

2018 年全国硕士研究生入学统一考试

计算机科学与技术学科联考计算机学科专业基础综合试题

一、单项选择题（第 1~40 小题，每小题 2 分，共 80 分。下列每题给出的四个选项中，只有一个选项最符合试题要求）

1. 若栈 S₁ 中保存整数，栈 S₂ 中保存运算符，函数 F()依次执行下述各步操作：

- (1) 从 S₁ 中依次弹出两个操作数 a 和 b;
- (2) 从 S₂ 中弹出一个运算符 op;
- (3) 执行相应的运算 b op a;
- (4) 将运算结果压入 S₁ 中。

假定 S₁ 中的操作数依次是 5, 8, 3, 2 (2 在栈顶)，S₂ 中的运算符依次是 *,-,+ (+在栈顶)。

调用 3 次 F()后，S₁ 栈顶保存的值是_____。

- A. -15 B. 15 C. -20 D. 20

2. 现有队列 Q 与栈 S，初始时 Q 中的元素依次是 1, 2, 3, 4, 5, 6 (1 在队头)，S 为空。若仅允许下列 3 种操作：①出队并输出出队元素；②出队并将出队元素入栈；③出栈并输出出栈元素，则不能得到的输出序列是_____。

- A. 1, 2, 5, 6, 4, 3 B. 2, 3, 4, 5, 6, 1 C. 3, 4, 5, 6, 1, 2 D. 6, 5, 4, 3, 2, 1

3. 设有一个 12×12 的对称矩阵 M，将其上三角部分的元素 m_{i,j} (1≤i≤j≤12) 按行优先存入 C 语言的一维数组 N 中，元素 m_{6,6} 在 N 中的下标是_____。

- A. 50 B. 51 C. 55 D. 66

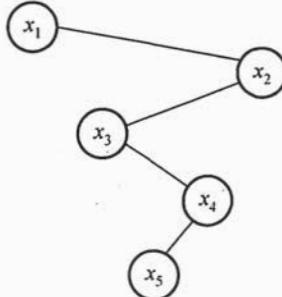
4. 设一棵非空完全二叉树 T 的所有叶结点均位于同一层，且每个非叶结点都有 2 个子结点。若 T 有 k 个叶结点，则 T 的结点总数是_____。

- A. 2k - 1 B. 2k C. k² D. 2^k - 1

5. 已知字符集 {a, b, c, d, e, f}，若各字符出现的次数分别为 6, 3, 8, 2, 10, 4，则对应字符集中各字符的哈夫曼编码可能是_____。

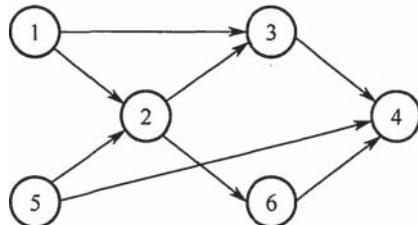
- A. 00, 1011, 01, 1010, 11, 100 B. 00, 100, 110, 000, 0010, 01
C. 10, 1011, 11, 0011, 00, 010 D. 0011, 10, 11, 0010, 01, 000

6. 已知二叉排序树如下图所示，元素之间应满足的大小关系是_____。



- A. $x_1 < x_2 < x_5$ B. $x_1 < x_4 < x_5$ C. $x_3 < x_5 < x_4$ D. $x_4 < x_3 < x_5$

7. 下列选项中，不是如下有向图的拓扑序列的是_____。



- A. 1, 5, 2, 3, 6, 4 B. 5, 1, 2, 6, 3, 4 C. 5, 1, 2, 3, 6, 4 D. 5, 2, 1, 6, 3, 4

8. 高度为 5 的 3 阶 B 树含有的关键字个数至少是_____。

- A. 15 B. 31 C. 62 D. 242

9. 现有长度为 7、初始为空的散列表 HT，散列函数 $H(k) = k \% 7$ ，用线性探测再散列法解决冲突。将关键字 22, 43, 15 依次插入到 HT 后，查找成功的平均查找长度是_____。

- A. 1.5 B. 1.6 C. 2 D. 3

10. 对初始数据序列(8, 3, 9, 11, 2, 1, 4, 7, 5, 10, 6)进行希尔排序。若第一趟排序结果为(1, 3, 7, 5, 2, 6, 4, 9, 11, 10, 8)，第二趟排序结果为(1, 2, 6, 4, 3, 7, 5, 8, 11, 10, 9)，则两趟排序采用的增量（间隔）依次是_____。

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

11. 在将数据序列(6, 1, 5, 9, 8, 4, 7)建成大根堆时，正确的序列变化过程是_____。

- A. 6, 1, 7, 9, 8, 4, 5 → 6, 9, 7, 1, 8, 4, 5 → 9, 6, 7, 1, 8, 4, 5 → 9, 8, 7, 1, 6, 4, 5
 B. 6, 9, 5, 1, 8, 4, 7 → 6, 9, 7, 1, 8, 4, 5 → 9, 6, 7, 1, 8, 4, 5 → 9, 8, 7, 1, 6, 4, 5
 C. 6, 9, 5, 1, 8, 4, 7 → 9, 6, 5, 1, 8, 4, 7 → 9, 6, 7, 1, 8, 4, 5 → 9, 8, 7, 1, 6, 4, 5
 D. 6, 1, 7, 9, 8, 4, 5 → 7, 1, 6, 9, 8, 4, 5 → 7, 9, 6, 1, 8, 4, 5 → 9, 7, 6, 1, 8, 4, 5 → 9, 8, 6, 1, 7, 4, 5

12. 冯·诺依曼结构计算机中数据采用二进制编码表示，其主要原因是_____。

- I. 二进制的运算规则简单
 II. 制造两个稳态的物理器件较容易
 III. 便于用逻辑门电路实现算术运算
 A. 仅 I、II B. 仅 I、III C. 仅 II、III D.I、II 和 III

13. 假定带符号整数采用补码表示，若 int 型变量 x 和 y 的机器数分别是 FFFF FFDFH 和 0000 0041H，则 x、y 的值以及 x - y 的机器数分别是_____。

- A. $x = -65, y = 41, x - y$ 的机器数溢出
 B. $x = -33, y = 65, x - y$ 的机器数为 FFFF FF9DH
 C. $x = -33, y = 65, x - y$ 的机器数为 FFFF FF9EH
 D. $x = -65, y = 41, x - y$ 的机器数为 FFFF FF96H

14. IEEE 754 单精度浮点格式表示的数中，最小的规格化正数是_____。

- A. 1.0×2^{-126} B. 1.0×2^{-127} C. 1.0×2^{-128} D. 1.0×2^{-149}

15. 某 32 位计算机按字节编址，采用小端（Little Endian）方式。若语句“int i = 0;”对应指令的机器代码为“C7 45 FC 00 00 00 00”，则语句“int i = -64;”对应指令的机器代码是_____。

- A. C7 45 FC C0 FF FF FF
 B. C7 45 FC 0C FF FF FF
 C. C7 45 FC FF FF FF C0
 D. C7 45 FC FF FF FF 0C

16. 整数 x 的机器数为 1101 1000，分别对 x 进行逻辑右移 1 位和算术右移 1 位操作，得到的机器数分别是_____。

- A. 1110 1100, 1110 1100 B. 0110 1100, 1110 1100
C. 1110 1100, 0110 1100 D. 0110 1100, 0110 1100

17. 假定 DRAM 芯片中存储阵列的行数为 r 、列数为 c ，对于一个 $2K \times 1$ 位的 DRAM 芯片，为保证其地址引脚数最少，并尽量减少刷新开销，则 r 、 c 的取值分别是_____。

- A. 2048、1 B. 64、32 C. 32、64 D. 1、2048

18. 按字节编址的计算机中，某 double 型数组 A 的首地址为 2000H，使用变址寻址和循环结构访问数组 A，保存数组下标的变址寄存器初值为 0，每次循环取一个数组元素，其偏移地址为变址值乘以 sizeof(double)，取完后变址寄存器内容自动加 1。若某次循环所取元素的地址为 2100H，则进入该次循环时变址寄存器的内容是_____。

- A. 25 B. 32 C. 64 D. 100

19. 减法指令“sub R1, R2, R3”的功能为“(R1) - (R2) → R3”，该指令执行后将生成进位/借位标志 CF 和溢出标志 OF。若(R1) = FFFF FFFFH, (R2) = FFFF FFFOH，则该减法指令执行后，CF 与 OF 分别为_____。

- A. CF = 0, OF = 0 B. CF = 1, OF = 0 C. CF = 0, OF = 1 D. CF = 1, OF = 1

20. 若某计算机最复杂指令的执行需要完成 5 个子功能，分别由功能部件 A~E 实现，各功能部件所需时间分别为 80ps、50ps、50ps、70ps 和 50ps，采用流水线方式执行指令，流水段寄存器延时为 20ps，则 CPU 时钟周期至少为_____。

- A. 60ps B. 70ps C. 80ps D. 100ps

21. 下列选项中，可提高同步总线数据传输率的是_____。

- I. 增加总线宽度 II. 提高总线工作频率
III. 支持突发传输 IV. 采用地址/数据线复用
A. 仅 I、II B. 仅 I、II、III C. 仅 III、IV D.I、II、III 和 IV

22. 下列关于外部 I/O 中断的叙述中，正确的是_____。

- A. 中断控制器按所接收中断请求的先后次序进行中断优先级排队
B. CPU 响应中断时，通过执行中断隐指令完成通用寄存器的保护
C. CPU 只有在处于中断允许状态时，才能响应外部设备的中断请求
D. 有中断请求时，CPU 立即暂停当前指令执行，转去执行中断服务程序

23. 下列关于多任务操作系统的叙述，正确的是_____。

- I. 具有并发和并行的特点
II. 需要实现对共享资源的保护
III. 需要运行在多 CPU 的硬件平台上
A. 仅 I B. 仅 II C. 仅 I、II D.I、II、III

24. 某系统采用基于优先权的非抢占式进程调度策略，完成一次进程调度和进程切换的系统时间开销为 1μs。在 T 时刻就绪队列中有 3 个进程 P_1 、 P_2 和 P_3 ，其在就绪队列中的等待时间、需要的 CPU 时间和优先权如下表所示。

进程	等待时间	需要的 CPU 时间	优先权
P_1	30μs	12μs	10
P_2	15μs	24μs	30
P_3	18μs	36μs	20

若优先权值大的进程优先获得 CPU，从 T 时刻起系统开始进程调度，系统的平均周转时间为_____。

- A. 54μs B. 73μs C. 74μs D. 75μs

25. 属于同一进程的两个线程 thread1 和 thread2 并发执行，共享初值为 0 的全局变量 x。thread1 和 thread2 实现对全局变量 x 加 1 的机器级代码描述如下。

thread1	thread2
mov R1, x // (x) → R1	mov R2, x // (x) → R2
inc R1 // (R1) + 1 → R1	inc R2 // (R2) + 1 → R2
mov x, R1 // (R1) → x	mov x, R2 // (R2) → x

在所有可能的指令执行序列中，使 x 的值为 2 的序列个数是_____。

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

26. 假设系统中有 4 个同类资源，进程 P₁, P₂ 和 P₃ 需要的资源数分别为 4, 3 和 1，P₁, P₂ 和 P₃ 已申请到的资源数分别为 2, 1 和 0，则执行安全性检测算法的结果是_____。

- A. 不存在安全序列，系统处于不安全状态
- B. 存在多个安全序列，系统处于安全状态
- C. 存在唯一安全序列 P₃, P₁, P₂，系统处于安全状态
- D. 存在唯一安全序列 P₃, P₂, P₁，系统处于安全状态

27. 下列选项中，可能导致当前进程 P 阻塞的事件是_____。

- I. 进程 P 申请临界资源
 - II. 进程 P 从磁盘读数据
 - III. 系统将 CPU 分配给高优先权的进程
- A. 仅 I B. 仅 II C. 仅 I、II D. I、II、III

28. 若 x 是管程内的条件变量，则当进程执行 x.wait() 时所做的工作是_____。

- A. 实现对变量 x 的互斥访问
- B. 唤醒一个在 x 上阻塞的进程
- C. 根据 x 的值判断该进程是否进入阻塞状态
- D. 阻塞该进程，并将之插入 x 的阻塞队列中

29. 当定时器产生时钟中断后，由时钟中断服务程序更新的部分内容是_____。

- I. 内核中时钟变量的值
 - II. 当前进程占用 CPU 的时间
 - III. 当前进程在时间片内的剩余执行时间
- A. 仅 I、II B. 仅 II、III C. 仅 I、III D. I、II、III

30. 系统总是访问磁盘的某个磁道而不响应对其他磁道的访问请求，这种现象称为磁臂黏着。下列磁盘调度算法中，不会导致磁臂黏着的是_____。

- A. 先来先服务 (FCFS)
- B. 最短寻道时间优先 (SSTF)
- C. 扫描算法 (SCAN)
- D. 循环扫描算法 (CSCAN)

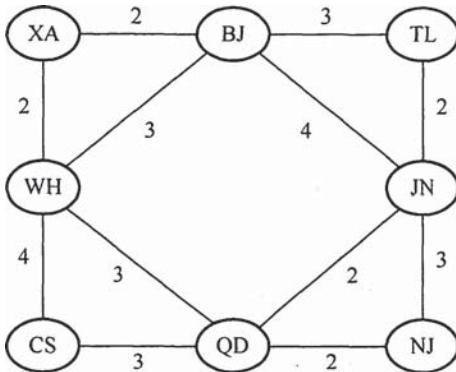
31. 下列优化方法中，可以提高文件访问速度的是_____。

- I. 提前读
 - II. 为文件分配连续的簇
 - III. 延迟写
 - IV. 采用磁盘高速缓存
- A. 仅 I、II B. 仅 II、III C. 仅 I、III、IV D. I、II、III、IV

32. 下列同步机制中，可以实现让权等待的是_____。

- A. Peterson 方法
 - B. swap 指令
 - C. 信号量方法
 - D. TestAndSet 指令
33. 下列 TCP/IP 应用层协议中，可以使用传输层无连接服务的是_____。

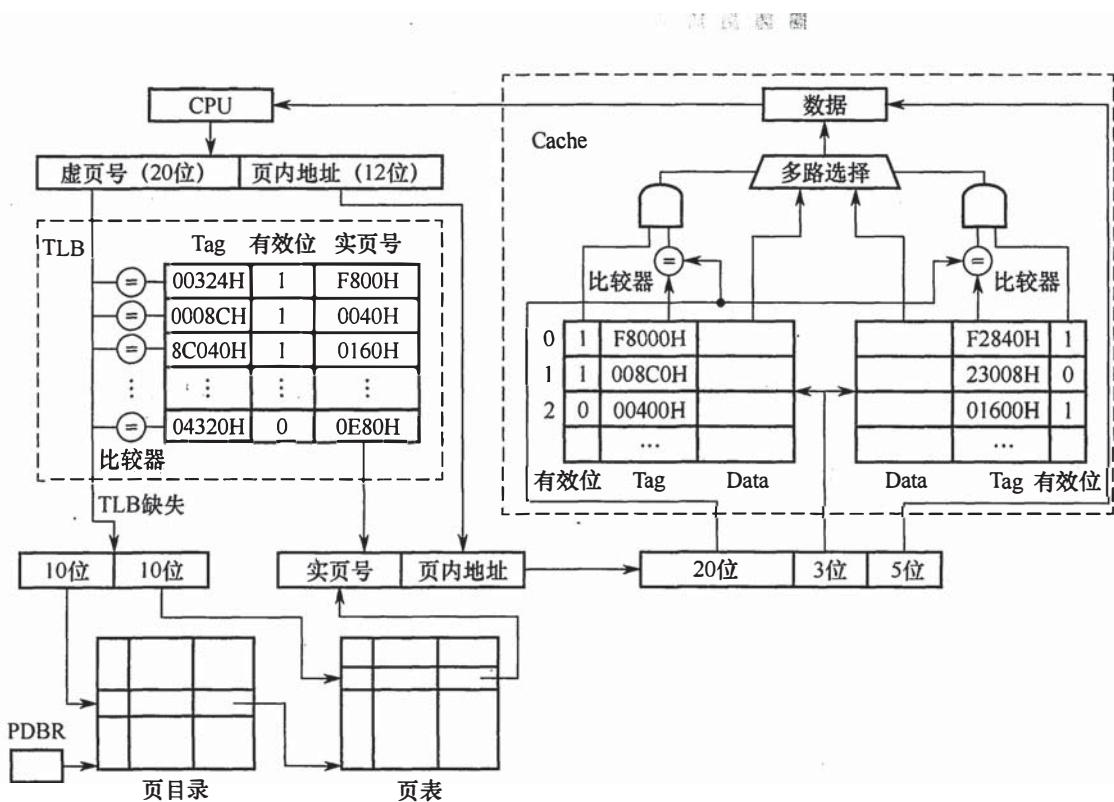
- A. FTP B. DNS C. SMTP D. HTTP
34. 下列选项中，不属于物理层接口规范定义范畴的是_____。
- A. 接口形状 B. 引脚功能 C. 物理地址 D. 信号电平
35. IEEE 802.11 无线局域网的 MAC 协议 CSMA/CA 进行信道预约的方法是_____。
- A. 发送确认帧 B. 采用二进制指数退避
C. 使用多个 MAC 地址 D. 交换 RTS 与 CTS 帧
36. 主机甲采用停-等协议向主机乙发送数据，数据传输速率是 3kbps，单向传播延时是 200ms，忽略确认帧的传输延时。当信道利用率为 40%时，数据帧的长度为_____。
- A. 240 比特 B. 400 比特 C. 480 比特 D. 800 比特
37. 路由器 R 通过以太网交换机 S1 和 S2 连接两个网络，R 的接口、主机 H1 和 H2 的 IP 地址与 MAC 地址如下图所示。若 H1 向 H2 发送 1 个 IP 分组 P，则 H1 发出的封装 P 的以太网帧的目的 MAC 地址、H2 收到的封装 P 的以太网帧的源 MAC 地址分别是_____。
-
- A. 00-a1-b2-c3-d4-62, 00-1a-2b-3c-4d-52
B. 00-a1-b2-c3-d4-62, 00-a1-b2-c3-d4-61
C. 00-1a-2b-3c-4d-51, 00-1a-2b-3c-4d-52
D. 00-1a-2b-3c-4d-51, 00-a1-b2-c3-d4-61
38. 某路由表中有转发接口相同的 4 条路由项，其目的网络地址分别为 35.230.32.0/21, 35.230.40.0/21, 35.230.48.0/21 和 35.230.56.0/21，将该 4 条路由聚合后的目的网络地址为_____。
- A. 35.230.0.0/19 B. 35.230.0.0/20
C. 35.230.32.0/19 D. 35.230.32.0/20
39. UDP 协议实现分用 (demultiplexing) 时所依据的头部字段是_____。
- A. 源端口号 B. 目的端口号 C. 长度 D. 校验和
40. 无须转换即可由 SMTP 协议直接传输的内容是_____。
- A. JPEG 图像 B. MPEG 视频 C. EXE 文件 D. ASCII 文本
- 二、综合应用题 (第 41~47 小题，共 70 分)**
41. (13 分) 给定一个含 n ($n \geq 1$) 个整数的数组，请设计一个在时间上尽可能高效的算法，找出数组中未出现的最小正整数。例如，数组 {−5, 3, 2, 3} 中未出现的最小正整数是 1；数组 {1, 2, 3} 中未出现的最小正整数是 4。要求：
- 给出算法的基本设计思想。
 - 根据设计思想，采用 C 或 C++ 语言描述算法，关键之处给出注释。
 - 说明你所设计算法的时间复杂度和空间复杂度。
42. (12 分) 拟建设一个光通信骨干网络连通 BJ、CS、XA、QD、JN、NJ、TL 和 WH 等 8 个城市，题 42 图中无向边上的权值表示两个城市间备选光纤的铺设费用。



题 42 图

请回答下列问题。

- (1) 仅从铺设费用角度出发, 给出所有可能的最经济的光纤铺设方案 (用带权图表示), 并计算相应方案的总费用。
 - (2) 题 42 图可采用图的哪种存储结构? 给出求解问题 (1) 所使用的算法名称。
 - (3) 假设每个城市采用一个路由器按 (1) 中得到的最经济方案组网, 主机 H1 直接连接在 TL 的路由器上, 主机 H2 直接连接在 BJ 的路由器上。若 H1 向 H2 发送一个 TTL = 5 的 IP 分组, 则 H2 是否可以收到该 IP 分组?
43. (8 分) 假定计算机的主频为 500MHz, CPI 为 4。现有设备 A 和 B, 其数据传输率分别为 2MB/s 和 40MB/s, 对应 I/O 接口中各有一个 32 位数据缓冲寄存器。请回答下列问题, 要求给出计算过程。
- (1) 若设备 A 采用定时查询 I/O 方式, 每次输入/输出都至少执行 10 条指令。设备 A 最多间隔多长时间查询一次才能不丢失数据? CPU 用于设备 A 输入/输出的时间占 CPU 总时间的百分比至少是多少?
 - (2) 在中断 I/O 方式下, 若每次中断响应和中断处理的总时钟周期数至少为 400, 则设备 B 能否采用中断 I/O 方式? 为什么?
 - (3) 若设备 B 采用 DMA 方式, 每次 DMA 传送的数据块大小为 1000B, CPU 用于 DMA 预处理和后处理的总时钟周期数为 500, 则 CPU 用于设备 B 输入/输出的时间占 CPU 总时间的百分比最多是多少?
44. (15 分) 某计算机采用页式虚拟存储管理方式, 按字节编址。CPU 进行存储访问的过程如题 44 图所示。
- 根据题 44 图回答下列问题。
- (1) 主存物理地址占多少位?
 - (2) TLB 采用什么映射方式? TLB 是用 SRAM 还是用 DRAM 实现?
 - (3) Cache 采用什么映射方式? 若 Cache 采用 LRU 替换算法和回写 (Write Back) 策略, 则 Cache 每行中除数据 (Data)、Tag 和有效位外, 还应有哪些附加位? Cache 的总容量是多少? Cache 中有效位的作用是什么?
 - (4) 若 CPU 给出的虚拟地址为 0008 C040H, 则对应的物理地址是多少? 是否在 Cache 中命中? 说明理由。若 CPU 给出的虚拟地址为 0007 C260H, 则该地址所在主存块映射到的 Cache 组号是多少?



题 44 图

45. (8 分) 请根据题 44 图给出的虚拟存储管理方式, 回答下列问题。

- (1) 某虚拟地址对应的页目录号为 6, 在相应的页表中对应的页号为 6, 页内偏移量为 8, 该虚拟地址的十六进制表示是什么?
- (2) 寄存器 PDBR 用于保存当前进程的页目录起始地址, 该地址是物理地址还是虚拟地址? 进程切换时, PDBR 的内容是否会变化? 说明理由。同一进程的线程切换时, PDBR 的内容是否会变化? 说明理由。
- (3) 为了支持改进型 CLOCK 置换算法, 需要在页表项中设置哪些字段?

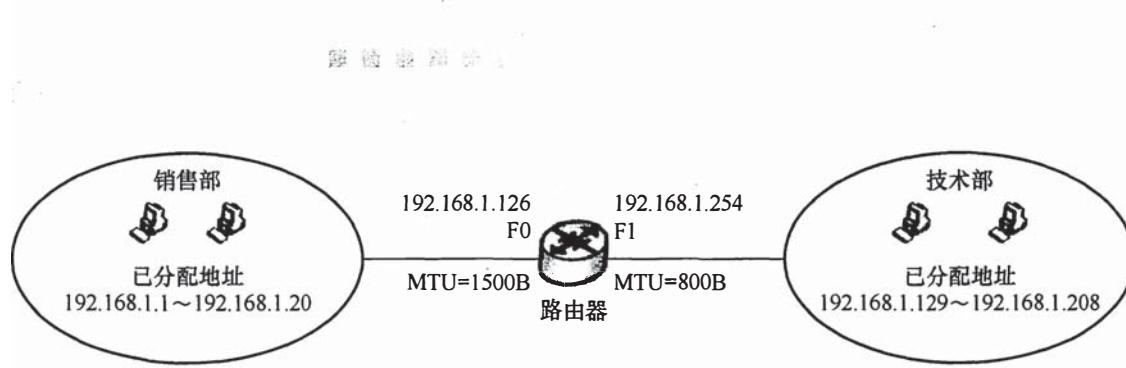
46. (7 分) 某文件系统采用索引节点存放文件的属性和地址信息, 簇大小为 4KB。每个文件索引节点占 64B, 有 11 个地址项, 其中直接地址项 8 个, 一级、二级和三级间接地址项各 1 个, 每个地址项长度为 4B。请回答下列问题。

- (1) 该文件系统能支持的最大文件长度是多少? (给出计算表达式即可。)
- (2) 文件系统用 1M ($1M = 2^{20}$) 个簇存放文件索引节点, 用 512M 个簇存放文件数据。若一个图像文件的大小为 5600B, 则该文件系统最多能存放多少个图像文件?
- (3) 若文件 F1 的大小为 6KB, 文件 F2 的大小为 40KB, 则该文系统获取 F1 和 F2 最后一个簇的簇号需要的时间是否相同? 为什么?

47. (7 分) 某公司的网络如题 47 图所示。IP 地址空间 192.168.1.0/24 被均分给销售部和技术部两个子网, 并已分别为部分主机和路由器接口分配了 IP 地址, 销售部子网的 MTU = 1500B, 技术部子网的 MTU = 800B。

请回答下列问题。

- (1) 销售部子网的广播地址是什么? 技术部子网的子网地址是什么? 若每个主机仅分配一个 IP 地址, 则技术部子网还可以连接多少台主机?



题 47 图

(2) 假设主机 192.168.1.1 向主机 192.168.1.208 发送一个总长度为 1500B 的 IP 分组，IP 分组的头部长度为 20B，路由器在通过接口 F1 转发该 IP 分组时进行了分片。若分片时尽可能分为最大片，则一个最大 IP 分片封装数据的字节数是多少？至少需要分为几个分片？每个分片的片偏移量是多少？