

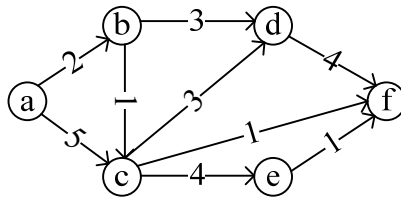
## 2012 年计算专业综合考研真题

一、选择题。

1、求整数  $n(n \geq 0)$  阶乘的算法如下，其时间复杂度是( )

```
int fact(int n)
{ if (n <= 1) return 1;
  return n * fact(n-1);
}
```

- A.  $O(\log_2 n)$       B.  $O(n)$       C.  $(n \log_2 n)$       D.  $O(n^2)$
- 2、已知操作符包括 '+'、'-'、'\*'、'/'、'(' 和 ')'。将中缀表达式  $a+b-a*((c+d)/e-f)+g$  转换为等价的后缀表达式  $ab+acd+e/f-**-g+$  时，用栈来存放暂时还不能确定运算次序的操作符，若栈初始时空，则转换过程中同时保存栈中的操作符的最大个数是( )
- A. 5      B. 7      C. 8      D. 11
- 3、若一颗二叉树的前序遍历序列为 a, e, b, d, c，后续遍历序列为 b, c, d, e, a，则根节点的孩子节点( )
- A. 只有 e      B. 有 e、b      C. 有 e、c      D. 无法确定
- 4、若平衡二叉树的高度为 6，且所有非叶节点的平衡因子均为 1，则该平衡二叉树的节点总数为( )
- A. 10      B. 20      C. 32      D. 33
- 5、对有  $n$  个节点、 $e$  条边且使用邻接表存储的有向图进行广度优先遍历，其算法时间复杂度( )
- A.  $O(n)$       B.  $O(e)$       C.  $O(n+e)$       D.  $O(n*e)$
- 6、若用邻接矩阵存储有向图，矩阵中主对角线以下的元素均为零，则关于该图拓扑序列的结构是( )
- A. 存在，且唯一      B. 存在，且不唯一  
C. 存在，可能不唯一      D. 无法确定是否存在
- 7、如下有向带权图，若采用迪杰斯特拉 (Dijkstra) 算法求源点 a 到其他各顶点的最短路径，得到的第一条最短路径的目标顶点是 b，第二条最短路径的目标顶点是 c，后续得到的其余各最短路径的目标顶点依次是( )



- A. d, e, f      B. e, d, f      C. f, d, e      D. f, e, d
- 8、下列关于最小生成树的说法中，正确的是( )
- I、最小生成树的代价唯一  
II、所有权值最小的边一定会出现在所有的最小生成树中  
III、使用普里姆 (Prim) 算法从不同顶点开始得到的最小生成树一定相同  
IV、使用普里姆算法和克鲁斯卡尔 (Kruskal) 算法得到的最小生成树总不相同
- A. 仅 I      B. 仅 II      C. 仅 I、III      D. 仅 II、IV
- 9、已知一棵 3 阶 B-树，如下图所示。删除关键字 78 得到一棵新 B-树，其最右叶结点中的关键字是( )
- A. 60      B. 60, 62      C. 62, 65      D. 65



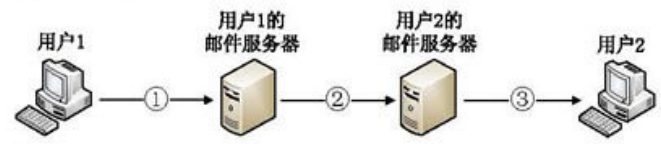
- 18、某计算机的控制器采用微程序控制方式，微指令中的操作控制字段采用字段直接编码法，共有 33 个微命令，构成 5 个互斥类，分别包含 7、3、12、5 和 6 个微命令，则操作控制字段至少有( )
- A. 5 位                      B. 6 位                      C. 15 位                      D. 33 位
- 19、设总线频率为 100MHz，宽度为 32 位，地址/数据线复用，每传输一个地址或数据占用一个时钟周期。若该总线支持突发（猝发）传输方式，则一次“主存写”总线事务传输 128 位数据所需要的时间至少是( )
- 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/O80ms，计算 20ms
- P2：计算 120ms，I/O40ms，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多个就绪态进程，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( )

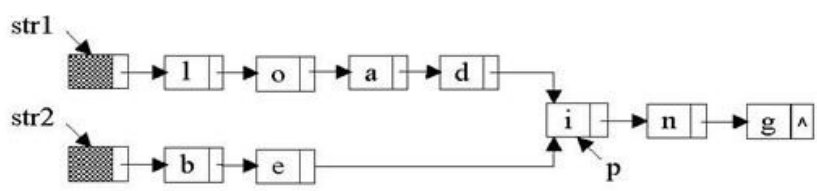


- A. SMTP、SMTP、SMTP                              B. POP3、SMTP、POP3
- C. POP3、SMTP、SMTP                              D. SMTP、SMTP、POP3

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，则可共享相同的后缀存储空间，例如，“loaging”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%，存储器总线带宽为 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，I<sub>3</sub> 的 ID 段和 I<sub>4</sub> 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 = 2<sup>40</sup>),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	01 9b 40 00	80 06 1d c8	c0 a8 00 08	d3 44 47 50
	0b d9 13 88	84 6b 41 c5	00 00 00 00	70 02 43 80	5d b0 00 00
2	45 00 00 30	00 00 40 00	31 06 6e 83	d3 44 47 50	c0 a8 00 08
	13 88 0b d9	e0 59 9f ef	84 6b 41 c6	70 12 16 d0	37 e1 00 00
3	45 00 00 28	01 9c 40 00	80 06 1d ef	c0 a8 00 08	d3 44 47 50
	0b d9 13 88	84 6b 41 c6	e0 59 9f f0	50 f0 43 80	2b 32 00 00
4	45 00 00 38	01 9d 40 00	80 06 1d de	c0 a8 00 08	d3 44 47 50
	0b d9 13 88	84 6b 41 c6	e0 59 9f f0	50 18 43 80	e6 55 00 00
5	45 00 00 28	68 11 40 00	31 06 06 7a	d3 44 47 50	c0 a8 00 08
	13 88 0b d9	e0 59 9f f0	84 6b 41 d6	50 10 16 d0	57 d2 00 00

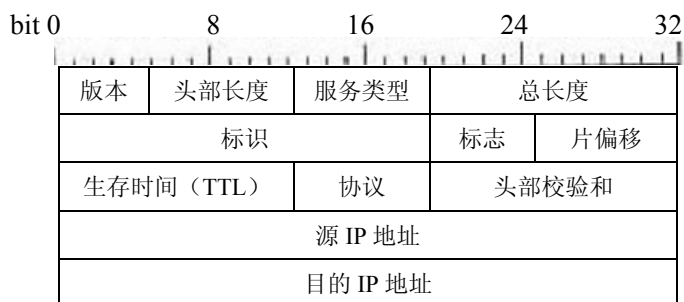
回答下列问题。

- (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