

10、在内部排序过程中，对尚未确定最终位置的所有元素进行一遍处理称为一趟排序。下列排序方法中，每一趟排序结束都至少能够确定一个元素最终位置的方法是()

- I.简单选择排序 II.希尔排序 III.快速排序
IV.堆排序 V.二路归并排序

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

11、对一待排序序列分别进行折半插入排序和直接插入排序，两者之间可能的不同之处是()

- A. 排序的总趟数 B. 元素的移动次数
C. 使用辅助空间的数量 D. 元素之间的比较次数

12、假定基准程序 A 在某计算机上的运行时间为 100 秒，其中 90 秒为 CPU 时间，其余为 I/O 时间。若 CPU 速度提高 50%，I/O 速度不变，则运行基准程序 A 所耗费的时间是()

- A. 55 B. 60 C. 65 D. 70

13、假定编译器规定 int 和 short 型长度分别为 32 位和 16 位，执行下列 C 语言语句：

```
unsigned short x = 65530;
```

```
unsigned int y = x;
```

得到 y 的机器数为()

- A. 0000 7FFAH B. 0000 FFFAH C. FFFF 7FFAH D. FFFF FFFAH

14、float 类型（即 IEEE754 单精度浮点数格式）能表示的最大正整数是()

- A. $2^{126} - 2^{103}$ B. $2^{127} - 2^{104}$ C. $2^{127} - 2^{103}$ D. $2^{128} - 2^{104}$

15、某计算机存储器按字节编址，采用小端方式存放数据。假定编译器规定 int 型和 short 型长度分别为 32 位和 16 位，并且数据按边界对齐存储。某 C 语言程序段如下：

```
struct{
```

```
    int    a;
```

```
    char   b;
```

```
    short  c;
```

```
}record;
```

```
record.a = 273;
```

若 record 变量的首地址为 0xC008，则地址 0xC008 中内容及 record.c 的地址分别是()

- A. 0x00、0xC00D B. 0x00、0xC00E C. 0x11、0xC00D D. 0x11、0xC00E

16、下列关于闪存（Flash Memory）的叙述中，错误的是()

- A. 信息可读可写，并且读、写速度一样快
B. 存储元由 MOS 管组成，是一种半导体存储器
C. 掉电后信息不丢失，是一种非易失性存储器
D. 采用随机访问方式，可替代计算机外部存储器

17、假设某计算机按字编址，Cache 有 4 个行，Cache 和主存之间交换的块大小为 1 个字。

若 Cache 的内容初始为空，采用 2 路组相联映射方式和 LRU 替换策略。访问的主存地址依次为 0,4,8,2,0,6,8,6,4,8 时，命中 Cache 的次数是()

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

- 18、某计算机的控制器采用微程序控制方式，微指令中的操作控制字段采用字段直接编码法，共有 33 个微命令，构成 5 个互斥类，分别包含 7、3、12、5 和 6 个微命令，则操作控制字段至少有()
- A. 5 位 B. 6 位 C. 15 位 D. 33 位
- 19、设总线频率为 100MHz，宽度为 32 位，地址/数据线复用，每传输一个地址或数据占用一个时钟周期。若该总线支持突发（猝发）传输方式，则一次“主存写”总线事务传输 128 位数据所需要的时间至少是()
- A. 20ns B. 40ns C. 50ns D. 80ns
- 20、下列关于 USB 总线特性的描述中，错误的是()
- A. 可实现外设的即插即用和热拔插 B. 可通过级联方式连接多台设备
- C. 是一种通信总线，连接不同外设 D. 同时可传输 2 位数据，数据传输率高
- 21、下列选项中，在 I/O 总线的数据线上传输的信息包括()
- I. I/O 接口中的命令字 II. I/O 接口中的状态字 III. 中断类型号
- A. 仅 I、II B. 仅 I、III C. 仅 II、III D. I、II、III
- 22、响应外部中断的过程，中断隐指令完成的操作，除保护断点外，还包括()
- I. 关中断 II. 保存通用寄存器的内容 III. 形成中断服务程序入口地址并送 PC
- A. 仅 I、II B. 仅 I、III C. 仅 II、III D. I、II、III
- 23、下列选项中，不可能在用户态发生的事件是()
- A. 系统调用 B. 外部中断 C. 进程切换 D. 缺页
- 24、中断处理和子程序调用都需要压栈以保护现场，中断处理一定会保存而子程序调用不需要保存其内容的是()
- A. 程序计数器 B. 程序状态字寄存器
- C. 通用数据寄存器 D. 通用地址寄存器
- 25、下列关于虚拟存储器的叙述中，正确的是()
- A. 虚拟存储只能基于连续分配技术 B. 虚拟存储只能基于非连续分配技术
- C. 虚拟存储容量只受外存容量的限制 D. 虚拟存储容量只受内存容量的限制
- 26、操作系统的 I/O 子系统通常由四个层次组成，每一层明确定义了与邻近层次的接口。其合理的层次组织排列顺序是()
- A. 用户级 I/O 软件、设备无关软件、设备驱动程序、中断处理程序
- B. 用户级 I/O 软件、设备无关软件、中断处理程序、设备驱动程序
- C. 用户级 I/O 软件、设备驱动程序、设备无关软件、中断处理程序
- D. 用户级 I/O 软件、中断处理程序、设备无关软件、设备驱动程序
- 27、假设 5 个进程 P0、P1、P2、P3、P4 共享三类资源 R1、R2、R3，这些资源总数分别为 18、6、22。T0 时刻的资源分配情况如下表所示，此时存在的一个安全序列是()

进程	已分配资源			资源最大需求		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3
P0	3	2	3	5	5	10
P1	4	0	3	5	3	6
P2	4	0	5	4	0	11
P3	2	0	4	4	2	5
P4	3	1	4	4	2	4

A P0, P2, P4, P1, P3

B P1, P0, P3, P4, P2

C P2, P1, P0, P3, P4

D P3, P4, P2, P1, P0

- 28、若一个用户进程通过 read 系统调用读取一个磁盘文件中的数据，则下列关于此过程的叙述中，正确的是()
- I.若该文件的数据不在内存，则该进程进入睡眠等待状态
 - II.请求 read 系统调用会导致 CPU 从用户态切换到核心态
 - III.read 系统调用的参数应包含文件的名称
- A. 仅 I、II B. 仅 I、III C. 仅 II、III D. I、II 和 III
- 29、一个多道批处理系统中仅有 P1 和 P2 两个作业，P2 比 P1 晚 5ms 到达，它们的计算和 I/O 操作顺序如下：
- P1：计算 60ms，I/O 80ms，计算 20ms
- P2：计算 120ms，I/O 40ms，计算 40ms
- 若不考虑调度和切换时间，则完成两个作业需要的时间最少是()
- A. 240ms B. 260ms C. 340ms D. 360ms
- 30、若某单处理器多进程系统中有多就绪态进程，则下列关于处理机调度的叙述中错误的是()
- A. 在进程结束时能进行处理机调度
 - B. 创建新进程后能进行处理机调度
 - C. 在进程处于临界区时不能进行处理机调度
 - D. 在系统调用完成并返回用户态时能进行处理机调度
- 31、下列关于进程和线程的叙述中，正确的是()
- A. 不管系统是否支持线程，进程都是资源分配的基本单位
 - B. 线程是资源分配的基本单位，进程是调度的基本单位
 - C. 系统级线程和用户级线程的切换都需要内核的支持
 - D. 同一进程中的各个线程拥有各自不一的地址空间
- 32、下列选项中，不能改善磁盘设备 I/O 性能的是()
- A. 重排 I/O 请求次序 B. 在一个磁盘上设置多个分区
 - C. 预读和滞后写 D. 优化文件物理块的分布
- 33、在 TCP/IP 体系结构中，直接为 ICMP 提供服务的协议是()
- A. PPP B. IP C. UDP D. TCP
- 34、在物理层接口特性中，用于描述完成每种功能的事件发生顺序的是()
- A. 机械特性 B. 功能特性 C. 过程特性 D. 电气特性
- 35、以太网的 MAC 协议提供的是()
- A. 无连接的不可靠的服务 B. 无连接的可靠的服务
 - C. 有连接的不可靠的服务 D. 有连接的可靠的服务
- 36、两台主机之间的数据层采用后退 N 帧协议 (GBN) 传输数据，数据传输速率为 16kbps，单向传播时延为 270ms，数据帧长度范围是 128~512 字节，接收方总是以与数据帧等长的帧进行确认。为使信道利用率达到最高，帧序号的比特数至少为()
- A. 5 B. 4 C. 3 D. 2
- 37、下列关于 IP 路由器功能的描述中，正确的是()
- I.运行路由协议，设备路由表
 - II.检测到拥塞时，合理丢弃 IP 分组
 - III.对收到的 IP 分组头进行差错校验，确保传输的 IP 分组不丢失
 - IV.根据收到的 IP 分组的目的 IP 地址，将其转发到合适的输出线路上
- A. 仅 III、IV B. 仅 I、II、III C. 仅 I、II、IV D. I、II、III、IV

- 38、ARP 协议的功能是()
- A. 根据 IP 地址查询 MAC 地址 B. 根据 MAC 地址查询 IP 地址
C. 根据域名查询 IP 地址 D. 根据 IP 地址查询域名
- 39、某主机的 IP 地址为 180.80.77.55，子网掩码为 255.255.252.0。若该主机向其所在子网发送广播分组，则目的地址可以是()
- A. 180.80.76.0 B. 180.80.76.255 C. 180.80.77.255 D. 180.80.79.255
- 40、若用户 1 与用户 2 之间发送和接收电子邮件的过程如下图所示，则图中①、②、③阶段分别使用的应用层协议可以是()

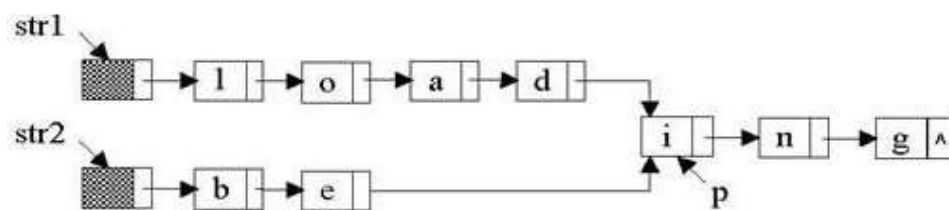


- A. SMTP、SMTP、SMTP B. POP3、SMTP、POP3
C. POP3、SMTP、SMTP D. SMTP、SMTP、POP3

二、问答题。

- 41、(10 分) 设有 6 个有序表 A、B、C、D、E、F，分别含有 10、35、40、50、60 和 200 个数据元素，各表中元素按升序排列。要求通过 5 次两两合并，将 6 个表最终合并成 1 个升序表，并在最坏情况下比较的总次数达到最小。请回答下列问题。
- (1) 给出完整的合并过程，并求出最坏情况下比较的总次数。
- (2) 根据你的合并过程，描述 $N(N \geq 2)$ 个不等长升序表的合并策略，并说明理由。

- 42、(13 分) 假定采用带头结点的单链表保存单词，当两个单词有相同的后缀时，则可共享相同的后缀存储空间，例如，“loading” 和 “being”，如下图所示。



设 str1 和 str2 分别指向两个单词所在单链表的头结点，链表结点结构为

data	next
------	------

，请设计一个时间上尽可能高效的算法，找出由 str1 和 str2 所指向两个链表共同后缀的起始位置（如图中字符 i 所在结点的位置 p）。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复杂度。
- 43、(11 分) 假设某计算机的 CPU 主频为 80MHz，CPI 为 4，平均每条指令访存 1.5 次，主存与 Cache 之间交换的块大小为 16B，Cache 的命中率为 99%，存储器总线宽带为 32 位。请回答下列问题。
- (1) 该计算机的 MIPS 数是多少？平均每秒 Cache 缺失的次数是多少？在不考虑 DMA 传送的情况下，主存带宽至少达到多少才能满足 CPU 的访存要求？
- (2) 假定在 Cache 缺失的情况下访问主存时，存在 0.0005% 的缺页率，则 CPU 平均每秒产生多少次缺页异常？若页面大小为 4KB，每次缺页都需要访问磁盘，访问磁

盘时 DMA 传送采用周期挪用方式，磁盘 I/O 接口的数据缓冲寄存器为 32 位，则磁盘 I/O 接口平均每秒发出的 DMA 请求次数至少是多少？

(3) CPU 和 DMA 控制器同时要求使用存储器总线时，哪个优先级更高？为什么？

(4) 为了提高性能，主存采用 4 体低位交叉存储模式，工作时每 1/4 个存储周期启动一个体，若每个体的存储周期为 50ns，则该主存能提供的最大带宽是多少？

44、(12 分) 某 16 位计算机中，带符号整数用补码表示，数据 Cache 和指令 Cache 分离。题 44 表给出了指令系统中部分指令格式，其中 Rs 和 Rd 表示寄存器，mem 表示存储单元地址，(x) 表示寄存器 x 或存储单元 x 的内容。

题 44 表指令系统中部分指令格式

名称	指令的汇编格式	指令功能
加法指令	ADD Rs, Rd	(Rs)+(Rd)->Rd
算术/逻辑左移	SHL Rd	2*(Rd)->Rd
算术右移	SHR Rd	(Rd)/2->Rd
取数指令	LOAD Rd, mem	(mem)->Rd
存数指令	STORE Rs, mem	(Rs)->mem

该计算机采用 5 段流水式执行指令，各流水段分别是取指 (IF)，译码/读寄存器 (ID)、执行/计算有效地址 (EX)、访问存储器 (M) 和结果写回寄存器 (WB)，流水线采用“按序发射，按序完成”方式，没有采用转发技术处理数据相关，并且同一个寄存器的读和写操作不能在同一个时钟周期内进行。请回答下列问题：

(1) 若 int 型变量 x 的值为 -513，存放在寄存器 R1 中，则执行“SHL R1”后，R1 中的内容是多少？（用十六进制表示）

(2) 若某个时间段中，有连续的 4 条指令进入流水线，在其执行过程中没有发生任何阻塞，则执行这 4 条指令所需的时钟周期数为多少？

(3) 若高级语言程序中某赋值语句为 $x = a + b$ ，x、a 和 b 均为 int 型变量，它们的存储单元地址分别表示为 [x]、[a] 和 [b]。该语句对应的指令序列及其在指令流水线中的执行过程如题 44 图所示。

I1 LOAD R1, [a]
I2 LOAD R2, [b]
I3 ADD R1, R2
I4 STORE R2, [x]

	时间单元													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
I1	IF	ID	EX	M	WB									
I2		IF	ID	EX	M	WB								
I3			IF				ID	EX	M	WB				
I4							IF				ID	EX	M	WB

题 44 图 指令序列及其执行过程示意图

则这 4 条指令执行过程中，I₃ 的 ID 段和 I₄ 的 IF 段被阻塞的原因各是什么？

(4) 若高级语言程序中某赋值语句为 $x = x * 2 + a$ ，x 和 a 均为 unsigned int 类型变量，它们的存储单元地址分别表示为 [x]、[a]，则执行这条语句至少需要多少个时钟周期？要求模仿题 44 图画出这条语句对应的指令序列及其在流水线中的执行过程示意图。

45、（7 分）某请求分页系统的局部页面置换策略如下：

从 0 时刻开始扫描，每隔 5 个时间单位扫描一轮驻留集（扫描时间忽略不计），本轮没有被访问过的页框将被系统回收，并放入到空闲页框链尾，其中内容在下一次分配之前不被清空。当发生缺页时，如果该页曾被使用过且还在空闲页链表中，则重新放回进程的驻留集中；否则，从空闲页框链表头部取出一个页框。

假设不考虑其它进程的影响和系统开销。初始时进程驻留集为空。目前系统空闲页框链表中页框号依次为 32、15、21、41。进程 P 依次访问的<虚拟页号，访问时刻>为<1,1>、<3,2>、<0,4>、<0,6>、<1,11>、<0,13>、<2,14>。请回答下列问题。

- （1）访问<0,4>时，对应的页框号是什么？
- （2）访问<1,11>时，对应的页框号是什么？说明理由。
- （3）访问<2,14>时，对应的页框号是什么？说明理由。
- （4）该策略是否适合于时间局部性好的程序？说明理由。

46、（8 分）某文件系统空间的最大容量为 4TB（1TB = 2⁴⁰），以磁盘块为基本分配单元。磁盘块大小为 1KB。文件控制块（FCB）包含一个 512B 的索引表区。请回答下列问题。

- 1) 假设索引表区仅采用直接索引结构，索引表区存放文件占用的磁盘块号，索引表项中块号最少占多少字节？可支持的单个文件最大长度是多少字节？
- 2) 假设索引表区采用如下结构：第 0~7 字节采用<起始块号，块数>格式表示文件创建时预分配的连续存储空间。其中起始块号占 6B，块数占 2B；剩余 504 字节采用直接索引结构，一个索引项占 6B，则可支持的单个文件最大长度是多少字节？为了使单个文件的长度达到最大，请指出起始块号和块数分别所占字节数的合理值并说明理由。

47、（9 分）主机 H 通过快速以太网连接 Internet，IP 地址为 192.168.0.8，服务器 S 的 IP 地址为 211.68.71.80。H 与 S 使用 TCP 通信时，在 H 捕获的其中 5 个 IP 数据报如下表所示。

题 47-a 表

	IP 分组的前 40 字节内容（十六进制）					
1	45 00 00 30 0b d9 13 88	01 9b 40 00 84 6b 41 c5	80 06 1d c8 00 00 00 00	c0 a8 00 08 70 02 43 80	d3 44 47 50 5d b0 00 00	
2	45 00 00 30 13 88 0b d9	00 00 40 00 e0 59 9f ef	31 06 6e 83 84 6b 41 c6	d3 44 47 50 70 12 16 d0	c0 a8 00 08 37 e1 00 00	
3	45 00 00 28 0b d9 13 88	01 9c 40 00 84 6b 41 c6	80 06 1d ef e0 59 9f f0	c0 a8 00 08 50 f0 43 80	d3 44 47 50 2b 32 00 00	
4	45 00 00 38 0b d9 13 88	01 9d 40 00 84 6b 41 c6	80 06 1d de e0 59 9f f0	c0 a8 00 08 50 18 43 80	d3 44 47 50 e6 55 00 00	
5	45 00 00 28 13 88 0b d9	68 11 40 00 e0 59 9f f0	31 06 06 7a 84 6b 41 d6	d3 44 47 50 50 10 16 d0	c0 a8 00 08 57 d2 00 00	

回答下列问题。

- （1）题 47-a 表中的 IP 分组中，哪几个是由 H 发送的？哪几个完成了 TCP 连接建立过程？哪几个在通过快速以太网传输时进行了填充？
- （2）根据题 47-a 表中的 IP 分组，分析 S 已经收到的应用层数据字节数是多少？
- （3）若题 47-a 表中的某个 IP 分组在 S 发出时的前 40 字节如题 47-b 表所示，则该 IP 分组到达 H 时经过了多少个路由器？

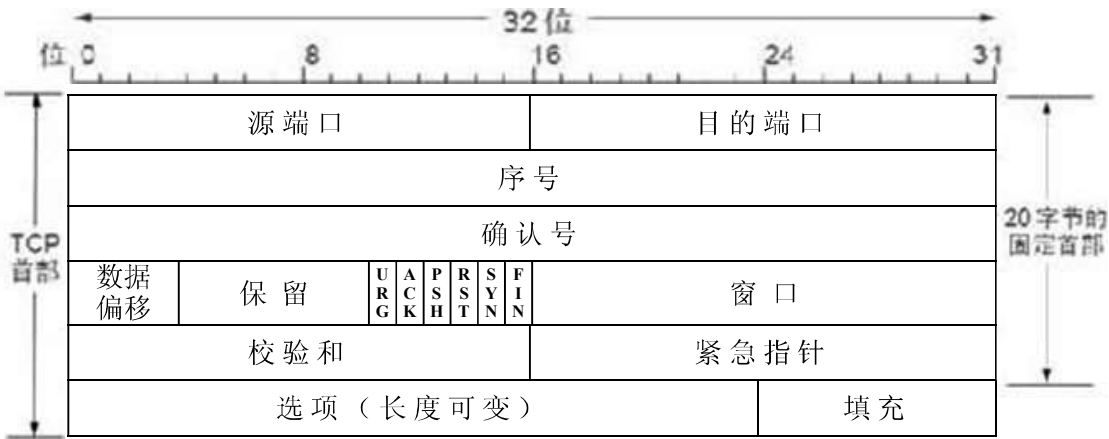
题 47-b 表

来自 S 的 分组	45 00 00 28	68 11 40 00	40 06 ec ad	d3 44 47 50	ca 76 01 06
	13 88 a1 08	e0 59 9f f0	84 6b 41 d6	50 10 16 d0	b7 d6 00 00

注：IP 分组头和 TCP 段头结构分别如题 47-a 图，题 47-b 图所示。



题 47-a 图 IP 分组头结构



题 47-b 图 TCP 段头结构