



扫描二维码,进
研友交流社区
获取一手资讯

2023 年全国硕士研究生招生考试 408 计算机超级密押卷二

绝密★启用前

2023 年全国硕士研究生招生考试

超级密押卷二

(计算机学科专业基础)

(科目代码: 408)

☆考生注意事项☆

1. 答题前,考生须在试题册指定位置上填写考生编号和考生姓名;答题卡指定位置上填写报考单位,考生姓名和考生编号,并涂写考生编号信息点。
2. 考生须把试题册上的“试卷条形码”粘贴条取下,粘贴在答题卡的“试卷条形码粘贴位置”框中,不按规定粘贴条形码而影响评卷结果的,责任由考生自负。
3. 选择题的答案必须涂写在答题卡相应题号的选项上,非选择题的答案必须写在答题卡指定位置的边框区域内,超出答题区域书写的答案无效;在草稿纸、试题册上答题无效。
4. 填(书)写部分必须使用黑色字迹签字笔书写,字迹工整,笔迹清楚;涂写部分必须使用 2B 铅笔填涂。
5. 考试结束,将答题卡和试题册按规定交回。
6. 考试时间: 180 分钟 满分: 150 分

(以下信息考生必须认真填写)

考生编号														
考生姓名														



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. 设 N 是描述问题规模的非负整数, 下列程序段的时间复杂度是()。

```
static int fun(int n) {  
    if (n == 1) return 0;  
    return 1 + fun(n / 2);  
}
```

A. $O(\log_2 n)$ B. $O(n)$ C. $O(n \log_2 n)$ D. $O(n^{1/2})$

2. 将 5 个字母“oops”按此顺序进栈, 则有()种不同的出栈顺序可以仍然得到“oops”。()

A. 1 B. 3 C. 5 D. 6

3. 输入受限的双端队列是指元素只能从队列的一端输入, 但可以从队列的两端输出。若有 8、1、4、2 依次进入输入受限的双端队列, 则得到输出序列 ()。

A. 2、8、1、4 B. 1、4、8、2
C. 4、2、1、8 D. 2、1、4、8

4. 三维数组 $A[10][20][30]$ 按行序为主序存放于一个连续的存储空间中, 其中 $A[0][0][0]$ 的存储地址为 100, 数组中每个元素占用 1 个字节, 则 $A[2][5][7]$ 的存储地址是 ()。

A. $100 + 2 \times 20 \times 30 + 5 \times 30 + 7$ B. $100 + 2 \times 10 \times 20 \times 30 + 5 \times 20 \times 30 + 7$
C. $100 + 10 \times 20 \times 30 + 20 \times 30 + 7$ D. $100 + 2 + 5 \times 10 + 7 \times 10 \times 20$

5. 已知字符串 S 为“aabaabcabc”, 模式串 T 为“aaaabc”。使用 nextval 优化后的 KMP 算法进行匹配, 若此时匹配到 $i=6$ 且 $j=3$, 失配 ($S[i] \neq T[j]$), 则下次匹配时 i 和 j 分别是 ()。

A. 6, 2 B. 6, 1 C. 6, 0 D. 5, 3

6. 以下关于二叉排序树的说法中, 错误的有 () 个。

I. 对一棵二叉排序树按前序遍历得出的结点序列是从小到大的序列

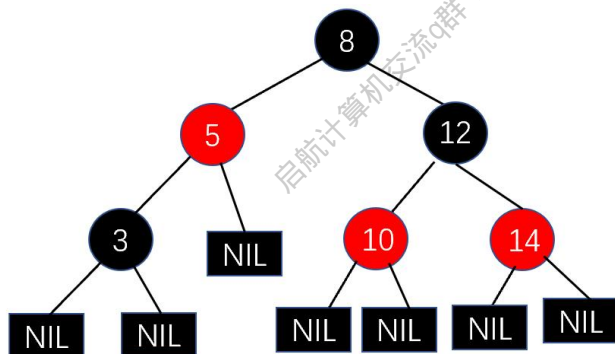
II. 每个结点的值都比它左孩子的值大、比它右孩子结点的值小, 则这样的一棵二叉树就是二叉排序树

III. 在二叉排序树中, 新插入的关键字总是处于最底层

IV. 删除二叉排序树中的一个结点再重新插入, 得到的二叉排序树和原来的相同

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

7. 下图的红黑树, 我们需要插入结点 6 时, 需要做什么操作 () 【只需要考虑如何插入 6 结点】。



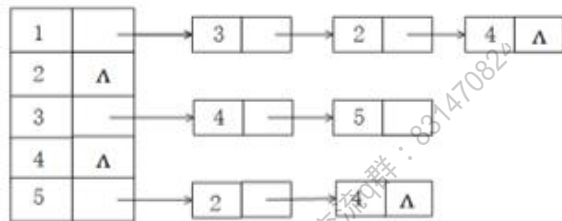


- A. 左旋 B. 右旋 C. 变色 D. 无需调整

8. 已知有向图 $G=(V, A)$, 其中 $V=\{a, b, c, d, e\}$, $A=\{<a, b>, <a, c>, <d, c>, <d, e>, <b, e>, <c, e>\}$, 对该图进行拓扑排序, 下面序列中不是拓扑排序的是()。

- A. a, d, c, b, e B. d, a, b, c, e
C. a, b, d, c, e D. a, b, c, d, e

9. 已知一个有向图的邻接表存储结构如图 B4 所示。根据有向图的深度优先遍历算法, 从顶点 1 出发, 所得到的顶点序列是()。



图B. 4 有向图的邻接表存储结构

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

10. 对一组数据(84, 47, 15, 21, 25)排序, 数据在排序的过程中的变化如下:

1)84 47 15 21 25; 2)25 47 15 21 84; 3)21 25 15 47 84; 4)15 21 25 47 84

则所采用的排序方法是()。

- A. 堆排序 B. 冒泡排序 C. 快速排序 D. 插入排序

11. 若一台计算机具有多个可以并行运行的 CPU, 就可以同时执行相互独立的任务, 则下列排序算法中, 适合并行处理的是()。

- I. 选择排序 II. 快速排序 III. 堆排序
IV. 基数排序 V. 归并排序 VI. 希尔排序

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

12. 某工作站采用时钟频率 f 为 15MH、处理速率为 10MIPS 的处理机来执行一个已知混合程序。假定该混合型程序平均每条指令需要 1 次访存, 且每次存储器存取为 1 周期延迟, 试问此计算机的有效 CPI 是()。

- A. 2.5 B. 2 C. 1.5 D. 1

13. 单精度 IEEE754 标准规格化的 float 类型所能表示的最接近 0 的负数是()。

- A. -2^{-126} B. $-(2-2^{-23})2^{-126}$ C. $-(2-2^{-23})2^{-127}$ D. -2^{-127}

14. 已知 C 程序中, 某 int 型变量 x 的值为 -1088。程序执行时, x 先被存放在 16 位寄存器 R_1 中, 然后被进行算术右移 4 位的操作, 则此时 R_1 中的内容(十六进制表示)是()。

- A. FBC0H B. FFBCH C. 0FBCH D. 87BCH



15. 某计算机按字节编址,采用小端方式存储信息。其中,某指令的一个操作数为 16 位,该操作数采用基址寻址方式,指令中形式地址(用补码表示)为 FF00H,当前基址寄存器的内容为 C000 0000H,则该操作数的 LSB 存放的地址是()。

- A. BFFF FF00H B. BFFF FF01H
C. C000 FF00H D. C000 FF01H

16. 设某按字节编址的计算机已配有 00000H~07FFFH 的 ROM 区, MAR 为 20 位,现再用 16K×8 位的 RAM 芯片构成剩下的 RAM 区 08000H~FFFFFH,则需要这样的 RAM 芯片()片。

- A. 61 B. 62 C. 63 D. 64

17. 某计算机指令字长为 20 位,每个操作数地址码为 8 位,指令为零地址、一地址和二地址三种格式。分别采用定长操作码和扩展操作码方案时,二地址指令最多条数是()。

- A. 14 条, 15 条 B. 15 条, 16 条
C. 16 条, 15 条 D. 15 条, 14 条

18. 假定某计算机系统的 CPU 内部采用单总线结构,其指令的取指周期由以下微操作序列实现,即

- a. MAR←(PC)
b. MDR←Memory, Read
c. PC←(PC)+1
d. IR←(MDR)

一种较好的设计是为其安排()个节拍周期。

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

19. 在总线上,()信息的传输为单向传输。

- I. 地址 II. 数据 III. 控制 IV. 状态

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

20. 下列部件不属于运算器的是()。

- A. 状态寄存器 B. 通用寄存器
C. ALU D. 数据高速缓存

21. 下列 I/O 方式中,由软件和硬件相结合的方式实现的是()。

- I. 程序查询 II. 程序中断 III. DMA IV. 通道

- A. II B. I,II,III C. II,IV D. III

22. 在下列各种情况中,最应采用异步传输方式的是()。

- A. I/O 接口与打印机交换信息 B. CPU 与主存交换信息
C. CPU 和 PCI 总线交换信息 D. 由统一时序信号控制方式下的设备

23. 以下操作不能在用户态运行的是()。

- A. 算术运算指令 B. 从内存取数指令
C. 输入输出指令 D. 把运算结果送入内存



24. 设有 3 个作业, 它们的到达时间和运行时间如下表所示, 并在一台处理机上按单道方式运行。如按高响应比优先算法, 则作业执行的次序和平均周转时间依次为()。

作业号	提交时间	运行时间(小时)
1	8:00	2
2	8:30	1
3	9:30	0.25

- A. $J_1, J_2, J_3, 1.73$ B. $J_1, J_3, J_2, 1.83$
C. $J_1, J_3, J_2, 2.08$ D. $J_1, J_2, J_3, 1.83$

25. 某页式存储管理系统中, 主存为 128KB, 分成 32 块, 块号为 0, 1, 2, 3, ..., 31; 某作业有 5 块, 其页号为 0, 1, 2, 3, 4, 被分别装入主存的 3, 8, 4, 6, 9 块中。有一逻辑地址为 [3, 70] (其中方括号中的第一个元素为页号, 第二个元素为页内地址, 均为十进制), 则其对应的物理地址为()。

- A. 24646 B. 24576 C. 24070 D. 670

26. 下列解决死锁的方法中, 属于死锁预防策略的是()。

- A. 银行家算法 B. 资源有序分配法 C. 资源分配图化简法 D. 撤销进程法

27. 系统为某进程分配了 3 个页框, 访问页号序列为 5, 4, 3, 2, 4, 3, 1, 4, 3, 2, 1, 5。请问采用 LRU 和 FIFO 算法的缺页次数分别为()。

- A. 9 和 10 B. 6 和 6 C. 5 和 7 D. 8 和 10

28. 下列叙述中, 错误的是()。

- I. 索引顺序文件也是一种特殊的顺序文件, 因此通常存放在磁带上
II. 索引顺序文件既能顺序访问, 又能随机访问
III. 存储在直接存取存储器上面的文件也能顺序访问, 但一般效率较差
IV. 在磁带上的顺序文件中添加新记录时, 必须复制整个文件

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

29. 下列描述中, 不是设备管理的功能的是()。

- A. 实现外围设备的分配与回收 B. 实现虚拟设备
C. 实现“按名存取” D. 实现对磁盘的驱动调度

30. 磁头当前位于第 100 道, 此时正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 55, 58, 39, 18, 90, 160, 150, 38, 184, 采用 SCAN 算法得到的磁道访问序列是()。

- A. 55, 58, 39, 18, 90, 160, 150, 38, 184
B. 90, 58, 55, 39, 38, 18, 150, 160, 184
C. 150, 160, 184, 90, 58, 55, 39, 38, 18
D. 150, 160, 184, 18, 38, 39, 55, 58, 90

31. 下列关于设备独立性的论述中, 正确的是()。

- A. 设备独立性是 I/O 设备具有独立执行 I/O 功能的一种特性
B. 设备独立性是指用户程序独立于具体使用的物理设备的一种特性

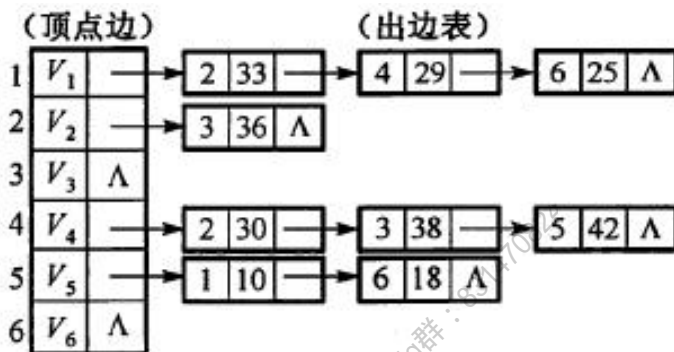


- C. 设备独立性是指独立实现设备共享的一种特性
- D. 设备独立性是指设备驱动独立于具体使用的物理设备的一种特性
32. 磁盘将一块数据传送到缓冲区所用的时间为 $80\mu\text{s}$, 将缓冲区中数据传送到用户区所用的时间为 $40\mu\text{s}$, CPU 处理一个块数据所用的时间为 $30\mu\text{s}$ 。如果需要连续处理多块数据, 采用单缓冲区传送磁盘数据, 则处理一块数据所用平均时间约为()。
- A. $110\mu\text{s}$ B. $150\mu\text{s}$ C. $120\mu\text{s}$ D. $70\mu\text{s}$
33. 关于 OSI 模型和 TCP/IP 模型在网络层和传输层提供的服务, 正确的说法是()。
- A. OSI 共用参考模型在网络层提供无连接和面向连接服务, 在传输层提供面向连接服务
- B. TCP/IP 模型在网络层提供无连接服务, 在传输层提供面向连接服务
- C. OSI 共用参考模型在网络层和传输层均可提供无连接和面向连接服务
- D. TCP/IP 模型在网络层提供无连接和面向连接服务, 在传输层提供面向连接服务
34. 对于带宽为 6MHz 的信道, 若采用 8 种不同的状态来表示数据, 在不考虑热噪声的情况下, 该信道每秒最多能传送的位数为()。
- A. 36M B. 18M C. 48M D. 96M
35. 若数据链路采用 GBN 协议, 发送窗口尺寸 $WT=4$, 则在发送 3 号帧, 并接到 2 号帧的确认帧后, 发送方还可以连续发送的帧数是()。
- A. 2 帧 B. 3 帧 C. 4 帧 D. 1 帧
36. 考虑建立一个 CSMA/CD 网, 电缆长度为 1km , 不使用中继器, 传输速率为 1Gbps , 电缆中信号的传播速率是 200000km/s , 则该网络中最小帧长是()。
- A. 10000bit B. 1000bit C. 5000bit D. 20000bit
37. 在某个子网中给四台主机分配 IP 地址(子网掩码均为 $255.255.255.224$), 其中一台因 IP 地址分配不当而存在通信故障。这一台主机的 IP 地址是()。
- A. $200.10.1.60$ B. $200.10.1.65$ C. $200.10.1.70$ D. $200.10.1.75$
38. 边界网关协议 BGP 各网关直接交换路由信息时直接采用的协议是()。
- A. UDP B. TCP C. IP D. ICMP
39. 下列关于 TCP 协议的叙述中, 错误的是()。
- I. TCP 是一个点到点的通信协议
- II. TCP 提供了无连接的可靠数据传输
- III. TCP 将来自上层的字节流组织成 IP 数据报, 然后交给 IP 协议
- IV. TCP 将收到的报文段组成字节流交给上层
- A. I 和 III B. I、II 和 III C. II 和 III D. I、II、III 和 IV
40. 假设一个应用每秒产生 60 字节的数据块, 每个数据块被封装在一个 TCP 报文中, 然后封装到一个 IP 数据报中。那么最后每个数据报所含应用数据所占的百分比是()。
- A. 20% B. 40% C. 60% D. 80%



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、(12 分) 下图所示是一带权有向图的邻接表。其中出边表中的每个结点均含有三个字段，依次为边的另一个顶点在顶点表中的序号、边上的权值和指向下一个边结点的指针。试求：



- 1) 该带权有向图的图形。
- 2) 以顶点 V_1 为起点的广度优先搜索的顶点序列及对应的生成树。
- 3) 以顶点 V_1 为起点的深度优先搜索生成树。
- 4) 由顶点 V_1 到顶点 V_3 的最短路径。
- 5) 若将该图视为无向图，用 Prim 算法给出图 G 的一棵最小生成树的生成过程。

42、(11 分) 已知线性表 $(a_1, a_2, a_3, \dots, a_n)$ 存放在一维数组 A 中。试设计一个在时间和空间两方面都尽可能高效的算法，将所有奇数号元素移到所有偶数号元素前，并且不得改变奇数号（或偶数号）元素之间的相对顺序，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、(12 分) 一个 C 语言程序有两个源文件：main.c 和 test.c，它们的内容如图所示。



```

/* main.c */
1  #include <stdio.h>
2
3  int sum();
4  int buf[4]={ -259, -126, -1, 60 };
5  extern int s;
6  void main()
7  {
8      s=sum();
9      printf("sum=%d\n",s);
10 }

```

```

/* test.c */
1  #define N 4
2  extern int buf[];
3  int s=0;
4  int sum()
5  {
6      int i;
7      for (i=0; i<N; i++)
8          s += buf[i];
9      return s;
10 }

```

在 LA-32/linux 平台上用 GCC 编译驱动程序上处理上述源程序,生成的可执行文件名 test,使用“objdump -d test”得到 sum 函数的反汇编结果如下。

```

08048448<sum>:
8048448: 55                push    %ebp
8048449: 89 5e            mov     %esp,%ebp
804844b: 83 ec 10        sub     $0x10, %esp
804844e: c7 45 fc 00 00 00 00 movl    $0x0, -0x4(%ebp)
8048455: eb 1a            jmp     8048471 <sum+0x29>
8048457: 8b 45 fc        mov     -0x4(%ebp),%eax
804845a: 8b 14 85 dc 96 04 08 mov     0x80486dc(%eax,4),%edx
8048461: a1 f0 96 04 68  mov     0x80496f0,%eax
8048466: a1 d0            add     %edx,%eax
8048468: a3 f0 96 04 08  mov     %eax, 0x80486f0
804846d: 83 45 fc 01      addl    $0x1, -0x4(%ebp)
8048471: 83 7d fc 03      cmpl    $0x3, -0x4(%ebp)
8048475: 7e e0            jle     8048457<sum + 0xf>
8048477: a1 f0 96 04 08  mov     0x80496f0,%eax
804847c: c9              leave
804847d: c8              ret

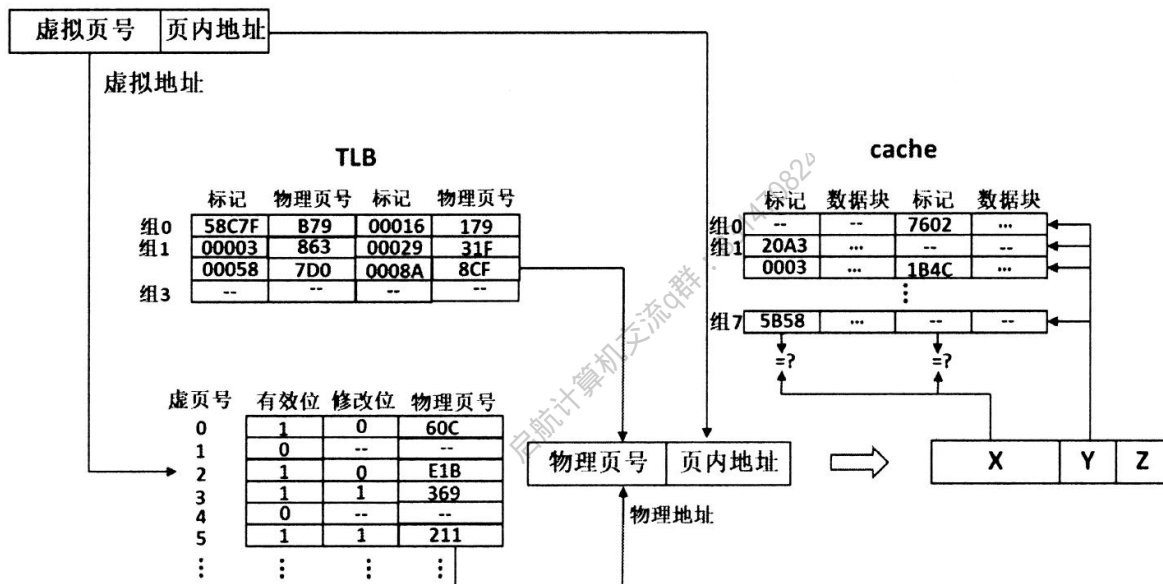
```

回答下列问题或者完成下列任务。

- (1) 简要说明生成可执行文件 test 的过程。
- (2) 已知数组 buf 的首址为 0x80496dc,则 0x80496dc、0x80496de 这两个存储单元的内容分别是什么(用十六进制表示)?
- (3) sum 函数机器代码占多少字节?哪几条是非顺序执行的跳转类指令?
- (4) 地址 804845a 开始的 4 条指令实现了 sum 函数中那条语句的功能?其中, EDX 寄存器和存储单元 0x80496f0 中存放的分别是什么内容?
- (5) 已知只读代码段和可读写数据段的起始地址分别为 0x8048000 和 0x8049000,符号 buf、s 和 sum 分别定义在虚拟地址空间的哪个段内?
- (6) 在 printf()函数的执行过程中,如何从用户态陷入内核态执行?



44. (11 分) 某计算机采用分页式虚拟存储管理方式, 按字节编址, 虚拟地址为 32 位, 页大小为 4KB, 物理存储器容量 16MB, Cache 采用 2 路组相联映射方式, 共 8 组, 主存与 Cache 之间交换的块大小为 64 字节, TLB 采用组相联映射。存储访问过程如题 44 图所示, 系统运行到某一时刻时, 页表的部分内容、Cache 的部分内容和 TLB 的内容如题 44 图所示, 图中物理页号和标记字段的内容均为十六进制。解答下列问题:



- (1) 虚拟地址、物理地址字段的位数各是多少?
- (2) 使用物理地址访问 cache 时, 地址中 X、Y 和 Z 字段的含义是什么, 各占多少位?
- (3) 如何判断虚拟地址 000038AEH 所在页面在主存中, 对应的物理地址是多少? 访问该地址时是否 cache 命中, 说明理由。
- (4) 若引入一个 2 路组相联的 TLB, 该 TLB 共有 4 个组, 若其当前内容如题 44 图所示, 此时处理器用虚拟地址 000A53CAH 进行访问, 问从何处访问到该数据? 说明理由。
- (5) TLB 起何作用?

45. (7 分) 在一个分页存储管理系统中, 地址空间分页 (每页 1K), 物理空间分块设主存总容量是 256KB, 描述主存分配情况的位示图如图 6-2 所示(0 表示未分配, 1 表示已分配), 此时作业调度程序选中一个长为 5.2K 的作业投入内存。试问:

- (1) 为该作业分配内存后 (分配内存时, 首先分配低地址的内存空间), 请填写该作业的页表内容。
- (2) 页式存储管理有无内存碎片存在, 若有, 会存在哪种内存碎片? 为该作业分配内存后, 会产生内存碎片吗? 如果产生, 大小为多少?
- (3) 假设一个 64MB 内存容量的计算机, 其操作系统采用页式存储管理 (页面大小为 4K), 内存分配采用位示图方式管理, 请问位示图将占用多大的内存?

1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

页号	块号
----	----



1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1
0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1															
.....															

	(0 开始编 址)

46、(8 分) 带有快表的内存管理系统采用请求分页管理, 先访问快表, 若快表缺失再访问页表, 页面大小为 4KB, 访问一次内存的时间为 120ns, 访问一次快表的时间为 10ns, 完成一次缺页中断处理的时间为 100ms。进程的驻留集大小固定为 2, 产生缺页中断时用 LRU 算法置换页面, 某时刻快表为空, 某进程对应页表如下:

页号	页框号	有效位
0	221H	1
1	—	0
2	242H	1

请回答:

- 1) 依次访问虚拟地址序列 20A0H、17B5H、25EAH 所需的时间。
- 2) 上述访问完成后, 重新画出该进程对应的页表。
- 3) 页表还缺少什么?
- 4) 虚拟地址 25EAH 的物理地址。

47、(9 分) 本地主机 A 的一个应用程序使用 TCP 协议与同一局域网内的另一台主机 B 通信。用 Sniffer 工具捕获本机 A 以太网发送和接收的所有通信流量, 目前已经得到 8 个 IP 数据报。表 1 以十六进制格式逐字节列出了这些 IP 数据报的全部内容, 其中, 编号 2、3、6 为主机 A 收到的 IP 数据报, 其余为主机 A 发出的 IP 数据报。假定所有数据报的 IP 和 TCP 校验和均是正确的。

表 1 Sniffer 捕获到的 IP 数据报

编号	IP 包的全部内容				
1	45 00 00 30	82 fc 40 00	80 06 f5 a5	c0 a8 00 15	c0 a8 00 c0
	06 64 31 ba	22 68 b9 90	00 00 00 00	70 02 ff ff	ec e2 00 00
	02 04 05 b4	01 01 04 02			
2	45 00 00 2f	00 07 40 00	40 01 24 42	c0 a8 00 65	da 20 7b 57
	08 00 69 5a	36 6f 00 07	73 48 5b 49	37 5c 04 00	08 09 0a 0b
	0c 0d 0e 0f	10 11 12			
3	45 00 00 30	00 00 40 00	40 06 b8 a2	c0 a8 00 c0	c0 a8 00 15
	31 ba 06 64	5b 9f f7 1c	22 68 b9 91	70 12 20 00	83 45 00 00
	02 04 05 b4	01 01 04 02			
4	45 00 00 28	82 fd 40 00	80 06 f5 ac	c0 a8 00 15	c0 a8 00 c0



	06 64 31 ba	22 68 b9 91	5b 9f f7 1d	50 10 ff ff	c6 d9 00 00
5	45 00 00 38	82 fe 40 00	80 06 f5 9b	c0 a8 00 15	c0 a8 00 c0
	06 64 31 ba	22 68 b9 91	5b 9f f7 1d	50 18 ff ff	bc b7 00 00
	f8 9f e3 e3	2c 12 c2 89	24 34 6a 13	55 b7 65 59	
6	45 00 00 28	3f 28 40 00	40 06 79 82	c0 a8 00 c0	c0 a8 00 15
	31 ba 06 64	5b 9f f7 1d	22 68 b9 a1	50 10 20 00	af f9 00 00
7	45 00 00 38	83 0b 40 00	80 06 f5 8e	c0 a8 00 15	c0 a8 00 c0
	06 64 31 ba	22 68 b9 a1	5b 9f f7 1d	50 18 ff ff	bc a7 00 00
	f8 9f e3 e3	2c 12 c2 89	24 34 6a 13	55 b7 65 59	
8	45 00 00 48	83 3e 00 00	80 06 35 4c	c0 a8 00 15	c0 a8 00 c0
	06 64 31 ba	22 68 b9 a1	5b 9f f7 1d	50 18 ff ff	b2 8d 00 00
	f8 9f e3 e3	2c 12 c2 89	24 34 6a 13	55 b7 65 59	dd 47 2c 3a
	b1 0c 9a f1	75 1b 4f 75	62 df 03 19		

注: IP 分组头结构和 TCP 段头结构分别如图 1、图 2 所示。

协议域为 1、6、17、89 分别对应 ICMP、TCP、UDP、OSPF 协议。



图 1 IP 分组头结构



图 2 TCP 段头结构

本题中窗口域描述窗口时使用的计量单位为 1B。请回答下列问题:

1)表 1 的 IP 分组中,哪几个完成了 TCP 连接建立过程中的三次握手? 根据三次握手机文提供的信息,连接建立后,如果 B 发数据给 A,那么首字节的编号是多少?

2)根据表 1 中的 IP 分组, A 上的应用程序已经请求 TCP 发送的应用层数据的总字节是多少?

3)如果 8 号 IP 分组之后, B 正确收到了 A 已发出的所有 IP 分组,那么 B 发给 A 的 TCP 报文段中 ack 号应当是多少(十六进制)?如果在 8 号 IP 分组之后, A 上的应用程序请求 TCP 发送新的 65495B 的应用层数据,那么,按 TCP 协议,在 A 未能得到 B 的任何确认报文之前, TCP 可以发送到网络中的应用层数据最多是多少字节?