻点，访问C的相邻结点F，再访问D的相邻结点D，是广度优先遍历。选项B和A是一致的，也是广度优先遍历。选项C，先访问A，然后沿着深度一直访问E、D、F、C，最后访问B，是深度优先遍历。选项D，先访问A，然后沿着深度一直访问E、D，接着访问C，此时不是按照深度遍历的，所以既不是深度优先遍历又不是广度优先遍历。故选D。

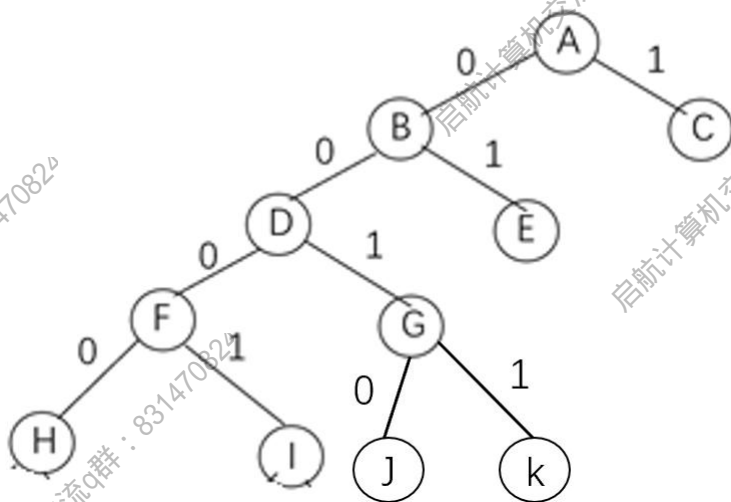
8. 【参考答案】B。

【解析】考查无向完全图的性质 n 个结点的无向完全图共有 $n(n-1)/2$ 条边。对于 $n+1$ 个结点和 $n(n-1)/2$ 边构成的非连通图，仅当 n 个结点构成完全图，第 $n+1$ 个顶点构成一个孤立顶点的图；若再增加一条边，

则在任何情况下都是连通的。 n 个顶点构成的无向图中,边数 $\leq n(n-1)/2$, 将 $e=36$ 代入, 有 $n \geq 9$, 现已知无向图是非连通的,则 n 至少为 10。

9. 【参考答案】B。

【解析】按照左 0 右 1 构造哈夫曼树就可以了, 根据题意, 如图所示,



所以, 还有最多 4 个编码, 分别是 0000,0001,0010,0011。

10. 【参考答案】D。

【解析】本题考查堆排序的执行过程。筛选法初始建堆为{8, 17, 23, 52, 25, 72, 68, 71, 60}, 输出 8 后重建的堆为{17, 25, 23, 52, 60, 72, 68, 71}, 输出 17 后重建的堆为{23, 25, 68, 52, 60, 72, 71}。建议读者在解题时画草图。

11. 【参考答案】C。

【解析】本题考查多路平衡归并。 m 路平衡归并就是将 m 个有序表组合成一个新的有序表。每经过一趟归并后, 剩下的记录数是原来的 $1/m$, 则经过 3 趟归并后 $\lceil 29/m^3 \rceil = 1$, 4 为最小满足条件的数。注: 本题中 4 和 5 均能满足, 但 6 不满足, 若 $m=6$, 则只需 2 趟归并便可排好序。因此, 还需要满足 $m^2 < 29$, 也即只有 4 和 5 才能满足。

12. 【参考答案】C。

【解析】本题考查部件的“透明性”。所谓透明实际上指那些不属于自己管的部分, 在计算机系统中, 下层机器级的概念性结构功能特性, 对上层机器语言的程序员来说就是透明的。汇编程序员在编程时, 不需要考虑指令缓冲器、移位器、乘法器和先行进位链等部件。移位器、乘法器和先行进位链属于运算器的设计。

注意: 在计算机中, 客观存在的事物或属性从某个角度看不到, 就称之为“透明”。这与日常生活中的“透明”正好相反, 日常生活中的透明就是要公开, 让大家看得到。常考的关于透明性的计算机器件有: 移位器、指令缓冲器、时标发生器、条件寄存器、乘法器、主存地址寄存器等。

13. 【参考答案】C

【解析】因为机器码是 2D XXXX，于是 XXXX 表示的是地址码字段，采用 16 进制，因此地址码是 16 位，地址码采用补码表示，因此可以表示的范围是 $-2^{15} \sim 2^{15}-1$ ，所以 $7 - (-3) = 10$ ，未超过表示的范围，所以不会溢出。 -3 的二进制补码是 1111 1111 1111 1101，对应的 16 进制是 FFFD，采用小段表示方式，形式为 FDFF，因此机器指令的机器码是 2DFDEFH。

14. 【参考答案】A。

【解析】本题考查无符号数的逻辑移位运算，A1B6H 作为无符号数，使用逻辑右移，最高位补 0。1010 001011 0110 右移一位得 0101 000 1101 1011 即 50DBH

注意：无符号数的移位方式为逻辑移位，不管是左移还是右移，都是添 0。而有符号数的移位操作会因为数字在机器中存储形式（原码、补码等）的不同而进行不同操作。

15. 参考答案 C。

【解析】本题考查存储器的扩展。对于此类题，首先应确定芯片的扩展方式，计算地址时不用考虑位扩展的方向，然后列出各组芯片的地址分配，确定给定地址所在的地址范围。用 $8K \times 8$ 位的芯片组成一个 $32K \times 32$ 位的存储器，每行中所需芯片数为 4，每列中所需芯片数为 4， $32K$ 按字编址，地址位数 15 位。总共四组，则开头两位表示组数。于是地址划分如下：第一组：000 0000 0000 0000 ~ 001 1111 1111 1111 即 0000H ~ 1FFFH（四位十六进制不是总共 16 位地址，是十五位），其他芯片同理。各行芯片的地址分配如下：

第一行（4 个芯片并联）：0000H ~ 1FFFH

第二行（4 个芯片并联）：2000H ~ 3FFFH

第三行（4 个芯片并联）：4000H ~ 5FFFH

第四行（4 个芯片并联）：6000H ~ 7FFFH

故地址为 41F0H 所在芯片的最大地址为 5FFFH。

16. 【参考答案】D。

【解析】本题考查 Cache 容量的计算。主存块大小 64B，因此块内偏移占 6 位；采用 8-路组相联，因此每组共有八块，共 $(32KB/64B)/8 = 64 = 2^6$ 组，因此组号占 6 位，则标记占 $32-6-6=20$ 位；由于采用回写方式，因此需要 1 位脏位（随机替换策略不需要额外标记位）；最后再加上 1 位有效位共 22 位，因此实际每个 cache 行的大小为 $64 \times 8 + 22 = 534\text{bit}$ ；L1 data cache 和 L1 code cache 均有 $32KB/64B = 512$ 行，因此 L1 cache 共需要 1024 行，综上，L1 cache 的总容量至少需要 $534\text{bit} \times 1024 = 534\text{Kbit}$ 。

17. 【参考答案】C。

【解析】因为主存按字节编址，每块 32B，故第 3000 号单元（从 0 开始编制）所在的块号为 $3000/32 = 93$ ；又因为 Cache 采用四路组相连，一共 64 行（可看成 64 块），共有 $64/4 = 16$ 组，于是按照主存块号对应 Cache 组号，映射后第 93 块在 Cache 中的组号为 $93 \% 16 = 13$ 。答案选 C。

18. 【参考答案】B。

【解析】本题考查指令的寻址方式。指令 2222H 转换成二进制为 0010 0010 0010 0010，寻址特征位 X=10，故用变址寄存器 X2 进行变址，位移量 D=22H，则有效地址 EA=1122H+22H=1144H。

19. 【参考答案】B。

【解析】I:I1 指令运算结果应先写入 R1,然后在指令 I2 中读出 R1 的内容。由于 I2 指令进入流水线,使得 I2 指令在 I1 指令写入 R1 前就读出 R1 的内容,发生“写后读相关”。

II:I1 指令应先读出 R2 的内容并存入存储单元 M 中,然后 I2 指令将运算结果写入 R2 中。但由于 I2 指令进入流水线,使得 I2 指令在 I1 指令读出 R2 之前就写入 R2,发生“读后写相关”。

III:I2 指令应该在 I1 指令写入 R3 之后,再写入 R3。现由于 I2 指令进入流水线,如果 I2 指令减法运算在 I1 指令的乘法运算之前完成,使得 I2 指令在 I1 指令写入 R3 之前就写入 R3,导致 R3 内容错误,发生“写后写相关”。

20. 【参考答案】D。

【解析】通道的工作过程如下:

(1) 用户程序中使用访管指令进入操作系统的管理程序,由 CPU 通过管理程序组织一个通道程序,并使用 I/O 指令启动通道(此后 CPU 就可以并行运行应用程序了)。

(2) 通道并行执行 CPU 为它组织的通道程序(通道程序在主存中),完成指定的数据输入输出,工作。

(3) 通道程序结束后向 CPU 发出中断请求。CPU 响应这个中断请求后,第二次调用管理程序对输入输出中断请求进行处理。

这样,每完成一次输入输出工作,CPU 只需要两次调用管理程序,大大减少了对用户程序的打扰。

21. 【参考答案】A。

【解析】这台打印机每分钟打印 $50 \times 80 \times 6 = 24000$ (个)字符,即每秒打印 400 个字符。每个字符打印中断需要占用 CPU 时间 $50 \mu\text{s}$,所以在每秒用于中断的系统开销为 $400 \times 50 \mu\text{s} = 20\text{ms}$ 。如果使用中断驱动 I/O,那么 CPU 剩余的 980ms 可用于其他处理,中断的系统开销占 CPU 的 2%。因此,使用中断驱动 I/O 方式运行这台打印机是有意义的。

22. 【参考答案】D。

【解析】本题考查异常的分析。A、B、C 都是异常,是当前指令无法继续执行下去,需要先处理此异常。而 D 中的 Cache 缺失不会影响指令执行,Cache 是一种缓存,缺失的话访问内存即可。选 D。

23. 【参考答案】B。

【解析】I:多核处理器是指单芯片处理器,即在一个芯片内集成两个或多个完整且并行工作的处理器核心而构成的处理器。而“核心”通常包含指令部件、算术/逻辑部件、寄存器堆和一级或二级的缓存处理单元,这些核心通过某种方式互联后,能够相互交换数据,对外呈现 1 为一个统一的多核处理器,故 I 错误。

II:多核处理主要包含三大技术,即维持 Cache-一致性、核间通信技术、对软件设计的挑战,故 II 正确。

III:多个 CPU 往往共享统的地址空间,且独自又拥有属于自己的 L1-Cache,故 III 正确。

24. 【参考答案】B。

【解析】本题考查进程的同步与互斥。进程 P0 和 P1 写为：

P0: ① if(turn != -1) turn=0; ② if(turn!=0) goto retry; ③ turn=-1;	P1: ④ if(turn != -1) turn=1; ⑤ if(turn !=1) goto retry; ⑥ turn=-1;
---	--

当执行顺序为 1,2,4,5,3,6 时，P0 和 P1 将全部进入临界区，所以不能保证进程互斥进入临界区。

有的同学认为这题会产生饥饿，理由如下：

当 P 执行完临界区时，CPU 调度 P 执行④。当顺序执行 1,4,(2,1,5,4),(2,1,5,4), ... 时，P0 和 P1 进入无限等待，即出现“饥饿”现象。这是对饥饿概念不熟悉的表现。饥饿的定义是：当等待时间给进程推进和响应带来明显影响称为进程饥饿。当饥饿到一定程度的进程在等待到即使完成也无实际意义的时候称为饥饿死亡，简称饿死。产生饥饿的主要原因是：在一个动态系统中，对于每类系统资源，操作系统需要确定一个分配策略，当多个进程同时申请某类资源时由分配策略确定资源分配给进程的次序。有时资源分配策略可能是不公平的，即不能保证等待时间上界的存在。在这种情况下，即使系统没有发生死锁，某些进程也可能会长时间等待。而在本题中，P 和 P 只有满足了特定的某个序列才能达到“饥饿”的效果，并不是由资源分配策略本身不公平造成的，而这两个进程代码表现出来的策略是公平的，两个进程的地位也是平等的。满足上述特定的序列具有特殊性就进程推进的不确定性而言，是基本不可能恰好地达到这种巧合的。否则，几乎所有这类进程都有可能产生饥饿。综上所述，本题选 B。

25. 【参考答案】D。

【解析】非抢占方式如下表所示：

进程名	到达时间	运行时间	开始时间	结束时间	周转时间
P1	0.0	9	0.0	9.0	9
P2	0.4	4	12.0	16.0	15.6
P3	1.0	1	9.0	10.0	9
P4	5.5	4	16.0	20.0	14.5
P5	7	2	10.0	12.0	5

平均周转时间为 $(9 + 15.6 + 9 + 14.5 + 5) / 5 = 10.62$

抢占方式如下表所示：

进程名	到达时间	运行时间	开始时间	结束时间	周转时间
P1	0.0	9	0.0	20.0	20
P2	0.4	4	0.4	5.4	5
P3	1.0	1	1.0	2.0	1
P4	5.5	4	5.5	11.5	6
P5	7	2	7.0	9.0	2

平均周转时间为 $(20 + 5 + 1 + 6 + 2) / 5 = 6.8$

26. 【参考答案】B。

【解析】银行家算法是代表性的避免死锁的算法。死锁预防是破坏死锁的必要条件，其中破坏“不可剥夺”条件：一个进程不能获得所需要的全部资源时便处于等待状态，等待期间他占有的资源将被隐式的释放重新加入到系统的资源列表中，可以被其他的进程使用，而等待的进程只有重新获得自己原有的资源以及新申请的资源才可以重新启动，执行。破坏“请求与保持条件”：第一种方法静态分配即每个进程在开始执行时就申请他所需要的全部资源。第二种是动态分配即每个进程在申请所需要的资源时他本身不占用系统资源。破坏“循环等待”条件：采用资源有序分配其基本思想是将系统中的所有资源顺序编号，将紧缺的，稀少的采用较大的编号，在申请资源时必须按照编号的顺序进行，一个进程只有获得较小编号的进程才能申请较大编号的进程。

27. 【参考答案】A。

【解析】本题需要注意的有，一般首次适应算法是要求空闲分区链以地址递增的次序链接，本题相反，是以地址递减的顺序链接的。为描述方便，本题用“(分区首址，分区长度)”的形式描述系统中的分区。由题中所给条件可知，最初系统中只有一个空闲区，大小为 386KB，始址为 126KB，即(126KB, 386KB)。算法执行过程如下：

操作	已分配区	空闲区
初始	无	(126KB, 386KB)
作业 1 申请 80KB	(432KB, 80KB)	(126KB, 306KB)
作业 2 申请 56KB	(432KB, 80KB)	(126KB, 250KB)
	(376KB, 56KB)	
作业 3 申请 120KB	(432KB, 80KB)	(126KB, 130KB)
	(376KB, 56KB)	
	(256KB, 120KB)	
作业 1 释放 80KB	(376KB, 56KB)	(126KB, 130KB)
	(256KB, 120KB)	(432KB, 80KB)
作业 3 释放 120KB	(376KB, 56KB)	(126KB, 250KB)
		(432KB, 80KB)
作业 4 申请 156KB	(376KB, 56KB)	(126KB, 94KB)
	(220KB, 156KB)	(432KB, 80KB)
作业 5 申请 80KB	(376KB, 56KB)	(126KB, 94KB)
	(220KB, 156KB)	
	(432KB, 80KB)	

28. 【参考答案】D。

【解析】每页 1KB，默认字长为 1B，那么页内地址需要 10 位，则剩下的 6 位为虚页号。计算过程如下表所示。

十六进制虚地址	0A5C	1A5C
二进制虚地址	0000 1010 0101 1100	0001 1010 0101 1100
二进制虚页号	0000 10	0001 10
二进制物理页号	0001 00	缺页中断
二进制页内地址	10 0101 1100	
二进制物理地址	0001 0010 0101 1100	
十六进制物理地址	125C	

29. 【参考答案】D。

【解析】本题考查快表和慢表的关系。快表又称 TLB, 采用高速相联存储器来存储可能需要使用的页的对应表项; 而慢表存储在内存中。快表采用的是相联存储器, 它的速度快来源于硬件本身, 而不是依赖搜索算法来查找的, 慢表通常是依赖于查找算法, 故 A 选项和 B 选项错误。快表与慢表的命中率没有必然联系, 快表仅是慢表的一个部分拷贝, 不能够得到比慢表更多的结果, 因此 C 选项错误。

30. 【参考答案】B。

【解析】根据已知条件, 每个盘块为 1024B, 每个索引号为 4B, 因此, 每个索引块可以存放 256 个索引号, 三级索引块可以管理文件的大小为。

$$256 \times 256 \times 256 \times 1024B \approx 16GB$$

31. 【参考答案】D。

【解析】首先, 需要判断 1KB 数据是否需要存储到多个磁道上。7200r/min=120r/s; 因为传输速率为 10MB/s, 故每转容量为: $10MB/120 = 1/12MB$, 所以 1KB 的数据只要在一个磁道上就能存储, 无须换道。其次, 写数据时间=磁盘启动时间+磁盘寻道时间+旋转等待时间+数据传输时间。旋转等待时间为: 旋转半圈的时间, 及 $(60/7200) \times 1/2 = 4.17ms$; 数据传输时间等于 $1KB/10MB/s = 0.1ms$, 所以写 1KB 数据的时间为: $2ms + 12ms + 4.17ms + 0.1ms = 18.27ms$ 。

32. 【参考答案】B。

【解析】(1) 用户层 I/O 软件: 实现与用户交互的接口, 用户可直接调用在用户层提供的、与 I/O 操作有关的库函数, 对设备进行操作。

(2) 设备独立性软件: 用于实现用户程序与设备驱动器的统一接口、设备命令、设备保护、以及设备分配与释放等, 同时为设备管理和数据传送提供必要的存储空间。

设备独立性也称设备无关性, 使得应用程序独立于具体使用的物理设备。为了实现设备独立性而引入了逻辑设备和物理设备这两个概念。在应用程序中, 使用逻辑设备名来请求使用某类设备; 而在系统实际执行时, 必须将逻辑设备名映射成物理设备名使用。

(3) 设备驱动程序: 与硬件直接相关, 负责具体实现系统对设备发出的操作指令, 驱动 I/O 设备工作的驱动程序。通常, 每一类设备配置一个设备驱动程序, 它是 I/O 进程与设备控制器之间的通信程序, 常以进程形式存在。

(4) 中断处理程序: 用于保存被中断进程的 CPU 环境, 转入相应的中断处理程序进行处理, 处理完并恢复被中断进程的现场后, 返回到被中断进程。

33. 【参考答案】C。

【解析】I. 局域网与广域网之间的差异不仅在于它们所能覆盖的地理范围不同, 而且还在于它们所提供的服务不同: 说法正确, 因为他们具有不同的范围, 同时也采用不同的协议和服务。

II. 构成网络协议的三要素为语法、语义、同步。说法正确

III. 接口是通信双方关于如何进行通信的一种约定, 说法错误, 接口规定的是相邻层之间如何提供服

务。

IV.对等层实体之间采用协议进行通信,说法正确。

34.【参考答案】D。

【解析】A.通信过程中,这条通路与别的通信方不共享,线路独占。B.现有的公用数据网都采用分组交换技术,不是报文交换技术。C.分组交换可以满足实时或交互式的通信要求。

35.【参考答案】C。

【解析】本题考查“停止-等待”协议的效率分析。停止-等待协议每发送完一个分组,需要收到确认后才能发送下一个分组,传播延迟 $=1000\text{m}/(20\text{m/ms})=50\text{ms}=0.05\text{s}$;发送延迟 $=8\times 100/(2\times 1000000)=0.0004\text{s}$;最小间隔 $=0.0004\text{s}+0.05\text{s}\times 2=0.1004\text{s}$;故数据速率 $=8\times 100\text{bit}/(0.1004\text{s})=8\text{kbps}$ 。

36.【参考答案】B。

【解析】经过与路由表比较,发现该目的地址没有与之对应的要到达小的网络地址,而在该路由表中有默认路由,根据相关规定,只要目的网络都不匹配,一律选择默认路由。所以下一跳的地址就是默认路由所对应的 IP 地址,即 192.168.2.66。

37.【参考答案】B

【解析】本题考查子网划分与子网掩码。不同子网之间需通过路由器相连,子网内的通信则无须经过路由器转发,因此比较各主机的子网号即可。将子网掩码 255.255.192.0 与 129.23.144.16 进行“与”操作,得到该主机网络地址为 129.23.128.0,再将该子网掩码分别与四个候选答案的地址进行与操作,只有 129.23.127.222 的网络地址不为 129.23.128.0 因此该主机与 129.23.144.16 不在一个子网中,需要通过路由器转发信息。注意:不要光凭感觉来选择,否则容易导致错误。写这种题的时候要把用到的十进制数转换为二进制表示。

38.【参考答案】B。

【解析】如题图所示,本题考察 TCP 连接的释放“四次握手”。第一步:客户端打算关闭连接,发送一个连接释放报文段并停止发送数据,FIN SN=i, AN=x;第二步,服务器收到连接释放报文段后立即发出确认,确认号为 AN=i+1,这个报文段自己的序号 SN=x,。此时客户端到服务器的连接释放,服务器仍可以向客户端发送数据;第三步:服务器没有了要向客户端发送的数据,通知 TCP 释放连接,序号为 SN=j,确认号与上一条报文段相同,AN=i+1;第四步,客户端发出确认,此时确认的是服务器第二次发的报文,AN=j+1,序号是客户端自己上一条所发报文段序号+1,即 SN=i+1。

39.【参考答案】C。

【解析】本题考查 UDP 和 TCP 报文格式的区别。需要理解记忆,UDP 和 TCP 作为传输层协议,源/目的端口(复用和分用)和校验和字段是必须有的。由于 UDP 仅提供尽最大努力的交付服务,不保证数据按序到达,因此不需要序列号字段,而 TCP 的可靠传输机制需要设置序列号字段,UDP 数据报首部

包括伪首部、源端口、目的端口、长度和校验和;TCP 首部包括源端口、目的端口、序号、确认号、数据偏移、URG、ACK、PSH、RST、SYN、FIN、窗口、校验和、紧急指针,所以源端口、目的端口和校验和两者都有,所以 A、B、D 选项错误;TCP 首部有序列号而 UDP 没有,答案选 C。

40. 【参考答案】B。

【解析】DNS 中没有实现内部 IP 到外部 IP 的翻译,这个是有具有 NAT 功能的路由器完成的。

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

41. 【答案解析】

(1) 算法思想: 坚持暴力解, 通过两层循环, 逐个比较。

(2) 代码实现:

```
int max(int a,int b){
    return a>b?a:b;
}
int lengthOfLongestSubstring(char * s){
    int len=strlen(s);
    if(len<2)return len;
    int m=1,ch=s[0],p=0;
    for(int i=1;i<len;i++){
        for(int j=p;j<i;j++){
            if(s[j]==s[i]){
                m=max(m,i-p);
                p=j+1;
            }
        }
    }
    m=max(m,len-p);
    return m;
}
```

对应的时间复杂度是 $O(n^2)$, 空间复杂度是 $O(1)$ 。

(1) 借助于哈希思想, 设置一个数组, 用于存放元素是出现过, 如果出现过就会 1, 没出现过就是 0, 设置数组的长度是 256, 每一个字母本身作为下标。这个属于有无的问题。

(2) 代码试下:

```
int lengthOfLongestSubstring(char * s){
    int start = 0, end = 0, maxlen = 0;
    char map[256] = {0};
    map[(int)*(s+start)] = 1;
    while( *(s+end) != 0 ){
        maxlen = maxlen>(end-start+1)?maxlen:(end-start+1);
        ++end;
        while( 0 != map[ (int)*(s+end) ] ) { //将要加入的新元素与 map 内元素冲突
            map[ (int)*(s+start) ] = 0;
            start++;
        }
        map[(int)*(s+end)] = 1;
    }
    return maxlen;
}
```

```

        ++start;
    }
    map[(int)*(s+end)] = 1;
}
return maxlen;
}

```

对应的时间复杂度是 $O(n)$ ，空间复杂度是 $O(n)$ ；

42. 【答案解析】

(1) 图的邻接矩阵是：

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 2 & 3 & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty \\ \infty & 0 & \infty & 5 & \infty & \infty & \infty & \infty \\ \infty & \infty & 0 & 3 & 10 & \infty & \infty & \infty \\ \infty & \infty & \infty & 0 & \infty & 4 & \infty & \infty \\ \infty & \infty & \infty & \infty & 0 & \infty & 3 & \infty \\ \infty & \infty & \infty & \infty & 2 & 0 & \infty & 6 \\ \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & 0 & 1 \\ \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & 0 \end{bmatrix}$$

(2) 拓扑排序：v1, v2, v3, v4, v6, v5, v7, v8

v1, v3, v2, v4, v6, v5, v7, v8

解析：先输出没有前驱的顶点，删除和它有关的边，重复该步骤，得到拓扑序列。

(3)

顶点	ve(i)	vl(i)	活动	e(i)	l(i)	l(i)-e(i)
v1	0	0	a1	0	0	0
v2	2	2	a2	0	0	0
v3	3	3	a3	2	2	0
v4	7	7	a4	3	4	1
v5	13	13	a5	3	3	0
v6	11	11	a6	7	7	0
v7	16	16	a7	11	11	0
v8	17	17	a8	13	13	0
			a9	11	11	0
			a10	16	16	0

关键路径：v1-v3-v5-v7-v8, v1-v2-v4-v6-v5-v7-v8。

(4)

结点	1	2	3	4	5	6	7
----	---	---	---	---	---	---	---

v2	v1-v2 2						
v3	v1-v3 3	v1-v3 3					
v4	∞	v1-v2-v4 7	v1-v3-v4 6				
v5	∞	∞	v1-v3-v5 13	v1-v3-v5 13	v1-v3-v4-v6-v5 12		
v6	∞	∞	∞	v1-v3-v4-v6 10			
v7	∞	∞	∞	∞	∞	v1-v3-v4-v6-v5-v7 15	
v8	∞	∞	∞	∞	v1-v3-v4-v6-v8 16	v1-v3-v4-v6-v8 16	v1-v3-v4-v6-v8 16
S	(v1,v2)	(v1,v2,v3)	(v1,v2,v3,v4)	(v1,v2,v3,v4,v6)	(v1,v2,v3,v4,v6,v5)	(v1,v2,v3,v4,v6,v5,v7)	(v1,v2,v3,v4,v6,v5,v7)

43. 【答案解析】

(1) 因为物理地址为 27 位，实页和虚页大小都是 4KB，因此页内地址是 12 位，物理块号是 15 位；

(2) 因为虚拟地址为 32 位，实页和虚页大小都是 4KB，因此页内地址是 12 位，逻辑页号是 20 位；页表项大小是 (物理块号位数 + 1 位)，所以页表大小是 $2^{20} * (16)b$ ；

(3) 因为虚拟地址为 32 位，虚页大小是 4KB，TLB 采用 4 路组相联映射，共有 16 个页表项，那么 TLB 组号是 2 位，TLB 页内地址是 12 位，TLB 标记是 18 位。所以 TLB (四路组相连 Cache) 大小是 $16 * (18 + 1 + 15) b$ ；

(4) 根据地址映射规则，首先查找 TLB，如果 TLB 命中了，就可以得到物理地址；如果 TLB 没有命中，将会查找页表，且所有虚页都在使用中，也可以得到物理地址。

① 首先查找 TLB，根据 TLB 的地址结构，对逻辑地址进行切割，0x0000E7A3

TLB 标记 18 位：0003H	TLB 组号 2 位：10b	页内地址 12 位：7A3H
-------------------	----------------	----------------

得到组号是 10b，也就是 2，去查找 TLB 组号是 2 的组，得到标记是 0003，匹配，但是有效位是 0，表示不在 TLB 中，需要继续查找页表。

② 接着查找页表，根据逻辑地址结构，对逻辑地址进行切割，0x0000E7A3

页号：0000EH	页内地址：12 位 7A3H
-----------	----------------

得到页号是 0000EH，也就是 E，去查找页表，得到块号是 18 且有效位是 1，表示对应的页表项有效。所以物理地址是 00187A3H

44. 【答案解析】

EBP 寄存器表明当前栈帧的栈底；ESP 寄存器表明当前栈帧的栈顶

(1) 因为 EBP 寄存器表明当前栈帧的栈底；ESP 寄存器表明当前栈帧的栈顶，因此是从高到底的变化。

(2) EBP 是 0xbc00003-

ESP 是 0xbc000020

(3) &x; x 的地址是 0xbc000018; 0xbffff8

(4) 将第 11 条指令的地址入栈（即将 ESP 的内容压栈）

将调用的函数 scanf 入口的地址放入 ESP 寄存器中，作为下一条执行的指令的地址。

(5) eax

详细的学习可以参考：<https://www.cnblogs.com/dormant/p/5079894.html>

45. 【答案解析】页面走向和置换过程如下所示：

	1	2	3	4	1	2	5	1	2	3	4	5	7
	<u>1</u>	1	1	1	<u>1</u>	1	1	<u>1</u>	1	1	1	<u>5</u>	<u>5</u>
		<u>2</u>	2	2	2	<u>2</u>	2	2	<u>2</u>	2	2	<u>2</u>	<u>7</u>
			<u>3</u>	3	<u>3</u>	3	<u>5</u>	5	5	5	<u>4</u>	4	4
				<u>4</u>	4	4	4	4	4	<u>3</u>	3	3	3
缺页	√	√	√	√			√			√	√	√	√

缺页 9 次，缺页率 = $9/13 \times 100\% = 69.23\%$ 。

46. 【答案解析】

(1) 一个存储块能存放 $\frac{2^9}{2^2} = 2^7$ 个指针，则能表示的最大文件大小为 $(10 \times 2^7 + 2^{14})$

$\times 2^9 B < 10 \times 2^{20} B = 10MB$ ；故不支持 10MB 文件。

(2) 10 个直接索引表示文件大小： $10 \times 512B = 5KB$ ；1 个间接索引表示范围： $1 \times 2^7 \times 512B = 64KB$

则一级+直接一共表示 69KB 的文件，要存放 1MB 的数据，则还要一级索引块数量：

$(1024KB - 69KB) / (0.5KB / 2^7) \leq 16$ 块；故需要 16 个一级索引块和 1 个二级索引块

故所需物理数量为 $\frac{2^{20}B}{2^9B} + 16 + 1 = 2065$ 块

(3) 索引结构为：9 个直接索引，2 个一级索引，1 个二级索引。

47. 【答案解析】

综合应用题，主要考查点为子网划分，子网掩码，无类域间路由（CIDR），路由表构造，路由聚合的概念，算法和应用。假设局域网整个网段为 108.112.1.0。

R2 的 E0 接口地址 108.112.2.1。

R1 的 E0 接口地址 108.112.2.2。

R1 的 E1 接口地址 108.112.3.1。

DNS 的 IP 地址为 108.112.2.4。

(1) 由于 E1 和 E2 均要求至少 120 台机器, 因此主机号至少需要 7 位, $2^6 - 1 = 63 < 120 < 2^7 - 1 = 127$, 也就是网络前缀/25, 可分配给 E1 和 E2 的 IP 地址分别为 108.112.1.0/25 局域网 1, 108.112.1.128/25 局域网 2。

(2) R2 连接局域网 1, 局域网 2, R1 的端口号分别为 1, 2, 0, 则路由表为:

目的 IP 地址	子网掩码	下一跳	接口
108.112.1.0	255.255.255.128	E1	1
108.112.1.128	255.255.255.128	E2	2
108.112.2.0	255.255.255.0	E0	0
0.0.0.0	0.0.0.0	R1 的 E1 接口	0

(3) 聚合地址

目的 IP 地址	子网掩码	下一跳	接口
108.112.1.0	255.255.255.128	E1	1
108.112.1.128	255.255.255.128	E2	2
108.112.2.0	255.255.255.0	E0	0
0.0.0.0	0.0.0.0	R1 的 E1 接口	0

聚合地址如下:

118.112.1.0	255.255.255.0	R2 的 E0	0
-------------	---------------	---------	---