

2009 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. 为解决计算机主机与打印机之间速度不匹配问题，通常设置一个打印数据缓冲区，主机将要输出的数据依次写入该缓冲区，而打印机则依次从该缓冲区中取出数据。该缓冲区的逻辑结构应该是_____。

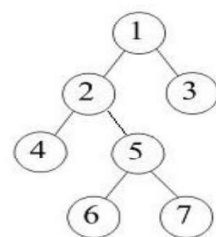
A. 栈 B. 队列 C. 树 D. 图

2. 设栈 S 和队列 Q 的初始状态均为空，元素 a,b,c,d,e,f,g 依次进入栈 S。若每个元素出栈后立即进入队列 Q，且 7 个元素出队的顺序是 b,d,c,f,e,a,g，则栈 S 的容量至少是_____。

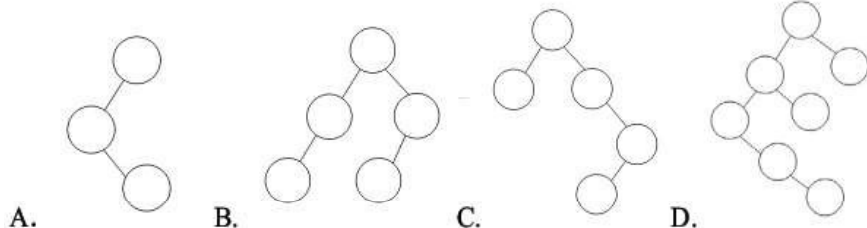
A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

3. 给定二叉树如右图所示。设 N 代表二叉树的根，L 代表根结点的左子树，R 代表根结点的右子树。若遍历后的结点序列是 3, 1, 7, 5, 6, 2, 4，则其遍历方式是_____。

A. LRN B. NRL C. RLN D. RNL



4. 下列二叉排序树中，满足平衡二叉树定义的是_____。



5. 已知一棵完全二叉树的第 6 层（设根为第 1 层）有 8 个叶结点，则该完全二叉树的结点个数最多是_____。

A. 39 B. 52 C. 111 D. 119

6. 将森林转换为对应的二叉树，若在二叉树中，结点 u 是结点 v 的父结点的父结点，则在原来的森林中，u 和 v 可能具有的关系是_____。

I. 父子关系 II. 兄弟关系

III. u 的父结点与 v 的父结点是兄弟关系

A. 只有 II B. I 和 II C. I 和 III D. I、II 和 III

7. 下列关于无向连通图特性的叙述中，正确的是_____。

I. 所有顶点的度之和为偶数

II. 边数大于顶点个数减 1

III. 至少有一个顶点的度为 1

A. 只有 I B. 只有 II C. I 和 II D. I 和 III

8. 下列叙述中，不符合 m 阶 B 树定义要求的是_____。

A. 根节点最多有 m 棵子树

B. 所有叶结点都在同一层上

C. 各结点内关键字均升序或降序排列

D. 叶结点之间通过指针链接

9. 已知关键字序列 5, 8, 12, 19, 28, 20, 15, 22 是小根堆（最小堆），插入关键字 3，调整后得到的小根堆是_____。

A. 3, 5, 12, 8, 28, 20, 15, 22, 19

B. 3, 5, 12, 19, 20, 15, 22, 8, 28

C. 3, 8, 12, 5, 20, 15, 22, 28, 19

D. 3, 12, 5, 8, 28, 20, 15, 22, 19

10. 若数据元素序列 11, 12, 13, 7, 8, 9, 23, 4, 5 是采用下列排序方法之一得到的第二趟排序后的结果, 则该排序算法只能是_____。
- A. 起泡排序 B. 插入排序 C. 选择排序 D. 二路归并排序
11. 冯·诺依曼计算机中指令和数据均以二进制形式存放在存储器中, CPU 区分它们的依据是_____。
- A. 指令操作码的译码结果 B. 指令和数据的寻址方式
C. 指令周期的不同阶段 D. 指令和数据所在的存储单元
12. 一个 C 语言程序在一台 32 位机器上运行。程序中定义了三个变量 x、y 和 z, 其中 x 和 z 为 int 型, y 为 short 型。当 x=127, y=-9 时, 执行赋值语句 $z=x+y$ 后, x、y 和 z 的值分别是_____。
- A. x=0000007FH, y=FFF9H, z=00000076H
B. x=0000007FH, y=FFF9H, z=FFFF0076H
C. x=0000007FH, y=FFF7H, z=FFFF0076H
D. x=0000007FH, y=FFF7H, z=00000076H
13. 浮点数加、减运算过程一般包括对阶、尾数运算、规格化、舍入和判溢出等步骤。设浮点数的阶码和尾数均采用补码表示, 且位数分别为 5 位和 7 位 (均含 2 位符号位)。若有两个数 $X=2^7 \times 29/32$, $Y=2^5 \times 5/8$, 则用浮点加法计算 X+Y 的最终结果是_____。
- A. 00111 1100010 B. 00111 0100010
C. 01000 0010001 D. 发生溢出
14. 某计算机的 Cache 共有 16 块, 采用 2 路组相联映射方式 (即每组 2 块)。每个主存块大小为 32 字节, 按字节编址。主存 129 号单元所在主存块应装入到的 Cache 组号是_____。
- A. 0 B. 1 C. 4 D. 6
15. 某计算机主存容量为 64KB, 其中 ROM 区为 4KB, 其余为 RAM 区, 按字节编址。现要用 $2K \times 8$ 位的 ROM 芯片和 $4K \times 4$ 位的 RAM 芯片来设计该存储器, 则需要上述规格的 ROM 芯片数和 RAM 芯片数分别是_____。
- A. 1、15 B. 2、15 C. 1、30 D. 2、30
16. 某机器字长 16 位, 主存按字节编址, 转移指令采用相对寻址, 由两个字节组成, 第一字节为操作码字段, 第二字节为相对位移量字段。假定取指令时, 每取一个字节 PC 自动加 1。若某转移指令所在主存地址为 2000H, 相对位移量字段的内容为 06H, 则该转移指令成功转移后的目标地址是_____。
- A. 2006H B. 2007H C. 2008H D. 2009H
17. 下列关于 RISC 的叙述中, 错误的是_____。
- A. RISC 普遍采用微程序控制器
B. RISC 大多数指令在一个时钟周期内完成
C. RISC 的内部通用寄存器数量相对 CISC 多
D. RISC 的指令数、寻址方式和指令格式种类相对 CISC 少
18. 某计算机的指令流水线由四个功能段组成, 指令流经各功能段的时间 (忽略各功能段之间的缓存时间) 分别为 90 ns、80 ns、70 ns、和 60 ns, 则该计算机的 CPU 时钟周期至少是_____。
- A. 90 ns B. 80 ns C. 70 ns D. 60 ns
19. 相对于微程序控制器, 硬布线控制器的特点是_____。
- A. 指令执行速度慢, 指令功能的修改和扩展容易
B. 指令执行速度慢, 指令功能的修改和扩展难
C. 指令执行速度快, 指令功能的修改和扩展容易
D. 指令执行速度快, 指令功能的修改和扩展难

20. 假设某系统总线在一个总线周期中并行传输 4 字节信息，一个总线周期占用 2 个时钟周期，总线时钟频率为 10MHz，则总线带宽是_____。
- A. 10MB/S B. 20MB/S C. 40MB/S D. 80MB/S
21. 假设某计算机的存储系统由 Cache 和主存组成，某程序执行过程中访存 1 000 次，其中访问 Cache 缺失（未命中）50 次，则 Cache 的命中率是_____。
- A. 5% B. 9.5% C. 50% D. 95%
22. 下列选项中，能引起外部中断的事件是_____。
- A. 键盘输入 B. 除数为 0
C. 浮点运算下溢 D. 访存缺页
23. 单处理机系统中，可并行的是_____。
- I 进程与进程 II 处理机与设备 III 处理机与通道 IV 设备与设备
- A. I、II 和 III B. I、II 和 IV
C. I、III 和 IV D. II、III 和 IV
24. 下列进程调度算法中，综合考虑进程等待时间和执行时间的是_____。
- A. 时间片轮转调度算法 B. 短进程优先调度算法
C. 先来先服务调度算法 D. 高响应比优先调度算法
25. 某计算机系统中有 8 台打印机，由 K 个进程竞争使用，每个进程最多需要 3 台打印机。该系统可能会发生死锁的 K 的最小值是_____。
- A. 2 B. 3 C. 4 D. 5
26. 分区分配内存管理方式的主要保护措施是_____。
- A. 界地址保护 B. 程序代码保护 C. 数据保护 D. 栈保护
27. 一个分段存储管理系统中，地址长度为 32 位，其中段号占 8 位，则最大段长是_____。
- A. 2^8 字节 B. 2^{16} 字节 C. 2^{24} 字节 D. 2^{32} 字节
28. 下列文件物理结构中，适合随机访问且易于文件扩展的是_____。
- A. 连续结构 B. 索引结构
C. 链式结构且磁盘块定长 D. 链式结构且磁盘块变长
29. 假设磁头当前位于第 105 道，正在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 35, 45, 12, 68, 110, 180, 170, 195，采用 SCAN 调度(电梯调度)算法得到的磁道访问序列是 _____。
- A. 110,170,180,195,68,45,35,12 B. 110,68,45,35,12,170,180,195
C. 110,170,180,195,12,35,45,68 D. 12,35,45,68,110,170,180,195
30. 文件系统中，文件访问控制信息存储的合理位置是_____。
- A. 文件控制块 B. 文件分配表 C. 用户口令表 D. 系统注册表
31. 设文件 F1 的当前引用计数值为 1，先建立 F1 的符号链接（软链接）文件 F2，再建立 F1 的硬链接文件 F3，然后删除 F1。此时，F2 和 F3 的引用计数值分别是_____。
- A. 0、1 B. 1、1 C. 1、2 D. 2、1
32. 程序员利用系统调用打开 I/O 设备时，通常使用的设备标识是 _____。
- A. 逻辑设备名 B. 物理设备名
C. 主设备号 D. 从设备号
33. 在 OSI 参考模型中，自下而上第一个提供端到端服务的层次是_____。
- A. 数据链路层 B. 传输层 C. 会话层 D. 应用层
34. 在无噪声情况下，若某通信链路的带宽为 3kHz，采用 4 个相位，每个相位具有 4 种振幅的 QAM 调制技术，

则该通信链路的最大数据传输速率是_____。

A. 12kbps B. 24 kbps C. 48 kbps D. 96 kbps

35. 数据链路层采用后退 N 帧（GBN）协议，发送方已经发送了编号为 0~7 的帧。当计时器超时时，若发送方只收到 0、2、3 号帧的确认，则发送方需要重发的帧数是_____。

A. 2 B. 3 C. 4 D. 5

36. 以太网交换机进行转发决策时使用的 PDU 地址是_____。

A. 目的物理地址 B. 目的 IP 地址
C. 源物理地址 D. 源 IP 地址

37. 在一个采用 CSMA/CD 协议的网络中，传输介质是一根完整的电缆，传输速率为 1Gbps，电缆中的信号传播速度是 200 000km/s。若最小数据帧长度减少 800 比特，则最远的两个站点之间的距离至少需要_____。

A. 增加 160m B. 增加 80m
C. 减少 160m D. 减少 80m

38. 主机甲与主机乙之间已建立一个 TCP 连接，主机甲向主机乙发送了两个连续的 TCP 段，分别包含 300 字节和 500 字节的有效载荷，第一个段的序列号为 200，主机乙正确接收到两个段后，发送给主机甲的确认序列号是_____。

A. 500 B. 700 C. 800 D. 1000

39. 一个 TCP 连接总是以 1KB 的最大段长发送 TCP 段，发送方有足够多的数据要发送。当拥塞窗口为 16KB 时发生了超时，如果接下来的 4 个 RTT（往返时间）时间内的 TCP 段的传输都是成功的，那么当第 4 个 RTT 时间内发送的所有 TCP 段都得到肯定应答时，拥塞窗口大小是_____。

A. 7 KB B. 8 KB C. 9 KB D. 16 KB

40. FTP 客户和服务器间传递 FTP 命令时，使用的连接是_____。

A. 建立在 TCP 之上的控制连接 B. 建立在 TCP 之上的数据连接
C. 建立在 UDP 之上的控制连接 D. 建立在 UDP 之上的数据连接

二、综合应用题：第 41~47 题，共 70 分。

41. （10 分）带权图（权值非负，表示边连接的两顶点间的距离）的最短路径问题是找出从初始顶点到目标顶点之间的一条最短路径。假设从初始顶点到目标顶点之间存在路径，现有一种解决该问题的方法：

- ① 设最短路径初始时仅包含初始顶点，令当前顶点 u 为初始顶点；
- ② 选择离 u 最近且尚未在最短路径中的一个顶点 v ，加入到最短路径中，修改当前顶点 $u=v$ ；
- ③ 重复步骤②，直到 u 是目标顶点时为止。

请问上述方法能否求得最短路径？若该方法可行，请证明之；否则，请举例说明。

42. （15 分）已知一个带有表头结点的单链表，结点结构为：

data	link
------	------

假设该链表只给出了头指针 $list$ 。在不改变链表的前提下，请设计一个尽可能高效的算法，查找链表中倒数第 k 个位置上的结点（ k 为正整数）。若查找成功，算法输出该结点的 $data$ 域的值，并返回 1；否则，只返回 0。要求：

- (1) 描述算法的基本设计思想；
- (2) 描述算法的详细实现步骤；
- (3) 根据设计思想和实现步骤，采用程序设计语言描述算法（使用 C、C++ 或 Java 语言实现），关键之处请给出简要注释。

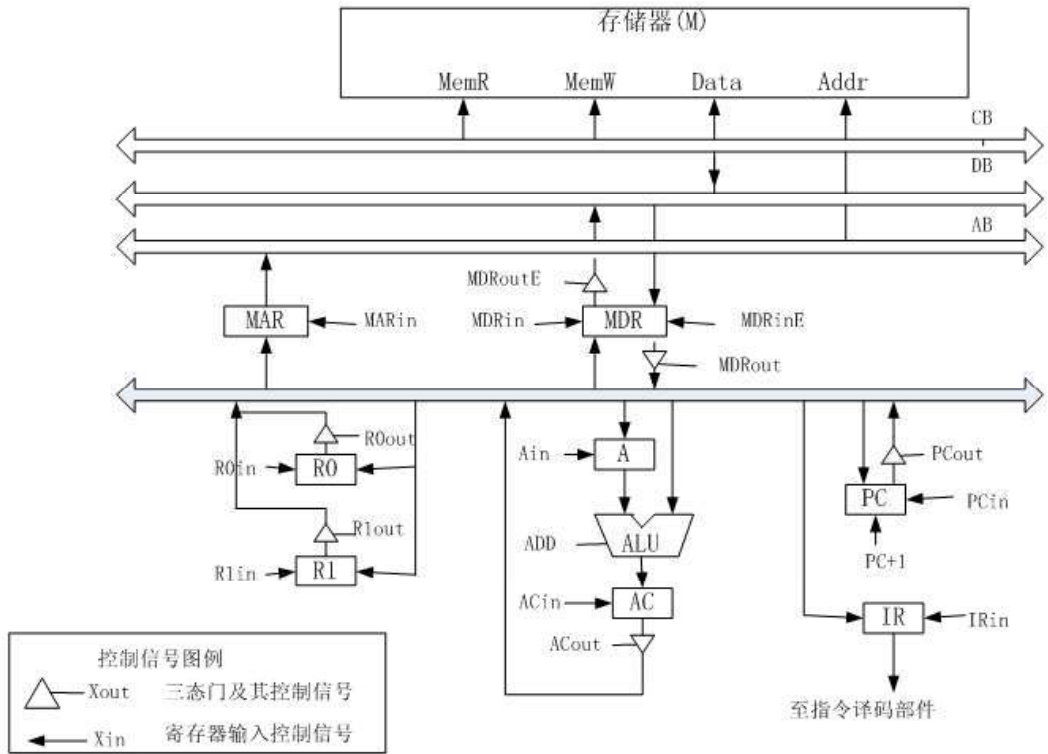
43. （8 分）某计算机的 CPU 主频为 500MHz，CPI 为 5（即执行每条指令平均需 5 个时钟周期）。假定某外设

的数据传输率为 0.5MB/s，采用中断方式与主机进行数据传送，以 32 位为传输单位，对应的中断服务程序包含 18 条指令，中断服务的其他开销相当于 2 条指令的执行时间。请回答下列问题，要求给出计算过程。

1) 在中断方式下，CPU 用于该外设 I/O 的时间占整个 CPU 时间的百分比是多少？

2) 当该外设的数据传输率达到 5MB/s 时，改用 DMA 方式传送数据。假定每次 DMA 传送块大小为 5000B，且 DMA 预处理和后处理的总开销为 500 个时钟周期，则 CPU 用于该外设 I/O 的时间占整个 CPU 时间的百分比是多少？（假设 DMA 与 CPU 之间没有访存冲突）

44. （13 分）某计算机字长 16 位，采用 16 位定长指令字结构，部分数据通路结构如下图所示，图中所有控制信号为 1 时表示有效、为 0 时表示无效。例如控制信号 MDRinE 为 1 表示允许数据从 DB 打入 MDR，MDRin 为 1 表示允许数据从内总线打入 MDR。假设 MAR 的输出一直处于使能状态。加法指令“ADD (R1), R0”的功能为 $(R0) + ((R1)) \rightarrow (R1)$ ，即将 R0 中的数据与 R1 的内容所指主存单元的数据相加，并将结果送入 R1 的内容所指主存单元中保存。



下表给出了上述指令取指和译码阶段每个节拍(时钟周期)的功能和有效控制信号，请按表中描述方式用表格列出指令执行阶段每个节拍的功能和有效控制信号。

时钟	功能	有效控制信号
C1	$MAR \leftarrow (PC)$	PCout, MARin
C2	$MDR \leftarrow M(MDR)$ $PC \leftarrow (PC) + 1$	MemR, MDRinE, PC+1
C3	$IR \leftarrow (MDR)$	MDRout, IRin
C4	指令译码	无

45. （7 分）三个进程 P1、P2、P3 互斥使用一个包含 $N(N>0)$ 个单元的缓冲区。P1 每次用 produce() 生成一个正整数并用 put() 送入缓冲区某一空单元中；P2 每次用 getodd() 从该缓冲区中取出一个奇数并用 countodd() 统计奇数个数；P3 每次用 geteven() 从该缓冲区中取出一个偶数并用 counteven() 统计偶数个数。请用信号量机制实现这三个进程的同步与互斥活动，并说明所定义信号量的含义。要求用伪代码描述。

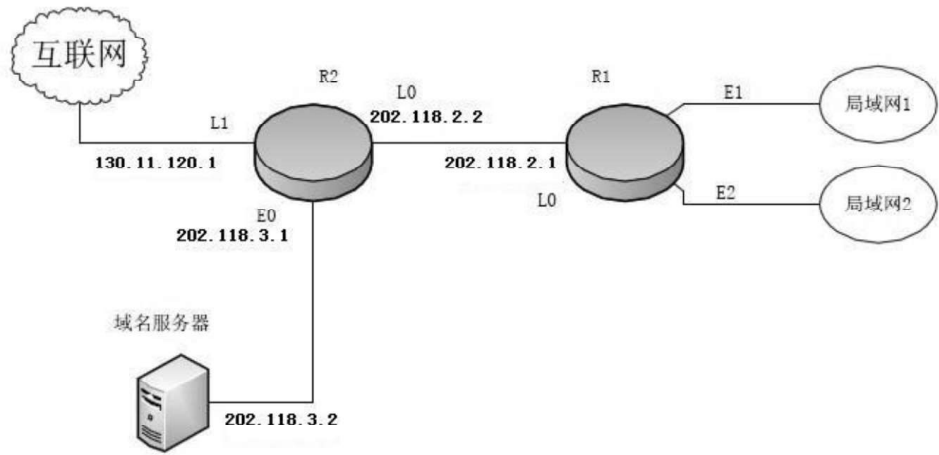
46. （8 分）请求分页管理系统中，假设某进程的页表内容如下表所示：

页号	页框(Page Frame)号	有效位(存在位)
----	-----------------	----------

0	101H	1
1	—	0
2	254H	1

页面大小为 4KB，一次内存的访问时间是 100ns，一次快表(TLB)的访问时间是 10ns，处理一次缺页的平均时间 10^8ns (已含更新 TLB 和页表的时间)，进程的驻留集大小固定为 2，采用最近最少使用置换算法(LRU)和局部淘汰策略。假设①TLB 初始为空；②地址转换时先访问 TLB，若 TLB 未命中，再访问页表(忽略访问页表之后的 TLB 更新时间)；③有效位为 0 表示页面不在内存，产生缺页中断，缺页中断处理后，返回到产生缺页中断的指令处重新执行。设有虚地址访问序列 2362H、1565H、25A5H，请问：

- 依次访问上述三个虚地址，各需多少时间？给出计算过程。
 - 基于上述访问序列，虚地址 1565H 的物理地址是多少？请说明理由。
47. （9分）某网络拓扑如下图所示，路由器 R1 通过接口 E1、E2 分别连接局域网 1、局域网 2，通过接口 L0 连接路由器 R2，并通过路由器 R2 连接域名服务器与互联网。R1 的 L0 接口的 IP 地址是 202.118.2.1；R2 的 L0 接口的 IP 地址是 202.118.2.2，L1 接口的 IP 地址是 130.11.120.1，E0 接口的 IP 地址是 202.118.3.1；域名服务器的 IP 地址是 202.118.3.2。



R1 和 R2 的路由表结构为：

目的网络 IP 地址	子网掩码	下一跳 IP 地址	接口
------------	------	-----------	----

- 将 IP 地址空间 202.118.1.0/24 划分为 2 个子网，分别分配给局域网 1、局域网 2，每个局域网需分配的 IP 地址数不少于 120 个。请给出子网划分结果，说明理由或给出必要的计算过程。
- 请给出 R1 的路由表，使其明确包括到局域网 1 的路由、局域网 2 的路由、域名服务器的主机路由和互联网的路由。
- 请采用路由聚合技术，给出 R2 到局域网 1 和局域网 2 的路由。

2010 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。

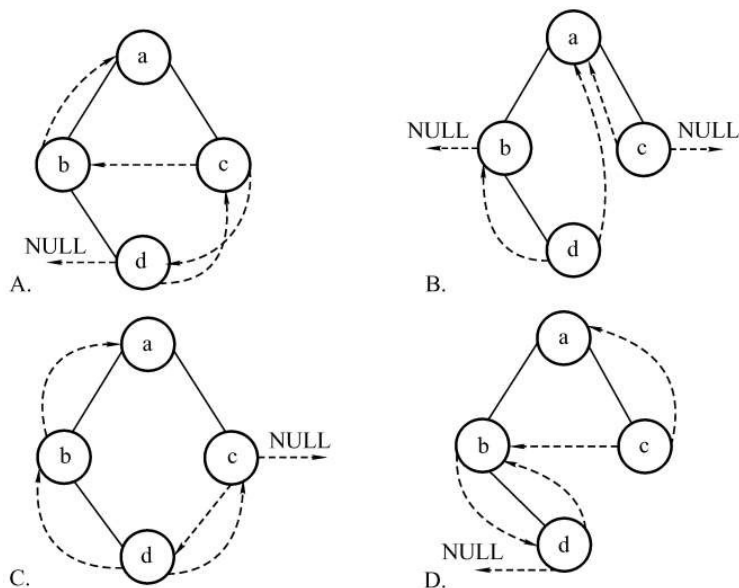
1. 若元素 a, b, c, d, e, f 依次进栈，允许进栈、退栈操作交替进行，但不允许连续三次进行退栈操作，则不可能得到的出栈序列是 ()。

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

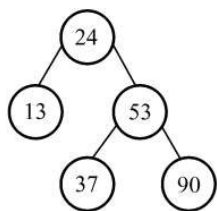
2. 某队列允许在其两端进行入队操作，但仅允许在一端进行出队操作，若元素 a, b, c, d, e 依次入此队列后再进行出队操作，则不可能得到的出队序列是 ()。

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

3. 下列线索二叉树中 (用虚线表示线索)，符合后序线索树定义的是 ()。



4. 在下图所示的平衡二叉树中，插入关键字 48 后得到一棵新平衡二叉树。在新平衡二叉树中，关键字 37 所在结点的左、右子结点中保存的关键字分别是 ()。



- A. 13、48
- B. 24、48
- C. 24、53
- D. 24、90

5. 在一棵度数为 4 的树 T 中，若有 20 个度为 4 的结点，10 个度为 3 的结点，1 个度为 2 的结点，10 个度为 1 的结点，则树 T 的叶结点个数是 ()。

- A. 41
- B. 82
- C. 113
- D. 122

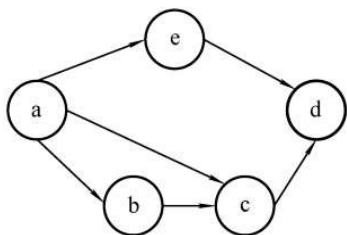
6. 对 n ($n \geq 2$) 个权值均不相同的字符构成赫夫曼树。下列关于该赫夫曼树的叙述中, 错误的是 ()。

- A. 该树一定是一棵完全二叉树
- B. 树中一定没有度为 1 的结点
- C. 树中两个权值最小的结点一定是兄弟结点
- D. 树中任一非叶结点的权值一定不小于下一层任一结点的权值

7. 若无向图 $G = (V, E)$ 中含有 7 个顶点, 要保证图 G 在任何情况下都是连通的, 则需要的边数最少是 ()。

- A. 6
- B. 15
- C. 16
- D. 21

8. 对下图进行拓扑排序, 可以得到不同拓扑序列的个数是 ()。



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

9. 已知一个长度为 16 的顺序表 L , 其元素按关键字有序排列。若采用折半查找法查找一个 L 中不存在的元素, 则关键字的比较次数最多是 ()。

- A. 4
- B. 5
- C. 6
- D. 7

10. 采用递归方式对顺序表进行快速排序。下列关于递归次数的叙述中, 正确的是 ()。

- A. 递归次数与初始数据的排列次数无关
- B. 每次划分后, 先处理较长的分区可以减少递归次数
- C. 每次划分后, 先处理较短的分区可以减少递归次数
- D. 递归次数与每次划分后得到的分区的处理顺序无关

11. 对一组数据 (2, 12, 16, 88, 5, 10) 进行排序, 若前三趟排序结果如下:

第一趟排序结果: 2, 12, 16, 5, 10, 88

第二趟排序结果: 2, 12, 5, 10, 16, 88

第三趟排序结果: 2, 5, 10, 12, 16, 88

则采用的排序方法可能是 ()。

- A. 起泡排序
- B. 希尔排序
- C. 归并排序
- D. 基数排序

12. 下列选项中, 能缩短程序执行时间的措施是 ()。

- I. 提高 CPU 时钟频率
- II. 优化数据通路结构
- III. 对程序进行编译优化

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

13. 假定有 4 个整数用 8 位补码分别表示为 $r1 = FEH$, $r2 = F2H$, $r3 = 90H$, $r4 = F8H$ 。若将运算结果存放在一个 8 位寄存器中, 则下列运算中会发生溢出的是 ()。

- A. $r1 \times r2$
- B. $r2 \times r3$
- C. $r1 \times r4$
- D. $r2 \times r4$

14. 假定变量 i 、 f 、 d 数据类型分别为 int 、 $float$ 、 $double$ (int 用补码表示, $float$ 和 $double$ 分别用 IEEE754 单精度和双精度浮点数据格式表示), 已知 $i = 785$, $f = 1.5678e3$, $d = 1.5e100$, 若在 32 位机器中执行下列关系表达式, 则结果为“真”的是 ()。

I. $i = (int)(float)i$ II. $f = (float)(int)f$

III. $f = (float)(double)f$ IV. $(d+f)-d == f$

A. 仅 I 和 II

B. 仅 I 和 III

C. 仅 II 和 III

D. 仅 III 和 IV

15. 假定用若干个 $2K \times 4$ 位芯片组成一个 $8K \times 8$ 位的存储器, 则地址 $0B1FH$ 所在芯片的最小地址是 ()。

A. $0000H$

B. $0600H$

C. $0700H$

D. $0800H$

16. 下列有关 RAM 和 ROM 的叙述中, 正确的是 ()。

I. RAM 是易失性存储器, ROM 是非易失性存储器

II. RAM 和 ROM 都是采用随机存取方式进行信息访问的

III. RAM 和 ROM 都可用做 Cache

IV. RAM 和 ROM 都需要进行刷新

A. 仅 I 和 II

B. 仅 II 和 III

C. 仅 I、II 和 III

D. 仅 II、III、IV

17. 下列命中组合情况中, 一次访存过程中不可能发生的是 ()。

A. TLB 未命中, Cache 未命中, Page 未命中

B. TLB 未命中, Cache 命中, Page 命中

C. TLB 命中, Cache 未命中, Page 命中

D. TLB 命中, Cache 命中, Page 未命中

18. 下列寄存器中, 汇编语言程序员可见的是 ()。

A. 存储器地址寄存器 (MAR)

B. 程序计数器 (PC)

C. 存储器数据寄存器 (MDR)

D. 指令寄存器 (IR)

19. 下列选项中, 不会引起指令流水阻塞的是 ()。

A. 数据旁路 (转发)

B. 数据相关

C. 条件转移

D. 资源冲突

20. 下列选项中的英文缩写均为总线标准的是 ()。

A. PCI、CRT、USB、EISA

B. ISA、CPI、VESA、EISA

C. ISA、SCSI、RAM、MIPS

D. ISA、EISA、PCI、PCI-Express

21. 单级中断系统中, 中断服务程序执行顺序是 ()。

I. 保护现场

II. 开中断

III. 关中断

IV. 保存断点

V. 中断事件处理

VI. 恢复现场

VII. 中断返回

A. I -> V -> VI -> II -> VII

B. III -> I -> V -> VII

C. III -> IV -> V -> VI -> VII

D. IV -> I -> V -> VI -> VII

22. 假定一台计算机的显示存储器用 DRAM 芯片实现, 若要求显示分辨率为 1600×1200 , 颜色深度为 24 位, 帧频为 85Hz, 显存总带宽的 50% 用来刷新屏幕, 则需要的显存总带宽至少约为 ()。

A. 245Mbit/s

B. 979Mbit/s

C. 1958Mbit/s

D. 7834Mbit/s

23. 下列选项中, 操作系统提供的给应用程序的接口是 ()。

A. 系统调用

B. 中断

C. 库函数

D. 原语

24. 下列选项中, 导致创建新进程的操作是 ()。

- I. 用户登录成功 II. 设备分配 III. 启动程序执行
A. 仅 I 和 II B. 仅 II 和 III C. 仅 I 和 III D. I、II、III

25. 设与某资源相关联的信号量初值为 3，当前值为 1。若 M 表示该资源的可用个数，N 表示等待该资源的进程数，则 M、N 分别是（ ）。

- A. 0、1 B. 1、0 C. 1、2 D. 2、0

26. 下列选项中，降低进程优先级的合理时机是（ ）。

- A. 进程的时间片用完 B. 进程刚完成 I/O，进入就绪队列
C. 进程长期处于就绪队列 D. 进程从就绪状态转为运行态

27. 进行 p0 和 p1 的共享变量定义及其初值为：

boolean flag[2];

int turn=0;

flag[0]=FALSE; flag[1]=FALSE;

若进行 p0 和 p1 访问临界资源的类 C 代码实现如下：

void p0() //进程 p0

{ while (TRUE)

{ flag[0]=TRUE; turn=1;

While (flag[1]&&(turn==1));

临界区;

flag[0]=FALSE;

}

}

void p1() //进程 p1

{ while (TRUE)

{ flag[1]=TRUE; turn=0;

While (flag[0]&&(turn==0));

临界区;

flag[1]=FALSE;

}

}

则并发执行进程 p0 和 p1 时产生的情形是（ ）。

- A. 不能保证进程互斥进入临界区，会出现“饥饿”现象
B. 不能保证进程互斥进入临界区，不会出现“饥饿”现象
C. 能保证进程互斥进入临界区，会出现“饥饿”现象
D. 能保证进程互斥进入临界区，不会出现“饥饿”现象

28. 某基于动态分区存储管理的计算机，其主存容量为 55MB（初始为空闲），采用最佳适应分配（Best Fit）算法，分配和释放的顺序为：分配 15MB，分配 30MB，释放 15MB，分配 8MB，分配 6MB，此时主存中最大空闲分区的大小是（ ）。

- A. 7MB B. 9MB C. 10MB D. 15MB

29. 某计算机采用二级页表的分页存储管理方式，按字节编制，页的大小为 2^{10} 字节，页表项大小为 2 字节，逻辑地址结构为：

逻辑地址空间大小为 2^{16} 页，则表示整个逻辑地址空间的页目录表中包含表项的个数至少是（ ）。

页目录号	页号	页内偏移量
------	----	-------

- A. 64 B. 128 C. 256 D. 512

30. 设文件索引结点中有 7 个地址项，其中 4 个地址项为直接地址索引，2 个地址项为一级间接地址索引，1 个地址项为二级间接地址索引，每个地址项的大小为 4B。若磁盘索引块和磁盘数据块大小均为 256B，则可表示的单个文件最大长度是（ ）。

- A. 33KB B. 519KB C. 1057KB D. 16513KB

31. 设置当前工作目录的主要目的是（ ）。

- A. 节省外存空间 B. 节省内存空间
C. 加快文件的检索速度 D. 加快文件的读/写速度

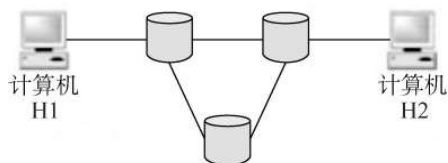
32. 本地用户通过键盘登录系统时，首先获得键盘输入信息的程序是（ ）。

- A. 命令解释程序 B. 中断处理程序
C. 系统调用服务程序 D. 用户登录程序

33. 下列选项中, 不属于网络体系结构所描述的内容是 ()。

- A. 网络的层次 B. 每一层使用的协议
C. 协议的内部实现细节 D. 每一层必须完成的功能

34. 在下图所表示的采用“存储-转发”方式的分组交换网络中, 所有链路的数据传输速率为 100Mbit/s, 分组大小为 1000B, 其中分组头大小为 20B。若主机 H1 向主机 H2 发送一个大小为 980000B 的文件, 则在不考虑分组拆装时间和传播延迟的情况下, 从 H1 发送开始到 H2 接收完为止, 需要的时间至少是 ()。



- A. 80ms B. 80.08ms C. 80.16ms D. 80.24ms

35. 某自治系统内采用 RIP 协议, 若该自治系统内的路由器 R1 收到其邻居路由器 R2 的距离矢量, 距离矢量中包含信息<net1, 16>, 则能得出的结论是 ()。

- A. R2 可以经过 R1 到达 net1, 跳数为 17
B. R2 可以到达 net1, 跳数为 16
C. R1 可以经过 R2 到达 net1, 跳数为 17
D. R1 不能经过 R2 到达 net1

36. 若路由器 R 因为拥塞丢弃 IP 分组, 则此时 R 可向发出该 IP 分组的源主机发送的 ICMP 报文类型是 ()。

- A. 路由重定向 B. 目的不可达
C. 源抑制 D. 超时

37. 某网络的 IP 地址空间为 192.168.5.0/24, 采用定长子网划分, 子网掩码为 255.255.255.248, 则该网络中的最大子网个数、每个子网内的最大可分配地址个数分别是 ()。

- A. 32、8 B. 32、6 C. 8、32 D. 8、30

38. 下列网络设备中, 能够抑制广播风暴的是 ()。

- I. 中继器 II. 集线器 III. 网桥 IV. 路由器
A 仅 I 和 II B. 仅 III C. 仅 III 和 IV D. 仅 IV

39. 主机甲和主机乙之间已建立一个 TCP 连接, TCP 最大段长度为 1000B, 若主机甲的当前拥塞窗口为 4000B, 在主机甲向主机乙连续发送 2 个最大段后, 成功收到主机乙发送的对第一个段的确认段, 确认段中通告的接收窗口大小为 2000B, 则此时主机甲还可以向主机乙发送的最大字节数是 ()。

- A. 1000 B. 2000 C. 3000 D. 4000

40. 如果本地域名服务器无缓存, 当采用递归方法解析另一网络某主机域名时, 用户主机、本地域名服务器发送的域名请求消息数分别为 ()。

- A. 一条、一条 B. 一条、多条
C. 多条、一条 D. 多条、多条

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. (10 分) 将关键字序列 (7、8、30、11、18、9、14) 散列存储到散列表中, 散列表的存储空间是一个下标从 0 开始的一维数组, 散列函数为 $H(\text{key})=(\text{key} \times 3) \bmod 7$, 处理冲突采用线性探测再散列法, 要求装填 (载) 因子为 0.7。

- (1) 请画出所构造的散列表。
- (2) 分别计算等概率情况下查找成功和查找不成功的平均查找长度。
42. (13 分) 设将 n ($n>1$) 个整数存放于一维数组 R 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 R 中保存的序列循环左移 p ($0<p<n$) 个位置, 即将 R 中的数据序列由 $(x_0, x_1, \dots, x_{n-1})$ 变换为 $(x_p, x_{p+1}, \dots, x_{n-1}, x_0, x_1, \dots, x_{p-1})$ 。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. (11 分) 某计算机字节长为 16 位, 主存地址空间大小为 128KB, 按字编址。采用单字长指令格式, 指令各字段定义如下:

15	12 11	6 5
0		
OP	MS	RS
	Md	Rd
	源操作数	目的操作数

转移指令采用相对寻址方式, 相对偏移量用补码表示, 寻址方式定义如下表:

Ms/Md	寻址方式	助记符	含义
000B	寄存器直接	Rn	操作数=(Rn)
001B	寄存器间接	(Rn)	操作数=((Rn))
010B	寄存器间接、自增	(Rn)+	操作数=((Rn)), (Rn)+1→Rn
011B	相对	D(Rn)	转移目标地址=(PC)+(Rn)

注: (x)表示存储地址 x 或寄存器 x 的内容。

请回答下列问题:

- (1) 该指令系统最多可有多少指令? 该计算机最多有多少个通用寄存器? 存储器地址寄存器 (MAR) 和存储器数据寄存器 (MDR) 至少各需要多少位?
- (2) 转移指令的目标地址范围是多少?
- (3) 若操作码 0010B 表示加法操作 (助记符为 add), 寄存器 R4 和 R5 的编号分别为 100B 和 101B, R4 的内容为 1234H, R5 的内容为 5678H, 地址 1234H 中的内容为 5678H, 地址 5678H 中的内容为 1234H, 则汇编语句 “add(R4), (R5)+” (逗号前为源操作数, 逗号后为目的的操作数) 对应的机器码是什么 (用十六进制表示)? 该指令执行后, 哪些寄存器和存储单元中的内容会改变? 改变后的内容是什么?
44. (12 分) 某计算机的主存地址空间大小为 256MB, 按字节编址。指令 Cache 和数据 Cache 分离, 均有 8 个 Cache 行, 每个 Cache 行大小为 64B, 数据 Cache 采用直接映射方式。现有两个功能相同的程序 A 和 B, 其伪代码如下所示:

程序 A: <pre>int a[256][256]; int sum_array 1() { int i,j,sum=0; for(i=0;i<256;i++)</pre>	程序 B: <pre>int a[256][256]; int sum_array 2() { int i,j,sum=0; for(j=0;j<256;j++)</pre>
---	---

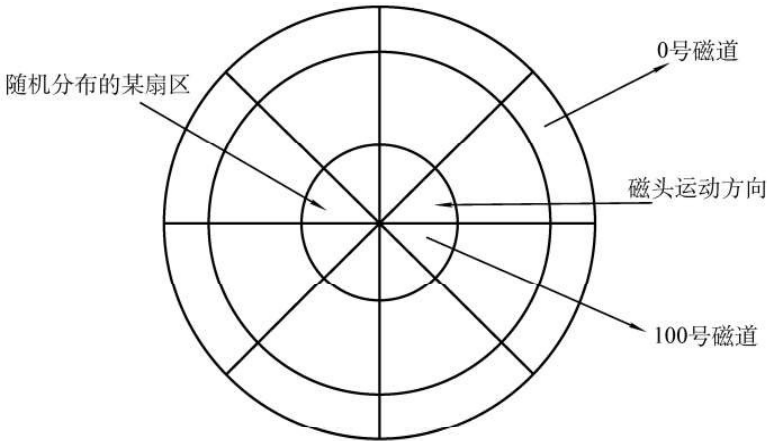
<pre> for (j=0;j<256;j++) sum +=a[i][j]; return sum; } </pre>	<pre> for (i=0;i<256;i++) sum +=a[i][j]; return sum; } </pre>
---	---

假定 int 类型数据用 32 位补码表示，程序编译时 i、j、sum 均分配在寄存器中，数组 a 按行优先方式存放，其首地址为 320（十进制）。请回答下列问题，要求说明理由或给出计算过程。

- （1）若不考虑用于 Cache 一致维护和替换算法的控制位，则数据 Cache 的总容量为多少？
- （2）数组元素 a[0][31]和 a[1][1]各自所在的主存块对应的 Cache 行号分别是多少（Cache 行号从 0 开始）？
- （3）程序 A 和 B 的数据访问命中率各是多少？哪个程序的执行时间更短？

45.（7 分）假设计算机系统采用 CSCAN（循环扫描）磁盘调度策略，使用 2KB 的内存空间记录 16384 个磁盘块的空闲状态。

- （1）请说明在上述条件如何进行磁盘块空闲状态的管理。
- （2）设某单面磁盘的旋转速度为每分钟 6000 转，每个磁道有 100 个扇区，相邻磁道间的平均移动的时间为 1ms。若在某时刻，磁头位于 100 号磁道处，并沿着磁道号增大的方向移动（如下图所示），磁道号的请求队列为 50、90、30、120，对请求队列中的每个磁道需读取 1 个随机分布的扇区，则读完这 4 个扇区共需要多少时间？要求给出计算过程。



- （3）如果将磁盘替换为随机访问的 Flash 半导体存储器（如 U 盘、SSD 等），是否有比 CSACN 更高效的磁盘调度策略？若有，给出磁盘调度策略的名称并说明理由；若无，请说明理由。

46.（8 分）设某计算机的逻辑地址空间和物理地址空间均为 64KB，按字节编址。某进程最多需要 6 页（Page）数据存储空间，页的大小为 1KB，操作系统采用固定分配局部置换策略为此进程分配 4 个页框（Page Frame）。在时刻 260 前该进程访问情况如下表所示（访问位即使用位）。

页号	页框号	装入时间	访问位
0	7	130	1
1	4	230	1

2	2	200	1
3	9	160	1

当该进程执行到时刻 260 时，要访问逻辑地址为 17CAH 的数据。请回答下列问题：

(1) 该逻辑地址对应的页号是多少？

(2) 若采用先进先出(FIFO)置换算法，该逻辑地址对应的物理地址是多少？

要求给出计算过程。

(3) 若采用时钟(Clock)置换算法，该逻辑地址对应的物理地址是多少？要求给出计算过程。(设搜索下一页的指针按顺时针方向移动，且指向当前 2 号页框，示意图如下所示)



47. (9 分) 某局域网采用 CSMA/CD 协议实现介质访问控制，数据传输率为 10Mbit/s，主机甲和主机乙之间的距离为 2km，信号传播速度是 200000km/s。请回答下列问题，要求说明理由或写出计算过程。

(1) 若主机甲和主机乙发送数据时发生冲突，则从开始发送数据时刻起，再到两台主机均检测到冲突时刻为止，最短需经过多长时间？最长经过多长时间？(假设主机甲和主机乙发送数据过程中，其他主机不发送数据)

(2) 若网络不存在任何冲突与差错，主机甲总是以标准的最长以太网数据帧(1518B)向主机乙发送数据，主机乙每成功收到一个数据帧后立即向主机甲发送一个 64B 的确认帧，主机甲收到确认帧后立即发送下一个数据帧。此时主机甲的有效数据传输速率是多少？(不考虑以太网帧的前导码)

2011 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. 设 n 是描述问题规模的非负整数，下面程序片段的时间复杂度是（ ）。

$x=2$;

while($x < n/2$)

$x=2*x$;

A. $O(\log_2 n)$ B. $O(n)$ C. $O(n \log_2 n)$ D. $O(n^2)$

2. 元素 a, b, c, d, e 依次进入初始为空的栈中，若元素进栈后可停留、可出栈，直到所有的元素都出栈，则在所有可能的出栈序列中，以元素 d 开头的序列个数是（ ）。

A. 3 B. 4 C. 5 D. 6

3. 已知循环队列存储在一维数组 $A[0..n-1]$ 中，且队列非空时 $front$ 和 $rear$ 分别指向队头和队尾元素。若初始时队列为空，且要求第 1 个进入队列的元素存储在 $A[0]$ 处，则初始时 $front$ 和 $rear$ 的值分别是（ ）。

A. 0, 0 B. 0, $n-1$ C. $n-1$, 0 D. $n-1$, $n-1$

4. 若一棵完全二叉树有 768 个结点，则该二叉树中叶结点的个数是（ ）。

A. 257 B. 258 C. 384 D. 385

5. 若一棵二叉树的前序遍历序列和后序遍历序列分别为 1, 2, 3, 4 和 4, 3, 2, 1，则该二叉树的中序遍历序列不会是（ ）。

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

6. 已知一棵有 2011 个结点的树，其叶结点个数为 116，该树对应的二叉树中无右孩子的结点的个数是（ ）。

A. 115 B. 116 C. 1895 D. 1896

7. 对于下列关键字序列，不可能构成某二叉排序树中一条查找路径的序列是（ ）。

A. 95, 22, 91, 24, 94, 71 B. 92, 20, 91, 34, 88, 35
C. 21, 89, 77, 29, 36, 38 D. 12, 25, 71, 68, 33, 34

8. 下列关于图的叙述中，正确的是（ ）。

I. 回路是简单路径
II. 存储稀疏图，用邻接矩阵比邻接表更省空间
III. 若有向图中存在拓扑序列，则该图不存在回路
A. 仅 II B. 仅 I、II C. 仅 III D. 仅 I、III

9. 为提高散列 (Hash) 表的查找效率，可以采取的正确措施是（ ）。

I. 增大装填 (载) 因子
II. 设计冲突 (碰撞) 少的散列函数
III. 处理冲突 (碰撞) 时避免产生聚集 (堆积) 现象
A. 仅 I B. 仅 II C. 仅 I、II D. 仅 II、III

10. 为实现快速排序算法，待排序序列宜采用的存储方式是（ ）。

A. 顺序存储 B. 散列存储 C. 链式存储 D. 索引存储

11. 已知序列 25, 13, 10, 12, 9 是大根堆，在序列尾部插入新元素 18，将其再调整为大根

堆，调整过程中元素之间进行的比较次数是（ ）。

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

12. 下列选项中，描述浮点数操作速度指标的是（ ）。

- A. MIPS B. CPI C. IPC D. MFLOPS

13. float 型数据通常用 IEEE754 单精度浮点数格式表示。若编译器将 float 型变量 x 分配在一个 32 位浮点寄存器 FR1 中，且 $x = -8.25$ ，则 FR1 的内容是（ ）。

- A. C104 0000H B. C242 0000H
C. C184 0000H D. C1C2 0000H

14. 下列各类存储器中，不采用随机存取方式的是（ ）。

- A. EPROM B. CDROM C. DRAM D. SRAM

15. 某计算机存储器按字节编址，主存地址空间大小为 64MB，现用 $4M \times 8$ 位的 RAM 芯片组成 32MB 的主存储器，则存储器地址寄存器 MAR 的位数至少是（ ）。

- A. 22 位 B. 23 位 C. 25 位 D. 26 位

16. 偏移寻址通过将某个寄存器内容与一个形式地址相加而生成有效地址。下列寻址方式中，不属于偏移寻址方式的是（ ）。

- A. 间接寻址 B. 基址寻址 C. 相对寻址 D. 变址寻址

17. 某机器有一个标志寄存器，其中有进位/借位标志 CF、零标志 ZF、符号标志 SF 和溢出标志 OF，条件转移指令 bgt（无符号整数比较大小时转移）的转移条件是（ ）。

- A. $CF + OF = 1$ B. $\overline{SF} + ZF = 1$

- C. $\overline{CF} + ZF = 1$ D. $\overline{CF} + SF = 1$

18. 下列给出的指令系统特点中，有利于实现指令流水线的是（ ）。

- I. 指令格式规整且长度一致
II. 指令和数据按边界对齐存放
III. 只有 Load/Store 指令才能对操作数进行存储访问
A. 仅 I、II B. 仅 II、III C. 仅 I、III D. I、II、III

19. 假定不采用 Cache 和指令预取技术，且机器处于“开中断”状态，则在下列有关指令执行的叙述中，错误的是（ ）。

- A. 每个指令周期中 CPU 都至少访问内存一次
B. 每个指令周期一定大于或等于一个 CPU 时钟周期
C. 空操作指令的指令周期中任何寄存器的内容都不会被改变
D. 当前程序在每条指令执行结束时都可能被外部中断打断

20. 在系统总线的数据线上，不可能传输的是（ ）。

- A. 指令 B. 操作数
C. 握手（应答）信号 D. 中断类信号

21. 某计算机有五级中断 $L_4 \sim L_0$ ，中断屏蔽字为 $M_4M_3M_2M_1M_0$ ， $M_i = 1$ ($0 \leq i \leq 4$) 表示对 L_i 级中断进行屏蔽。若中断响应优先级从高到低的顺序是 $L_0 \rightarrow L_1 \rightarrow L_2 \rightarrow L_3 \rightarrow L_4$ ，且要求中断处理优先级从高到低的顺序是 $L_4 \rightarrow L_0 \rightarrow L_2 \rightarrow L_1 \rightarrow L_3$ ，则 L_1 的中断处理程序中设置的中断屏蔽字是（ ）。

- A. 11110 B. 01101 C. 00011 D. 01010

22. 某计算机处理器主频为 50MHz，采用定时查询方式控制设备 A 的 I/O，查询程序运行一次所用的时钟周期至少为 500。在设备 A 工作期间，为保证数据不丢失，每秒需对其查询至

少 200 次，则 CPU 用于设备 A 的 I/O 的时间占整个 CPU 时间的百分比至少是（ ）。

- A. 0.02% B. 0.05% C. 0.20% D. 0.50%

23. 下列选项中，满足短任务优先且不会发生饥饿现象的调度算法是（ ）。

- A. 先来先服务 B. 高响应比优先
C. 时间片轮转 D. 非抢占式短任务优先

24. 下列选项中，在用户态执行的是（ ）。

- A. 命令解释程序 B. 缺页处理程序
C. 进程调度程序 D. 时钟中断处理程序

25. 在支持多线程的系统中，进程 P 创建的若干个线程不能共享的是（ ）。

- A. 进程 P 的代码段 B. 进程 P 中打开的文件
C. 进程 P 的全局变量 D. 进程 P 中某线程的栈指针

26. 用户程序发出磁盘 I/O 请求后，系统的正确处理流程是（ ）。

- A. 用户程序→系统调用处理程序→中断处理程序→设备驱动程序
B. 用户程序→系统调用处理程序→设备驱动程序→中断处理程序
C. 用户程序→设备驱动程序→系统调用处理程序→中断处理程序
D. 用户程序→设备驱动程序→中断处理程序→系统调用处理程序

27. 某时刻进程的资源使用情况如下表所示。

进程	已分配资源			尚需分配			可用资源		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
P1	2	0	0	0	0	1	0	2	1
P2	1	2	0	1	3	2			
P3	0	1	1	1	3	1			
P4	0	0	1	2	0	0			

此时的安全序列是（ ）。

- A. P1, P2, P3, P4 B. P1, P3, P2, P4
C. P1, P4, P3, P2 D. 不存在

28. 在缺页处理过程中，操作系统执行的操作可能是（ ）。

- I. 修改页表 II. 磁盘 I/O III. 分配页框
A. 仅 I、II B. 仅 II C. 仅 III D. I、II 和 III

29. 当系统发生抖动（thrashing）时，可以采取的有效措施是（ ）。

- I. 撤销部分进程 II. 增加磁盘交换区的容量 III. 提高用户进程的优先级
A. 仅 I B. 仅 II C. 仅 III D. 仅 I, II

30. 在虚拟内存管理中，地址变换机构将逻辑地址变为物理地址，形成该逻辑地址的阶段是（ ）。

- A. 编辑 B. 编译 C. 链接 D. 装载

31. 某文件占 10 个磁盘块，现要把该文件磁盘块逐个读入主存缓冲区，并送用户区进行分析。假设一个缓冲区与一个磁盘块大小相同，把一个磁盘块读入缓冲区的时间为 $100\mu\text{s}$ ，将缓冲区的数据传送到用户区的时间是 $50\mu\text{s}$ ，CPU 对一块数据进行分析的时间为 $50\mu\text{s}$ 。在单缓冲区和双缓冲区结构下，读入并分析完该文件的时间分别是（ ）。

A. 1500μs, 1000μs

B. 1550μs, 1100μs

C. 1550μs, 1550μs

D. 2000μs, 2000μs

32. 有两个并发执行的进程 P1 和 P2, 共享初值为 1 的变量 x。P1 对 x 加 1, P2 对 x 减 1。加 1 和减 1 操作的指令序列分别如下所示。

//加 1 操作

load R1,x①//取 x 到寄存器 R1 中

inc R1 ②

store x,R1 ③//将 R1 的内容存入 x

//减 1 操作

load R2,x④

dec R2 ⑤

store x,R2 ⑥

两个操作完成后, x 的值 ()。

A. 可能为-1 或 3

B. 只能为 1

C. 可能为 0、1 或 2

D. 可能为-1、0、1 或 2

33. TCP/IP 参考模型的网络层提供的是 ()。

A. 无连接不可靠的数据报服务

B. 无连接可靠的数据报服务

C. 有连接不可靠的虚电路服务

D. 有连接可靠的虚电路服务

34. 若某通信链路的数据传输速率为 2400bit/s, 采用 4 相位调制, 则该链路的波特率是 ()。

A. 600 波特

B. 1200 波特

C. 4800 波特

D. 9600 波特

35. 数据链路层采用选择重传协议 (SR) 传输数据, 发送方已发送了 0~3 号数据帧, 现已收到 1 号帧的确认, 而 0、2 号帧依次超时, 则此时需要重传的帧数是 ()。

A. 1

B. 2

C. 3

D. 4

36. 下列选项中, 对正确接收到的数据帧进行确认的 MAC 协议是 ()。

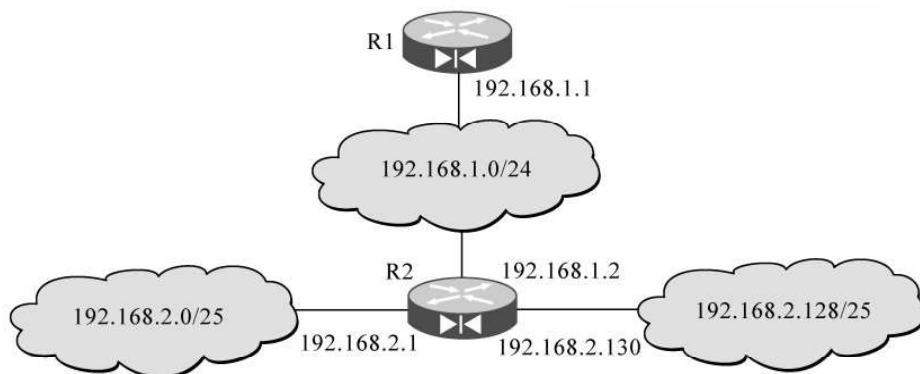
A. CSMA

B. CDMA

C. CSMA/CD

D. CSMA/CA

37. 某网络拓扑如下图所示, 路由器 R1 只有到达子网 192.168.1.0/24 的路由。为使 R1 可以将 IP 分组正确地路由到图中所有子网, 则在 R1 中需要增加的一条路由 (目的网络, 子网掩码, 下一跳) 是 ()。



A. 192.168.2.0, 255.255.255.128, 192.168.1.1

B. 192.168.2.0, 255.255.255.0, 192.168.1.1

C. 192.168.2.0, 255.255.255.128, 192.168.1.2

D. 192.168.2.0, 255.255.255.0, 192.168.1.2

38. 在子网 192.168.4.0/30 中, 能接受目的地址为 192.168.4.3 的 IP 分组的最大主机数是 ()。

A. 0

B. 1

C. 2

D. 4

39. 主机甲向主机乙发送一个 (SYN=1, seq=11220) 的 TCP 段, 期望与主机乙建立 TCP 连接, 若主机乙接受该连接请求, 则主机乙向主机甲发送的正确的 TCP 段可能是 ()。

A. (SYN=0, ACK=0, seq=11221, ack=11221)

B. (SYN=1, ACK=1, seq=11220, ack=11220)

C. (SYN=1, ACK=1, seq=11221, ack=11221)

D. (SYN=0, ACK=0, seq=11220, ack=11220)

40. 主机甲与主机乙之间已建立一个 TCP 连接, 主机甲向主机乙发送了 3 个连续的 TCP 段, 分别包含 300 字节、400 字节和 500 字节的有效载荷, 第 3 个段的序号为 900。若主机乙仅正确接收到第 1 和第 3 个段, 则主机乙发送给主机甲的确认序号是 ()。

A. 300

B. 500

C. 1200

D. 1400

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. (8 分) 已知有 6 个顶点 (顶点编号为 0~5) 的有向带权图 G, 其邻接矩阵 A 为上三角矩阵, 按行为主序 (行优先) 保存在如下的一维数组中。

4	6	∞	∞	∞	5	∞	∞	∞	4	3	∞	∞	3	3
---	---	----------	----------	----------	---	----------	----------	----------	---	---	----------	----------	---	---

要求:

(1) 写出图 G 的邻接矩阵 A。

(2) 画出有向带权图 G。

(3) 求图 G 的关键路径, 并计算该关键路径的长度。

42. (15 分) 一个长度为 L ($L \geq 1$) 的升序序列 S, 处在第 $\lceil L/2 \rceil$ 个位置的数称为 S 的中位数。

例如, 若序列 $S_1 = (11, 13, 15, 17, 19)$, 则 S_1 的中位数是 15。两个序列的中位数是含它们所有元素的升序序列的中位数。例如, 若 $S_2 = (2, 4, 6, 8, 20)$, 则 S_1 和 S_2 的中位数是 11。现有两个等长的升序序列 A 和 B, 试设计一个在时间和空间两方面都尽可能高效的算法, 找出两个序列 A 和 B 的中位数。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. (11 分) 假定在一个 8 位字长的计算机中运行如下类 C 程序段:

```
unsigned int x=134;
```

```
unsigned int y=246;
```

```
int m=x;
```

```
int n=y;
```

```
unsigned int z1=x-y;
```

```
unsigned int z2=x+y;
```

```
int k1=m-n;
```

```
int k2=m+n;
```

若编译器编译时将 8 个 8 位寄存器 R1~R8 分别分配给变量 x、y、m、n、z1、z2、k1 和 k2。

请回答下列问题 (提示: 带符号整数用补码表示):

(1) 执行上述程序段后, 寄存器 R1、R5 和 R6 的内容分别是什么? (用十六进制表示)

(2) 执行上述程序段后, 变量 m 和 k1 的值分别是多少? (用十进制表示)

(3) 上述程序段涉及带符号整数加/减、无符号整数加/减运算, 这四种运算能否利用同一个加法器及辅助电路实现? 简述理由。

(4) 计算机内部如何判断带符号整数加/减运算的结果是否发生溢出? 上述程序段中, 哪些带符号整数运算语句的执行结果会发生溢出?

44. (12 分) 某计算机存储器按字节编址, 虚拟 (逻辑) 地址空间大小为 16MB, 主存 (物理) 地址空间大小为 1MB, 页面大小为 4KB; Cache 采用直接映射方式, 共 8 行; 主存与 Cache 之间交换的块大小为 32B。系统运行到某一时刻时, 页表的部分内容和 Cache 的部分内容分别如题 44a 图、题 44b 图所示, 图中页框号及标记字段的内容为十六进制形式。

虚页号	有效位	页框号	...
0	1	06	
1	1	04	
2	1	15	
3	1	02	
4	0	—	
5	1	2B	
6	0	—	
7	1	32	

题 44a 图 页表的部分内容

行号	有效位	标记	...
0	1	020	
1	0	—	
2	1	01D	
3	1	105	
4	1	064	
5	1	14D	
6	0	—	
7	1	27A	

题 44b 图 Cache 的部分内容

请回答下列问题：

- (1) 虚拟地址共有几位，哪几位表示虚页号？物理地址共有几位，哪几位表示页框号（物理页号）？
- (2) 使用物理地址访问 Cache 时，物理地址应划分成哪几个字段？要求说明每个字段的位数及在物理地址中的位置。
- (3) 虚拟地址 001C60H 所在的页面是否在主存中？若在主存中，则该虚拟地址对应的物理地址是什么？访问该地址时是否 Cache 命中？要求说明理由。
- (4) 假定为该机配置一个 4 路组相连的 TLB，该 TLB 共可存放 8 个页表项，若其当前内容（十六进制）如题 44c 图所示，则此时虚拟地址 024BACH 所在的页面是否在主存中？要求说明理由。

组号	有效位	标记	页框号	有效位	标记	页框号	有效位	标记	页框号	有效位	标记	页框号
0	0	—	—	1	001	15	0	—	—	1	012	1F
1	1	013	2D	0	—	—	1	008	7E	0	—	—

题 44c 图 TLB 部分内容

45. (8 分) 某银行提供 1 个服务窗口和 10 个供顾客等待的座位。顾客到达银行时，若有空座位，则到取号机上领取一个号，等待叫号。取号机每次仅允许一位顾客使用。当营业员空闲时，通过叫号选取一位顾客，并为其服务。顾客和营业员的活动过程描述如下：

```
cobegin
{
    Process 顾客 i
    {
        从取号机获取一个号码；
        等待叫号；
        获取服务；
    }
}
```



```

}
Process 营业员
{
    While (TRUE)
    {
        叫号;
        为顾客服务;
    }
}
}coend

```

请添加必要的信号量和 P、V（或 wait()、signal()）操作，实现上述过程中的互斥与同步。要求写出完整的过程，说明信号量的含义并赋初值。

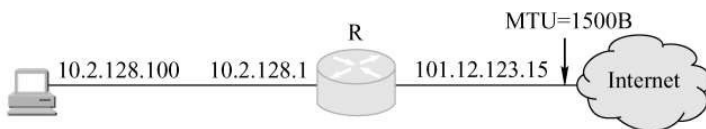
46. (7 分) 某文件系统为一级目录结构，文件的数据一次性写入磁盘，已写入的文件不可修改，但可多次创建新文件。请回答如下问题：

(1) 在连续、链式、索引三种文件的数据块组织方式中，哪种更合适？要求说明理由。为定位文件数据块，需要在 FCB 中设计哪些相关描述字段？

(2) 为快速找到文件，对于 FCB，是集中存储好，还是与对应的文件数据块连续存储好？要求说明理由。

47. (9 分) 某主机的 MAC 地址为 00-15-C5-C1-5E-28，IP 地址为 10.2.128.100（私有地址）。

题 47a 图是网络拓扑，题 47b 图是该主机进行 Web 请求的一个以太网数据帧前 80 字节的十六进制及 ASCII 码内容。



题 47a 图 网络拓扑

0000	00 21 27 21 51 ee 00 15	c5 c1 5e 28 08 00 45
00	..! Q... ..^(..E.	
0010	01 ef 11 3b 40 00 80 06	ba 9d 0a 02 80 64 40
aa	...:@...d@.	
0020	62 20 04 ff00 50 e0 e2	00 fa 7b f9 f8 05 50 18
0030	fa f0 1a c4 00 00 47 45	54 20 2f 72 66 63 2e 68
	/rfc.h	GE T
0040	74 6d 6c 20 48 54 54 50	2f 31 2e 31 0d 0a 41 63
	/1.1..Ac	tml HTTP

题 47b 图 以太网数据帧（前 80 字节）

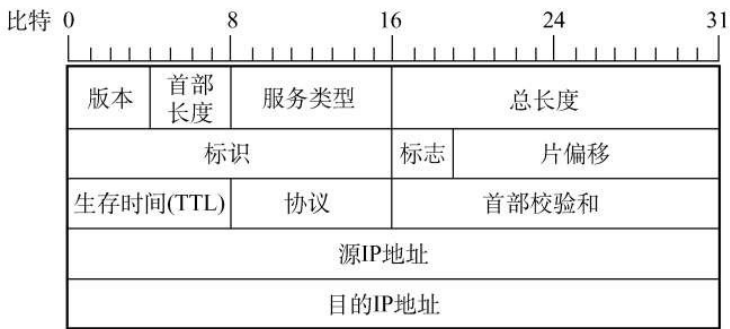
请参考图中的数据回答以下问题：

- (1) Web 服务器的 IP 地址是什么？该主机的默认网关的 MAC 地址是什么？
- (2) 该主机在构造题 47b 图的数据帧时，使用什么协议确定目的 MAC 地址？封装该协议请求报文的以太网帧的目的 MAC 地址是什么？
- (3) 假设 HTTP/1.1 协议以持续的非流水线方式工作，一次请求-响应时间为 RTT，rfc.Html 页面引用了 5 个 JPEG 小图像，则从发出题 47b 图中的 Web 请求开始到浏览器收到全部内容为止，需要经过多少个 RTT？
- (4) 该帧所封装的 IP 分组经过路由器 R 转发时，需修改 IP 分组头中的哪些字段？

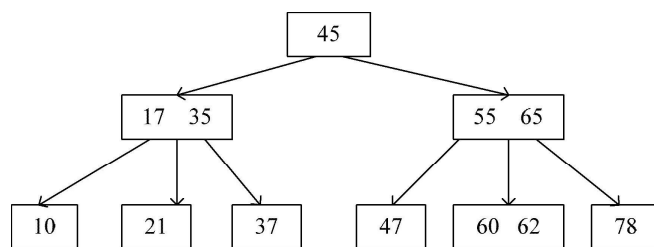
注：以太网数据帧结构和 IP 分组头结构分别如题 47c 图、题 47d 图所示。

6B	6B	2B	46~1500B	4B
目的MAC地址	源MAC地址	类型	数据	CRC

题 47c 图 以太网帧结构



题 47d 图 IP 分组头结构



- 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/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()

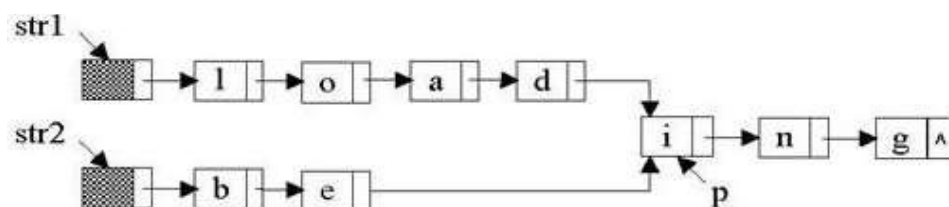


- A. SMTP、SMTP、SMTP B. POP3、SMTP、POP3
C. POP3、SMTP、SMTP D. SMTP、SMTP、POP3

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	$2*(Rd) \rightarrow Rd$
算术右移	SHR Rd	$(Rd)/2 \rightarrow Rd$
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 = 2^{40} ），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 在捕获的其中 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

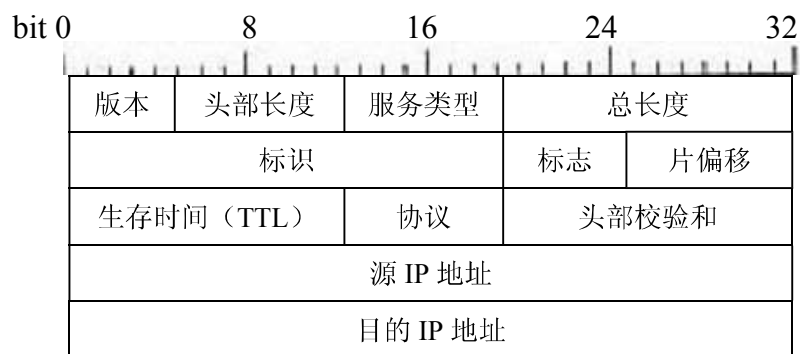
回答下列问题。

- （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	45 00 00 28	68 11 40 00	40 06 ec ad	d3 44 47 50	ca 76 01 06
分组	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

2013 年全国硕士研究生入学统一考试

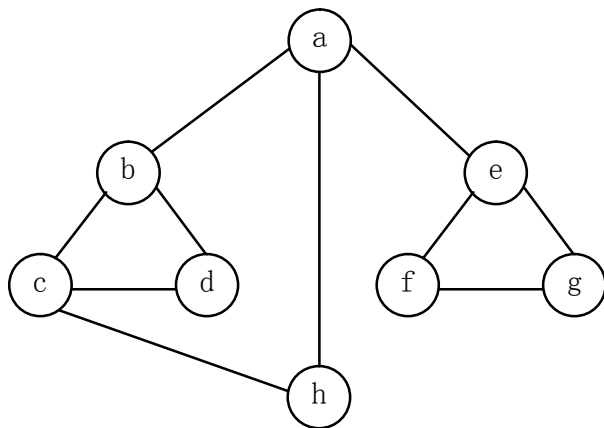
计算机科学与技术学科联考计算机学科专业基础综合试题

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

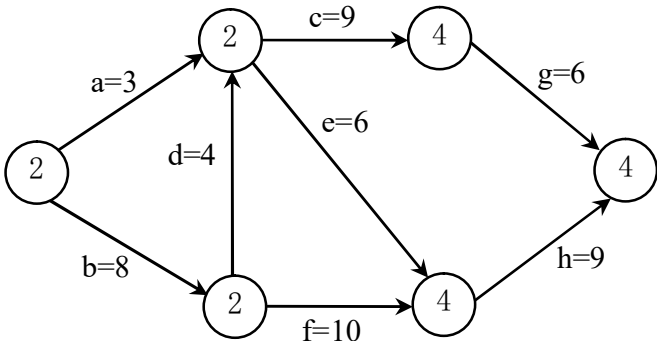
1. 已知两个长度分别为 m 和 n 的升序链表，若将它们合并为一个长度为 $m+n$ 的降序链表，则最坏情况下的时间复杂度是
A. $O(n)$ B. $O(m \times n)$ C. $O(\min(m, n))$ D. $O(\max(m, n))$
2. 一个栈的入栈序列为 $1, 2, 3, \dots, n$ ，其出栈序列是 $p_1, p_2, p_3, \dots, p_n$ 。若 $p_2 = 3$ ，则 p_3 可能取值的个数是
A. $n-3$ B. $n-2$ C. $n-1$ D. 无法确定
3. 若将关键字 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 依次插入到初始为空的平衡二叉树 T 中，则 T 中平衡因子为 0 的分支结点的个数是
A. 0 B. 1 C. 2 D. 3
4. 已知三叉树 T 中 6 个叶结点的权分别是 2, 3, 4, 5, 6, 7, T 的带权（外部）路径长度最小是
A. 27 B. 46 C. 54 D. 56
5. 若 X 是后序线索二叉树中的叶结点，且 X 存在左兄弟结点 Y ，则 X 的右线索指向的是
A. X 的父结点 B. 以 Y 为根的子树的最左下结点
C. X 的左兄弟结点 Y D. 以 Y 为根的子树的最右下结点
6. 在任意一棵非空二叉排序树 T_1 中，删除某结点 v 之后形成二叉排序树 T_2 ，再将 v 插入 T_2 形成二叉排序树 T_3 。下列关于 T_1 与 T_3 的叙述中，正确的是
I. 若 v 是 T_1 的叶结点，则 T_1 与 T_3 不同
II. 若 v 是 T_1 的叶结点，则 T_1 与 T_3 相同
III. 若 v 不是 T_1 的叶结点，则 T_1 与 T_3 不同
IV. 若 v 不是 T_1 的叶结点，则 T_1 与 T_3 相同
A. 仅 I、III B. 仅 I、IV C. 仅 II、III D. 仅 II、IV
7. 设图的邻接矩阵 A 如下所示。各顶点的度依次是

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

- A. 1, 2, 1, 2 B. 2, 2, 1, 1 C. 3, 4, 2, 3 D. 4, 4, 2, 2
8. 若对如下无向图进行遍历，则下列选项中，不是广度优先遍历序列的是
A. h, c, a, b, d, e, g, f B. e, a, f, g, b, h, c, d
C. d, b, c, a, h, e, f, g D. a, b, c, d, h, e, f, g



9. 下列 AOE 网表示一项包含 8 个活动的工程。通过同时加快若干活动的进度可以缩短整个工程的工期。下列选项中，加快其进度就可以缩短工程工期的是



- A.c 和 e B. d 和 e C. f 和 d D. f 和 h
10. 在一株高度为 2 的 5 阶 B 树中，所含关键字的个数最少是
 A.5 B. 7 C. 8 D. 14
11. 对给定的关键字序列 110, 119, 007, 911, 114, 120, 122 进行基数排序，则第 2 趟分配收集后得到的关键字序列是
 A. 007, 110, 119, 114, 911, 120, 122 B. 007, 110, 119, 114, 911, 122, 120
 C. 007, 110, 911, 114, 119, 120, 122 D. 110, 120, 911, 122, 114, 007, 119
12. 某计算机主频为 1.2 GHz，其指令分为 4 类，它们在基准程序中所占比例及 CPI 如下表所示。

指令类型	所占比例	CPI
A	50%	2
B	20%	3
C	10%	4
D	20%	5

该机的 MIPS 数是

- A. 100 B. 200 C. 400 D. 600
13. 某数采用 IEEE 754 单精度浮点数格式表示为 C640 0000H，则该数的值是

- A. -1.5×2^{13} B. -1.5×2^{12} C. -0.5×2^{13} D. -0.5×2^{12}
14. 某字长为 8 位的计算机中, 已知整型变量 x 、 y 的机器数分别为 $[x]_{\text{补}} = 1\ 1110100$, $[y]_{\text{补}} = 1\ 0110000$ 。若整型变量 $z = 2 * x + y / 2$, 则 z 的机器数为
A. 1 1000000 B. 0 0100100 C. 1 0101010 D. 溢出
15. 用海明码对长度为 8 位的数据进行检/纠错时, 若能纠正一位错。则校验位数至少为
A. 2 B. 3 C. 4 D. 5
16. 某计算机主存地址空间大小为 256 MB, 按字节编址。虚拟地址空间大小为 4 GB, 采用页式存储管理, 页面大小为 4 KB, TLB (快表) 采用全相联映射, 有 4 个页表项, 内容如下表所示。

有效位	标记	页框号	...
0	FF180H	0002H	...
1	3FFF1H	0035H	...
0	02FF3H	0351H	...
1	03FFFH	0153H	...

- 则对虚拟地址 03FF F180H 进行虚实地址变换的结果是
A. 015 3180H B. 003 5180H C. TLB 缺失 D. 缺页
17. 假设变址寄存器 R 的内容为 1000H, 指令中的形式地址为 2000 H; 地址 1000H 中的内容为 2000H, 地址 2000H 中的内容为 3000H, 地址 3000 H 中的内容为 4000H, 则变址寻址方式下访问到的操作数是
A. 1000H B. 2000H C. 3000H D. 4000 H
18. 某 CPU 主频为 1.03 GHz, 采用 4 级指令流水线, 每个流水段的执行需要 1 个时钟周期。假定 CPU 执行了 100 条指令, 在其执行过程中, 没有发生任何流水线阻塞, 此时流水线的吞吐率为
A. 0.25×10^9 条指令/秒 B. 0.97×10^9 条指令/秒
C. 1.0×10^9 条指令/秒 D. 1.03×10^9 条指令/秒
19. 下列选项中, 用于设备和设备控制器 (I/O 接口) 之间互连的接口标准是
A. PCI B. USB C. AGP D. PCI-Express
20. 下列选项中, 用于提高 RAID 可靠性的措施有
I. 磁盘镜像 II. 条带化 III. 奇偶校验 IV. 增加 Cache 机制
A. 仅 I、II B. 仅 I、III C. 仅 I、III 和 IV D. 仅 II、III 和 IV
21. 某磁盘的转速为 10 000 转/分, 平均寻道时间是 6 ms, 磁盘传输速率是 20 MB/s, 磁盘控制器延迟为 0.2 ms, 读取一个 4 KB 的扇区所需的平均时间约为
A. 9 ms B. 9.4 ms C. 12 ms D. 12.4 ms
22. 下列关于中断 I/O 方式和 DMA 方式比较的叙述中, 错误的是
A. 中断 I/O 方式请求的是 CPU 处理时间, DMA 方式请求的是总线使用权
B. 中断响应发生在一条指令执行结束后, DMA 响应发生在一个总线事务完成后
C. 中断 I/O 方式下数据传送通过软件完成, DMA 方式下数据传送由硬件完成

D. 中断 I/O 方式适用于所有外部设备，DMA 方式仅适用于快速外部设备

23. 用户在删除某文件的过程中，操作系统不可能执行的操作是

- A. 删除此文件所在的目录
- B. 删除与此文件关联的目录项
- C. 删除与此文件对应的文件控制块
- D. 释放与此文件关联的内存缓冲区

24. 为支持 CD-ROM 中视频文件的快速随机播放，播放性能最好的文件数据块组织方式是

- A. 连续结构
- B. 链式结构
- C. 直接索引结构
- D. 多级索引结构

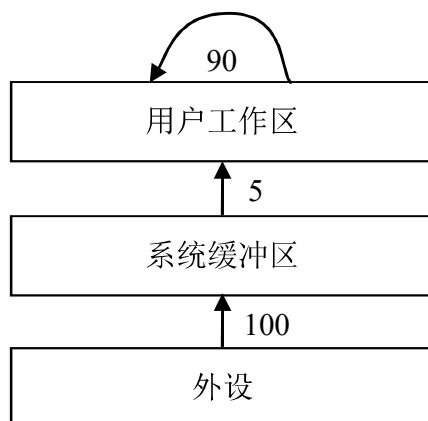
25. 用户程序发出磁盘 I/O 请求后，系统的处理流程是：用户程序→系统调用处理程序→设备驱动程序→中断处理程序。其中，计算数据所在磁盘的柱面号、磁头号、扇区号的程序是

- A. 用户程序
- B. 系统调用处理程序
- C. 设备驱动程序
- D. 中断处理程序

26. 若某文件系统索引结点（inode）中有直接地址项和间接地址项，则下列选项中，与单个文件长度无关的因素是

- A. 索引结点的总数
- B. 间接地址索引的级数
- C. 地址项的个数
- D. 文件块大小

27. 设系统缓冲区和用户工作区均采用单缓冲，从外设读入 1 个数据块到系统缓冲区的时间为 100，从系统缓冲区读入 1 个数据块到用户工作区的时间为 5，对用户工作区中的 1 个数据块进行分析的时间为 90（如下图所示）。进程从外设读入并分析 2 个数据块的最短时间是



- A. 200
- B. 295
- C. 300
- D. 390

28. 下列选项中，会导致用户进程从用户态切换到内核态的操作是

- I. 整数除以零
- II. $\sin()$ 函数调用
- III. read 系统调用

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

29. 计算机开机后，操作系统最终被加载到

- A. BIOS
- B. ROM
- C. EPROM
- D. RAM

30. 若用户进程访问内存时产生缺页，则下列选项中，操作系统可能执行的操作是

- I. 处理越界错
- II. 置换页
- III. 分配内存

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

31. 某系统正在执行三个进程 P1、P2 和 P3，各进程的计算（CPU）时间和 I/O 时间比例如下表所示。

进程	计算时间	I/O 时间
P1	90%	10%
P2	50%	50%
P3	15%	85%

为提高系统资源利用率，合理的进程优先级设置应为

- A. $P1 > P2 > P3$ B. $P3 > P2 > P1$ C. $P2 > P1 = P3$ D. $P1 > P2 = P3$

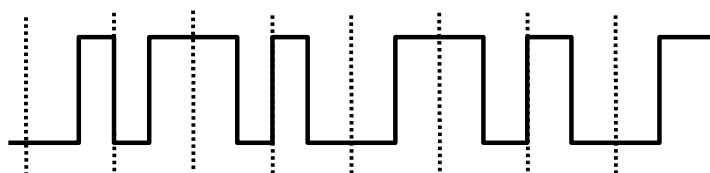
32. 下列关于银行家算法的叙述中，正确的是

- A. 银行家算法可以预防死锁
B. 当系统处于安全状态时，系统中一定无死锁进程
C. 当系统处于不安全状态时，系统中一定会出现死锁进程
D. 银行家算法破坏了死锁必要条件中的“请求和保持”条件

33. 在 OSI 参考模型中，下列功能需由应用层的相邻层实现的是

- A. 对话管理 B. 数据格式转换 C. 路由选择 D. 可靠数据传输

34. 若下图为 10 BaseT 网卡接收到的信号波形，则该网卡收到的比特串是



- A. 0011 0110 B. 1010 1101 C. 0101 0010 D. 1100 0101

35. 主机甲通过 1 个路由器（存储转发方式）与主机乙互联，两段链路的数据传输速率均为 10 Mbps，主机甲分别采用报文交换和分组大小为 10 kb 的分组交换向主机乙发送 1 个大小为 8 Mb（ $1\text{M}=10^6$ ）的报文。若忽略链路传播延迟、分组头开销和分组拆装时间，则两种交换方式完成该报文传输所需的总时间分别为

- A. 800 ms、1 600 ms B. 801 ms、1 600 ms
C. 1 600 ms、800 ms D. 1 600 ms、801 ms

36. 下列介质访问控制方法中，可能发生冲突的是

- A. CDMA B. CSMA C. TDMA D. FDMA

37. HDLC 协议对 01111100 01111110 组帧后对应的比特串为

- A. 01111100 00111110 10 B. 01111100 01111101 01111110
C. 01111100 01111101 0 D. 01111100 01111110 01111101

38. 对于 100Mbps 的以太网交换机，当输出端口无排队，以直通交换（cut-through switching）方式转发一个以太网帧（不包括前导码）时，引入的转发延迟至少是

- A. 0 μs B. 0.48 μs C. 5.12 μs D. 121.44 μs

39. 主机甲与主机乙之间已建立一个 TCP 连接，双方持续有数据传输，且数据无差错与丢失。若甲收到 1 个来自乙的 TCP 段，该段的序号为 1913、确认序号为 2046、有效载荷为 100 字节，则甲立即发送给乙的 TCP 段的序号和确认序号分别是

- A. 2046、2012 B. 2046、2013 C. 2047、2012 D. 2047、2013

40. 下列关于 SMTP 协议的叙述中, 正确的是
- I. 只支持传输 7 比特 ASC II 码内容
 - II. 支持在邮件服务器之间发送邮件
 - III. 支持从用户代理向邮件服务器发送邮件
 - IV. 支持从邮件服务器向用户代理发送邮件

A. 仅 I、II 和 III
C. 仅 I、III 和 IV

B. 仅 I、II 和 IV
D. 仅 II、III 和 IV

二、综合应用题: 41~47 小题, 共 70 分。

41. (13 分) 已知一个整数序列 $A=(a_0, a_1, \dots, a_{n-1})$, 其中 $0 \leq a_i < n(0 \leq i < n)$ 。若存在

$a_{p_1} = a_{p_2} = \dots = a_{p_m} = x$ 且 $m > n/2(0 \leq p_k < n, 1 \leq k \leq m)$, 则称 x 为 A 的主元素。例如 $A=$

$(0, 5, 5, 3, 5, 7, 5, 5)$, 侧 5 为主元素; 又如 $A=(0, 5, 5, 3, 5, 1, 5, 7)$, 则 A 中没有主元素。假设 A 中的 n 个元素保存在一个一维数组中, 请设计一个尽可能高效的算法, 找出 A 的主元素。若存在主元素, 则输出该元素; 否则输出-1。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。

42. (10 分) 设包含 4 个数据元素的集合 $S=\{ "do", "for", "repeat", "while" \}$, 各元素的查找概率依次为: $p_1=0.35, p_2=0.15, p_3=0.15, p_4=0.35$ 。将 S 保存在一个长度为 4 的顺序表中, 采用折半查找法, 查找成功时的平均查找长度为 2.2。请回答:

- (1) 若采用顺序存储结构保存 S , 且要求平均查找长度更短, 则元素应如何排列? 应使用何种查找方法? 查找成功时的平均查找长度是多少?
- (2) 若采用链式存储结构保存 S , 且要求平均查找长度更短, 则元素应如何排列? 应使用何种查找方法? 查找成功时的平均查找长度是多少?

43. (9 分) 某 32 位计算机, CPU 主频为 800MHz, Cache 命中时的 CPI 为 4, Cache 块大小为 32 字节; 主存采用 8 体交叉存储方式, 每个体的存储字长为 32 位、存储周期为 40 ns; 存储器总线宽度为 32 位, 总线时钟频率为 200 MHz, 支持突发传送总线事务。每次读突发传送总线事务的过程包括: 送首地址和命令、存储器准备数据、传送数据。每次突发传送 32 字节, 传送地址或 32 位数据均需要一个总线时钟周期。请回答下列问题, 要求给出理由或计算过程。

- (1) CPU 和总线的时钟周期各为多少? 总线的带宽 (即最大数据传输率) 为多少?
- (2) Cache 缺失时, 需要用几个读突发传送总线事务来完成一个主存块的读取?
- (3) 存储器总线完成一次读突发传送总线事务所需的时间是多少?
- (4) 若程序 BP 执行过程中, 共执行了 100 条指令, 平均每条指令需进行 1.2 次访存, Cache 缺失率为 5%, 不考虑替换等开销, 则 BP 的 CPU 执行时间是多少?

44. (14 分) 某计算机采用 16 位定长指令字格式, 其 CPU 中有一个标志寄存器, 其中包含进位/借位标志 CF、零标志 ZF 和符号标志 NF。假定为该机设计了条件转移指令, 其格式如

下：

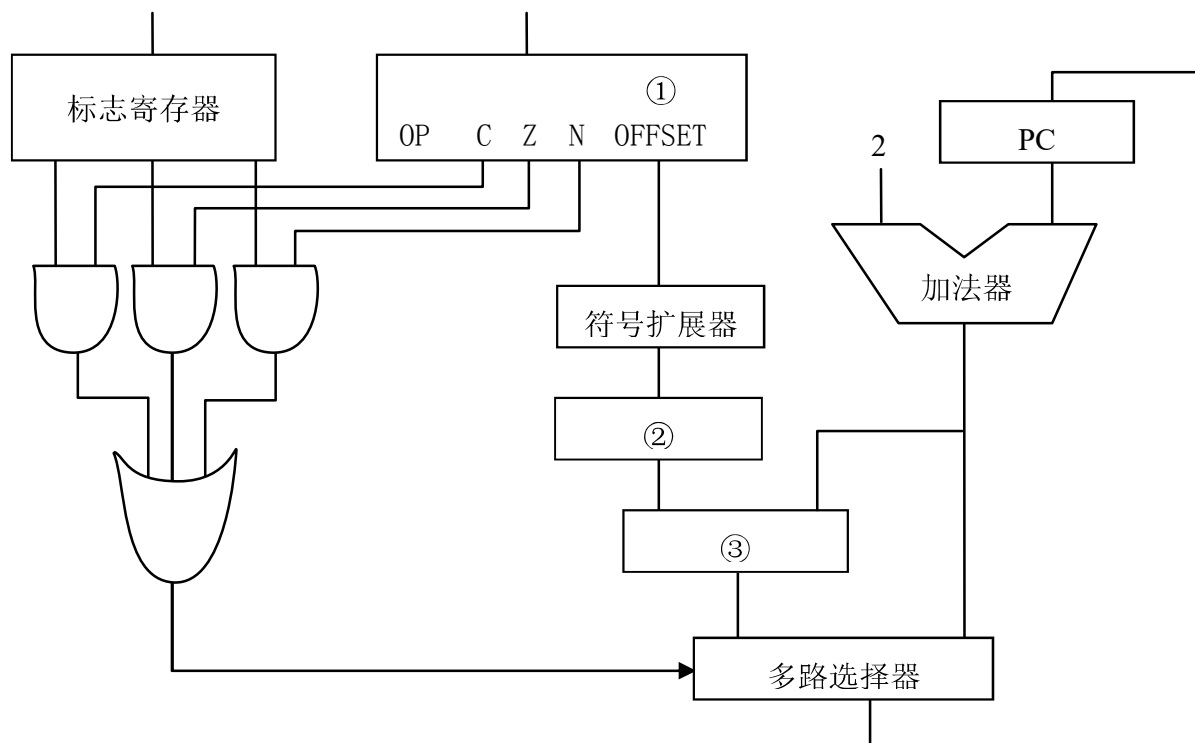
15	11	10	9	8	7	0
00000	C	Z	N	OFFSET		

其中，00000 为操作码 OP；C、Z 和 N 分别为 CF、ZF 和 NF 的对应检测位，某检测位为 1 时表示需检测对应标志，需检测的标志位中只要有一个为 1 就转移，否则不转移，例如，若 C=1，Z=0，N=1，则需检测 CF 和 NF 的值，当 CF=1 或 NF=1 时发生转移；OFFSET 是相对偏移量，用补码表示。转移执行时，转移目标地址为 $(PC) + 2 + 2 \times \text{OFFSET}$ ；顺序执行时，下条指令地址为 $(PC) + 2$ 。请回答下列问题。

- (1) 该计算机存储器按字节编址还是按字编址？该条件转移指令向后（反向）最多可跳转多少条指令？
- (2) 某条件转移指令的地址为 200CH，指令内容如下图所示，若该指令执行时 CF=0，ZF=0，NF=1，则该指令执行后 PC 的值是多少？若该指令执行时 CF=1，ZF=0，NF=0，则该指令执行后 PC 的值又是多少？请给出计算过程。

15	11	10	9	8	7	0
00000	0	1	1	11100011		

- (3) 实现“无符号数比较小于等于时转移”功能的指令中，C、Z 和 N 应各是什么？
- (4) 以下是该指令对应的数据通路示意图，要求给出图中部件①~③的名称或功能说明。



45. (7 分) 某博物馆最多可容纳 500 人同时参观，有一个出入口，该出入口一次仅允许一个人通过。参观者的活动描述如下：

cobegin

参观者进程 i:

```

{
...
进门;
...
参观;
...
出门;
...
}
coend

```

请添加必要的信号量和 P、V（或 wait（）、signal（））操作，以实现上述过程中的互斥与同步。要求写出完整的过程，说明信号量的含义并赋初值。

46. (8 分) 某计算机主存按字节编址，逻辑地址和物理地址都是 32 位，页表项大小为 4 字节。请回答下列问题。

(1) 若使用一级页表的分页存储管理方式，逻辑地址结构为：

页号 (20 位)	页内偏移量 (12 位)
-----------	--------------

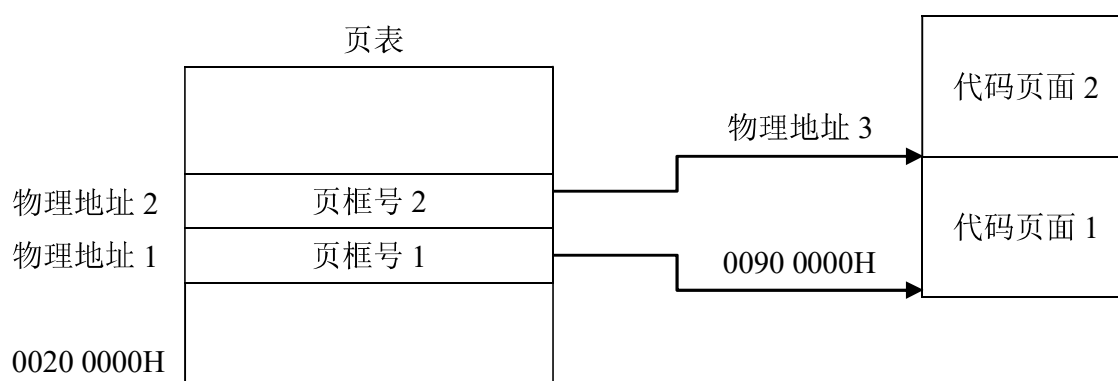
则页的大小是多少字节？页表最大占用多少字节？

(2) 若使用二级页表的分页存储管理方式，逻辑地址结构为：

页目录号 (10 位)	页表索引 (10 位)	页内偏移量 (12 位)
-------------	-------------	--------------

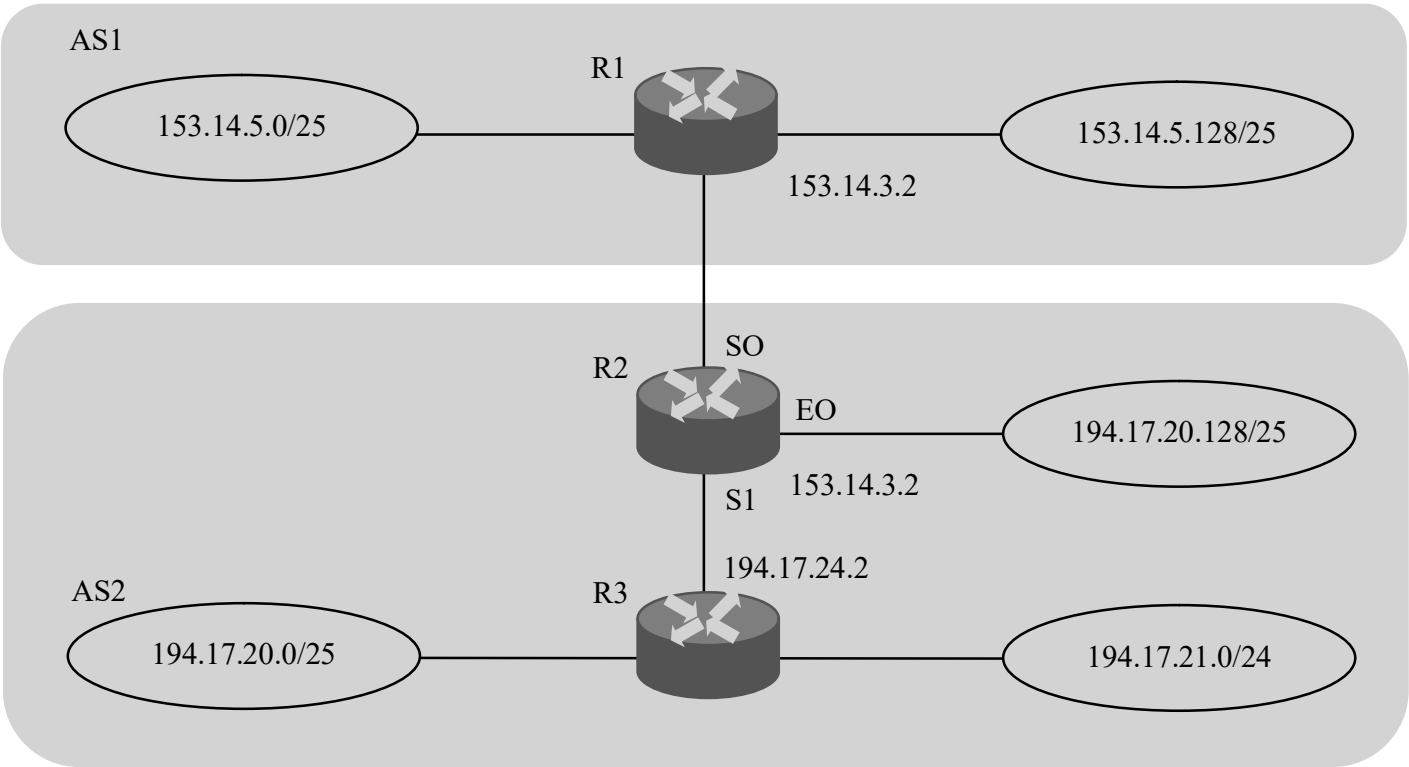
设逻辑地址为 LA，请分别给出其对应的页目录号和页表索引的表达式。

(3) 采用 (1) 中的分页存储管理方式，一个代码段起始逻辑地址为 0000 8000H，其长度为 8 KB，被装载到从物理地址 0090 0000H 开始的连续主存空间中。页表从主存 0020 0000H 开始的物理地址处连续存放，如下图所示（地址大小自下向上递增）。请计算出该代码段对应的两个页表项的物理地址、这两个页表项中的页框号以及代码页面 2 的起始物理地址。



47. (9 分) 假设 Internet 的两个自治系统构成的网络如题 47 图所示，自治系统 AS1 由路由器 R1 连接两个子网构成；自治系统 AS2 由路由器 R2、R3 互联并连接 3 个子网构成。各子

网地址、R2 的接口名、R1 与 R3 的部分接口 IP 地址如题 47 图所示。



题 47 图 网络拓扑结构

请回答下列问题。

(1) 假设路由表结构如下表所示。请利用路由聚合技术，给出 R2 的路由表，要求包括到达题 47 图中所有子网的路由，且路由表中的路由项尽可能少。

目的网络	下一跳	接口
------	-----	----

- (2) 若 R2 收到一个目的 IP 地址为 194.17.20.200 的 IP 分组，R2 会通过哪个接口转发该 IP 分组？
- (3) R1 与 R2 之间利用哪个路由协议交换路由信息？该路由协议的报文被封装到哪个协议的分组中进行传输？

2014 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. 下列程序段的时间复杂度是_____。

```
count=0;
for (k=1;k<=n;k*=2)
    for (j=1;j<=n;j++)
        count++;
```

A. $O(\log_2 n)$ B. $O(n)$ C. $O(n \log_2 n)$ D. $O(n^2)$

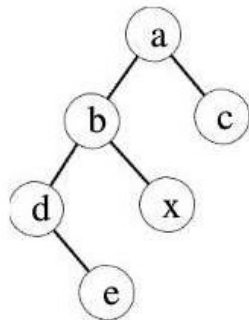
2. 假设栈初始为空，将中缀表达式 $a/b+(c*d-e*f)/g$ 转换为等价的后缀表达式的过程中，当扫描到 f 时，栈中的元素依次是_____。

A. $+(* -$ B. $+(- *$ C. $/+(* - *$ D. $/+ - *$

3. 循环队列放在一维数组 $A[0 \dots M-1]$ 中， $end1$ 指向队头元素， $end2$ 指向队尾元素的后一个位置。假设队列两端均可进行入队和出队操作，队列中最多能容纳 $M-1$ 个元素。初始时空。下列判断队空和队满的条件中，正确的是_____。

A. 队空: $end1 == end2$; 队满: $end1 == (end2+1) \bmod M$
B. 队空: $end1 == end2$; 队满: $end2 == (end1+1) \bmod (M-1)$
C. 队空: $end2 == (end1+1) \bmod M$; 队满: $end1 == (end2+1) \bmod M$
D. 队空: $end1 == (end2+1) \bmod M$; 队满: $end2 == (end1+1) \bmod (M-1)$

4. 若对如下的二叉树进行中序线索化，则结点 x 的左、右线索指向的结点分别是_____。



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

5. 将森林 F 转换为对应的二叉树 T ， F 中叶结点的个数等于_____。

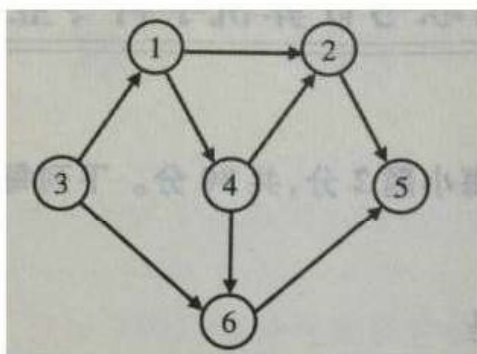
A. T 中叶结点的个数 B. T 中度为 1 的结点个数
C. T 中左孩子指针为空的结点个数 D. T 中右孩子指针为空的结点个数

6. 5 个字符有如下 4 种编码方案，不是前缀编码的是_____。

A. 01,0000,0001,001,1 B. 011,000,001,010,1
C. 000,001,010,011,100 D. 0,100,110,1110,1100

7. 对如下所示的有向图进行拓扑排序，得到的拓扑序列可能是_____。

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



8. 用哈希（散列）方法处理冲突（碰撞）时可能出现堆积（聚集）现象，下列选项中，会受堆积现象直接影响的是_____。
- A. 存储效率 B. 散列函数 C. 装填(装载)因子 D. 平均查找长度
9. 在一棵具有 15 个关键字的 4 阶 B 树中，含关键字的结点个数最多是_____。
- A. 5 B. 6 C. 10 D. 15
10. 用希尔排序方法对一个数据序列进行排序时，若第 1 趟排序结果为 9,1,4,13,7,8,20,23,15，则该趟排序采用的增量（间隔）可能是_____。
- A. 2 B. 3 C. 4 D. 5
11. 下列选项中，不可能是快速排序第 2 趟排序结果的是_____。
- A. 2,3,5,4,6,7,9 B. 2,7,5,6,4,3,9
C. 3,2,5,4,7,6,9 D. 4,2,3,5,7,6,9
12. 程序 P 在机器 M 上的执行时间是 20 秒，编译优化后，P 执行的指令数减少到原来的 70%，而 CPI 增加到原来的 1.2 倍，则 P 在 M 上的执行时间是_____。
- A. 8.4 秒 B. 11.7 秒 C. 14 秒 D. 16.8 秒
13. 若 $x=103$ ， $y=-25$ ，则下列表达式采用 8 位定点补码运算实现时，会发生溢出的是_____。
- A. $x+y$ B. $-x+y$ C. $x-y$ D. $-x-y$
14. float 型数据常用 IEEE754 单精度浮点格式表示。假设两个 float 型变量 x 和 y 分别存放在 32 位寄存器 f_1 和 f_2 中，若 $(f_1)=CC90\ 0000H$ ， $(f_2)=B0C0\ 0000H$ ，则 x 和 y 之间的关系为_____。
- A. $x < y$ 且符号相同 B. $x < y$ 且符号不同
C. $x > y$ 且符号相同 D. $x > y$ 且符号不同
15. 某容量为 256MB 的存储器由若干 4M×8 位的 DRAM 芯片构成，该 DRAM 芯片的地址引脚和数据引脚总数是_____。
- A. 19 B. 22 C. 30 D. 36
16. 采用指令 Cache 与数据 Cache 分离的主要目的是_____。
- A. 降低 Cache 的缺失损失 B. 提高 Cache 的命中率
C. 降低 CPU 平均访存时间 D. 减少指令流水线资源冲突
17. 某计算机有 16 个通用寄存器，采用 32 位定长指令字，操作码字段（含寻址方式位）为 8 位，Store 指令的源操作数和目的操作数分别采用寄存器直接寻址和基址寻址方式。若基址寄存器可使用任一通用寄存器，且偏移量用补码表示，则 Store 指令中偏移量的取值范围是_____。
- A. $-32768 \sim +32767$ B. $-32767 \sim +32768$
C. $-65536 \sim +65535$ D. $-65535 \sim +65536$
18. 某计算机采用微程序控制器，共有 32 条指令，公共的取指令微程序包含 2 条微指令，各指令对应的微程序平均由 4 条微指令组成，采用断定法（下地址字段法）确定下条微

指令地址，则微指令中下址字段的位数至少是_____。

- A. 5 B. 6 C. 8 D. 9

19. 某同步总线采用数据线和地址线复用方式，其中地址/数据线有 32 根，总线时钟频率为 66MHz，每个时钟周期传送两次数据(上升沿和下降沿各传送一次数据)，该总线的最大数据传输率(总线带宽)是_____。

- A. 132 MB/s B. 264 MB/s C. 528 MB/s D. 1056 MB/s

20. 一次总线事务中，主设备只需给出一个首地址，从设备就能从首地址开始的若干连续单元读出或写入多个数据。这种总线事务方式称为_____。

- A. 并行传输 B. 串行传输 C. 突发传输 D. 同步传输

21. 下列有关 I/O 接口的叙述中，错误的是_____。

- A. 状态端口和控制端口可以合用同一个寄存器
B. I/O 接口中 CPU 可访问的寄存器称为 I/O 端口
C. 采用独立编址方式时，I/O 端口地址和主存地址可能相同
D. 采用统一编址方式时，CPU 不能用访存指令访问 I/O 端口

22. 若某设备中断请求的响应和处理时间为 100ns，每 400ns 发出一次中断请求，中断响应所允许的最长延迟时间为 50ns，则在设备持续工作过程中，CPU 用于该设备的 I/O 时间占整个 CPU 时间的百分比至少是_____。

- A. 12.5% B. 25% C. 37.5% D. 50%

23. 下列调度算法中，不可能导致饥饿现象的是_____。

- A. 时间片轮转 B. 静态优先数调度
C. 非抢占式短作业优先 D. 抢占式短作业优先

24. 某系统有 n 台互斥使用的同类设备，三个并发进程分别需要 3、4、5 台设备，可确保系统不发生死锁的设备数 n 最小为_____。

- A. 9 B. 10 C. 11 D. 12

25. 下列指令中，不能在用户态执行的是_____。

- A. trap 指令 B. 跳转指令 C. 压栈指令 D. 关中断指令

26. 一个进程的读磁盘操作完成后，操作系统针对该进程必做的是_____。

- A. 修改进程状态为就绪态 B. 降低进程优先级
C. 给进程分配用户内存空间 D. 增加进程时间片大小

27. 现有一个容量为 10GB 的磁盘分区，磁盘空间以簇(Cluster)为单位进行分配，簇的大小为 4KB，若采用位图法管理该分区的空闲空间，即用一位(bit)标识一个簇是否被分配，则存放该位图所需簇的个数为_____。

- A. 80 B. 320 C. 80K D. 320K

28. 下列措施中，能加快虚实地址转换的是_____。

- I. 增大快表(TLB)容量 II. 让页表常驻内存 III. 增大交换区(swap)
A. 仅 I B. 仅 II C. 仅 I、II D. 仅 II、III

29. 在一个文件被用户进程首次打开的过程中，操作系统需做的是_____。

- A. 将文件内容读到内存中
B. 将文件控制块读到内存中
C. 修改文件控制块中的读写权限
D. 将文件的数据缓冲区首指针返回给用户进程

30. 在页式虚拟存储管理系统中，采用某些页面置换算法，会出现 Belady 异常现象，即进程的缺页次数会随着分配给该进程的页框个数的增加而增加。下列算法中，可能出现 Belady 异常现象的是_____。

I. LRU 算法

II. FIFO 算法

III. OPT 算法

A. 仅 II

B. 仅 I、II

C. 仅 I、III

D. 仅 II、III

31. 下列关于管道(Pipe)通信的叙述中, 正确的是_____。

A. 一个管道可实现双向数据传输 B. 管道的容量仅受
磁盘容量大小限制 C. 进程对管道进行读操作和写操作
都可能被阻塞 D. 一个管道只能有一个读进程或一个写
进程对其操作

32. 下列选项中, 属于多级页表优点的是_____。 A. 加快地址变换速度

B. 减少缺页中断次数 C. 减少页

表项所占字节数

D. 减少页表所占的连续内存空间

33. 在 OSI 参考模型中, 直接为会话层提供服务的是_____。

A. 应用层

B. 表示层

C. 传输层

D. 网络层

34. 某以太网拓扑及交换机当前转发表如下图所示, 主机 00-e1-d5-00-23-a1 向主机
00-e1-d5-00-23-c1 发送 1 个数据帧, 主机 00-e1-d5-00-23-c1 收到该帧后, 向主机
00-e1-d5-00-23-a1 发送 1 个确认帧, 交换机对这两个帧的转发端口分别是 ()。



目的地址	端口
00-e1-d5-00-23-b1	2

A. {3}和{1}

B. {2,3}和{1}

C. {2,3}和{1,2}

D. {1,2,3}和{1}

35. 下列因素中, 不会影响信道数据传输速率的是_____。

A. 信噪比

B. 频率带宽

C. 调制速率

D. 信号传播速度

36. 主机甲与主机乙之间使用后退 N 帧协议(GBN)传输数据, 甲的发送窗口尺寸为 1000,
数据帧长为 1000 字节, 信道带宽为 100Mbps, 乙每收到一个数据帧立即利用一个短帧(忽略
其传输延迟)进行确认, 若甲乙之间的单向传播延迟是 50ms, 则甲可以达到的最大平均数据
传输速率约为_____。

A. 10Mbps

B. 20Mbps

C. 80Mbps

D. 100Mbps

37. 站点 A、B、C 通过 CDMA 共享链路, A、B、C 的码片序列(chipping sequence)分
别是(1,1,1,1)、(1,-1,1,-1)和(1,1,-1,-1)。若 C 从链路上收到的序列是(2,0,2,0,0,-2,0,-2,0,2,0,2),
则 C 收到 A 发送的数据是_____。

A. 000

B. 101

C. 110

D. 111

38. 主机甲和主机乙已建立了 TCP 连接, 甲始终以 MSS=1KB 大小的段发送数据, 并
一直有数据发送; 乙每收到一个数据段都会发出一个接收窗口为 10KB 的确认段。若甲在 t
时刻发生超时时拥塞窗口为 8KB, 则从 t 时刻起, 不再发生超时的情况下, 经过 10 个 RTT
后, 甲的发送窗口是_____。

A. 10KB

B. 12KB

C. 14KB

D. 15KB

39. 下列关于 UDP 协议的叙述中, 正确的是_____。

I. 提供无连接服务 II. 提供复用/分用
服务 III. 通过差错校验, 保障可靠数
据传输

A. 仅 I

B. 仅 I、II

C. 仅 II、III

D. I、II、III

40. 使用浏览器访问某大学 Web 网站主页时, 不可能使用到的协议是_____。

A. PPP

B. ARP

C. UDP

D. SMTP

二、综合应用题：41—47 小题，共 70 分。

41.(13 分)二叉树的带权路径长度(WPL)是二叉树中所有叶结点的带权路径长度之和。给定一棵二叉树 T，采用二叉链表存储，结点结构为：

left	weight	right
------	--------	-------

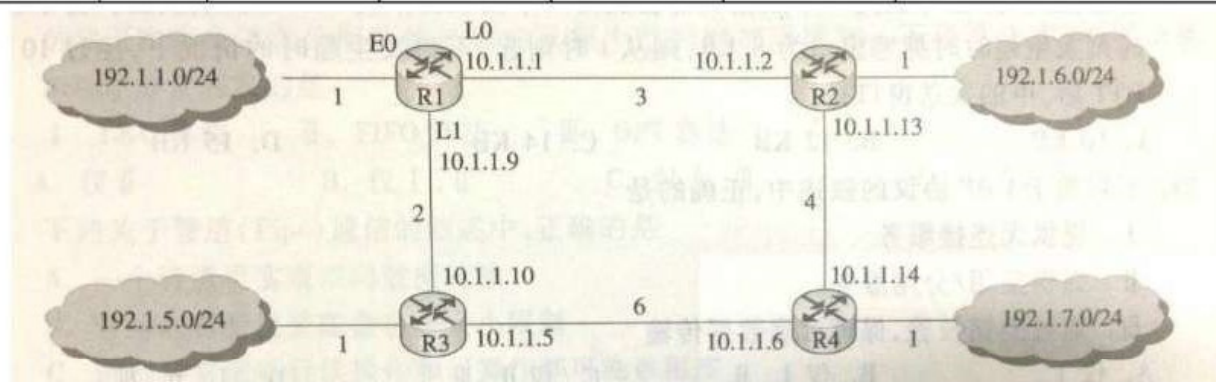
其中叶结点的 weight 域保存该结点的非负权值。设 root 为指向 T 的根结点的指针，请设计求 T 的 WPL 的算法，要求：

- 1) 给出算法的基本设计思想；
- 2) 使用 C 或 C++ 语言，给出二叉树结点的数据类型定义；
- 3) 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。

42. (10 分)某网络中的路由器运行 OSPF 路由协议，题 42 表是路由器 R1 维护的主要链路状态信息(LSI)，题 42 图是根据题 42 表及 R1 的接口名构造出来的网络拓扑。

题 42 表 R1 所维护的 LSI

		R1 的 LSI	R2 的 LSI	R3 的 LSI	R4 的 LSI	备 注
Router ID		10.1.1.1	10.1.1.2	10.1.1.5	10.1.1.6	标识路由器的 IP 地址
Link1	ID	10.1.1.2	10.1.1.1	10.1.1.6	10.1.1.5	所连路由器的 Router ID
	IP	10.1.1.1	10.1.1.2	10.1.1.5	10.1.1.6	Link1 的本地 IP 地址
	Metric	3	3	6	6	Link1 的费用
Link2	ID	10.1.1.5	10.1.1.6	10.1.1.1	10.1.1.2	所连路由器的 Router ID
	IP	10.1.1.9	10.1.1.13	10.1.1.10	10.1.1.14	Link2 的本地 IP 地址
	Metric	2	4	2	4	Link2 的费用
Net1	Prefix	192.1.1.0/24	192.1.6.0/24	192.1.5.0/24	192.1.7.0/24	直连网络 Net1 的网络前缀
	Metric	1	1	1	1	到达直连网络 Net1 的费用



题 42 图 R1 构造的网络拓扑

请回答下列问题。

- 1) 本题中的网络可抽象为数据结构中的哪种逻辑结构？
- 2) 针对题 42 表中的内容，设计合理的链式存储结构，以保存题 42 表中的链路状态信息(LSI)。要求给出链式存储结构的数据类型定义，并画出对应题 42 表的链式存储结构示意图(示意图中可仅以 ID 标识结点)。

3) 按照迪杰斯特拉(Dijkstra)算法的策略，依次给出 R1 到达题 42 图中子网 192.1.x.x 的最短路径及费用。

43. (9 分) 请根据题 42 描述的网络，继续回答下列问题。

- 1) 假设路由表结构如下表所示，请给出题 42 图中 R1 的路由表，要求包括到达题 42

图中子网 192.1.x.x 的路由，且路由表中的路由项尽可能少。

目的网络	下一条	接口
------	-----	----

- 2) 当主机 192.1.1.130 向主机 192.1.7.211 发送一个 TTL=64 的 IP 分组时，R1 通过哪个接口转发该 IP 分组？主机 192.1.7.211 收到的 IP 分组 TTL 是多少？
- 3) 若 R1 增加一条 Metric 为 10 的链路连接 Internet，则题 42 表中 R1 的 LSI 需要增加哪些信息？

44. (12 分) 某程序中有如下循环代码段 p: “for(int i = 0; i < N; i++) sum+=A[i];”。假设编译时变量 sum 和 i 分别分配在寄存器 R1 和 R2 中。常量 N 在寄存器 R6 中，数组 A 的首地址在寄存器 R3 中。程序段 P 起始地址为 0804 8100H，对应的汇编代码和机器代码如下表所示。

编号	地址	机器代码	汇编代码	注释
1	08048100H	00022080H	loop: sll R4,R2,2	(R2)<<2 → R4
2	08048104H	00083020H	add R4,R4,R3	(R4)+(R3) → R4
3	08048108H	8C850000H	load R5,0(R4)	((R4)+0) → R5
4	0804810CH	00250820H	add R1,R1,R5	(R1)+(R5) → R1
5	08048110H	20420001H	add R2,R2,1	(R2)+1 → R2
6	08048114H	1446FFFAH	bne R2,R6,loop	if(R2)!=(R6) goto loop

执行上述代码的计算机 M 采用 32 位定长指令字，其中分支指令 bne 采用如下格式：

31	26	25	21	20	16	15	0
OP	Rs	Rd	OFFSET				

OP 为操作码；Rs 和 Rd 为寄存器编号；OFFSET 为偏移量，用补码表示。请回答下列问题，并说明理由。

- 1) M 的存储器编址单位是什么？
- 2) 已知 sll 指令实现左移功能，数组 A 中每个元素占多少位？
- 3) 题 44 表中 bne 指令的 OFFSET 字段的值是多少？已知 bne 指令采用相对寻址方式，当前 PC 内容为 bne 指令地址，通过分析题 44 表中指令地址和 bne 指令内容，推断出 bne 指令的转移目标地址计算公式。
- 4) 若 M 采用如下“按序发射、按序完成”的 5 级指令流水线：IF（取值）、ID（译码及取数）、EXE（执行）、MEM（访存）、WB（写回寄存器），且硬件不采取任何转发措施，分支指令的执行均引起 3 个时钟周期的阻塞，则 P 中哪些指令的执行会由于数据相关而发生流水线阻塞？哪条指令的执行会发生控制冒险？为什么指令 1 的执行不会因为与指令 5 的数据相关而发生阻塞？

45. 假设对于 44 题中的计算机 M 和程序 P 的机器代码，M 采用页式虚拟存储管理；P 开始执行时，(R1)=(R2)=0，(R6)=1000，其机器代码已调入主存但不在 Cache 中；数组 A 未调入主存，且所有数组元素在同一页，并存储在磁盘同一个扇区。请回答下列问题并说明理由。

- 1) P 执行结束时，R2 的内容是多少？
- 2) M 的指令 Cache 和数据 Cache 分离。若指令 Cache 共有 16 行，Cache 和主存交换的块大小为 32 字节，则其数据区的容量是多少？若仅考虑程序段 P 的执行，则指令 Cache 的命中率为多少？
- 3) P 在执行过程中，哪条指令的执行可能发生溢出异常？哪条指令的执行可能产生缺页异常？对于数组 A 的访问，需要读磁盘和 TLB 至少各多少次？

46. 文件 F 由 200 条记录组成，记录从 1 开始编号。用户打开文件后，欲将内存中的一条记录插入到文件 F 中，作为其第 30 条记录。请回答下列问题，并说明理由。

1) 若文件系统采用连续分配方式，每个磁盘块存放一条记录，文件 F 存储区域前后均有足够的空闲磁盘空间，则完成上述插入操作最少需要访问多少次磁盘块？F 的文件控制块内容会发生哪些改变？

2) 若文件系统采用链接分配方式，每个磁盘块存放一条记录和一个链接指针，则完成上述插入操作需要访问多少次磁盘块？若每个存储块大小为 1KB，其中 4 个字节存放链接指针，则该文件系统支持的文件最大长度是多少？

47. 系统中有多个生产者进程和多个消费者进程，共享一个能存放 1000 件产品的环形缓冲区（初始为空）。当缓冲区未满时，生产者进程可以放入其生产的一件产品，否则等待；当缓冲区未空时，消费者进程可以从缓冲区取走一件产品，否则等待。要求一个消费者进程从缓冲区连续取出 10 件产品后，其他消费者进程才可以取产品。请使用信号量 P, V(wait(), signal())操作实现进程间的互斥与同步，要求写出完整的过程，并说明所用信号量的含义和初值。

2015年全国硕士研究生招生考试

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：1~40小题，每小题2分，共80分。下列每题给出的四个选项中。只有一个选项符合题目要求。

1. 已知程序如下：

```
int S(int n)
```

```
{    return(n<=0)?0: s(n-1)+n;    }
```

```
void main(    )
```

```
{    cout<<S(1);    }
```

程序运行时使用栈来保存调用过程的信息，自栈底到栈顶保存的信息依次对应的是

A. $\text{main}() \rightarrow S(1) \rightarrow S(0)$ B. $S(0) \rightarrow S(1) \rightarrow \text{main}()$

C. $\text{main}() \rightarrow S(0) \rightarrow S(1)$ D. $S(1) \rightarrow S(0) \rightarrow \text{main}()$

2. 先序序列为a, b, c, d的不同二叉树的个数是

A. 13 B. 14 C. 15 D. 16

3. 下列选项给出的是从根分别到达两个叶结点路径上的权值序列，能属于同一棵哈夫曼树的是

A. 24, 10, 5和24, 10, 7 B. 24, 10, 5和24, 12, 7

C. 24, 10, 10和24, 14, 11 D. 24, 10, 5和24, 14, 6

4. 现有一棵无重复关键字的平衡二叉树(AVL树)，对其进行中序遍历可得到一个降序序列。下列关于该平衡二叉树的叙述中，正确的是

A. 根结点的度一定为2 B. 树中最小元素一定是叶结点

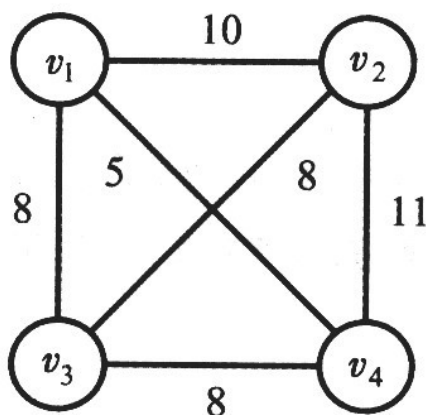
C. 最后插入的元素一定是叶结点 D. 树中最大元素一定无左子树

5. 设有向图 $G=(V, E)$ ，顶点集 $V=\{v_0, v_1, v_2, v_3\}$ ，边集 $E: \{<v_0, v_1>, <v_0, v_2>, <v_0, v_3>, <v_1, v_3>\}$ 。若从顶点 v_0 开始对图进行深度优先遍历，则可能得到的不同遍历序列个数是

A. 2 B. 3

C. 4 D. 5

6. 求下面带权图的最小(代价)生成树时，可能是克鲁斯卡尔(Kruskal)算法第2次选中但不是普里姆(Prim)算法(从 v_4 开始)第2次选中的边是



- A. (v_1, v_3) B. (v_1, v_4)
C. (v_2, v_3) D. (v_3, v_4)
7. 下列选项中, 不能构成折半查找中关键字比较序列的是
- A. 500, 200, 450, 180 B. 500, 450, 200, 180
C. 180, 500, 200, 450 D. 180, 200, 500, 450
- R. 已知字符串s为“abaabaabacacaabaabcc”, 模式串t为“abaabc5’。采用KMP算法进行匹配, 第一次出现“失配”(s[i] $\neq$ t[j])时, i=j=5, 则下次开始匹配时, i和j的值分别是
- A. i=1, j=0 B. i=5, j=0
C. i=5, j=2 D. i=6, j=2
9. 下列排序算法中, 元素的移动次数与关键字的初始排列次序无关的是
- A. 直接插入排序 B. 起泡排序
C. 基数排序 D. 快速排序
10. 已知小根堆为8, 15, 10, 21, 34, 16, 12, 删除关键字8之后需重建堆, 在此过程中, 关键字之间的比较次数是
- A. 1 B. 2
C. 3 D. 4
11. 希尔排序的组内排序采用的是
- A. 直接插入排序 B. 折半插入排序
C. 快速排序 D. 归并排序
12. 计算机硬件能够直接执行的是
- I. 机器语言程序 II. 汇编语言程序 III. 硬件描述语言程序
- A. 仅 I B. 仅 I、II
C. 仅 I、III D. I、II、III
13. 由3个“1”和5个“0”组成的8位二进制补码, 能表示的最小整数是
- A. -126 B. -125
C. -32 D. -3
14. 下列有关浮点数加减运算的叙述中, 正确的是
- I. 对阶操作不会引起阶码上溢或下溢
II. 右规和尾数舍入都可能引起阶码上溢
III. 左规时可能引起阶码下溢
IV. 尾数溢出时结果不一定溢出
- A. 仅 II、III B. 仅 I、II、IV
C. 仅 I、III、IV D. I、II、III、IV
15. 假定主存地址为32位, 按字节编址, 主存和Cache之间采用直接映射方式, 主存块大小为4个字, 每字32位, 采用回写(Write Back)方式, 则能存放4K字数据的Cache的总容量的位数至少是
- A. 146K B. 147K
C. 148K D. 158K
16. 假定编译器将赋值语句“x=x+3;”转换为指令“add xaddr, 3”, 其中, xaddr是x对应的存储单元地址。若执行该指令的计算机采用页式虚拟存储管理方式, 并配有相应的TLB, 且Cache使用直写(Write Through)方式, 则完成该指令功能需要访问主存的次数至少是
- A. 0 B. 1
C. 2 D. 3
17. 下列存储器中, 在工作期间需要周期性刷新的是

- A. SRAM
- B. SDRAM
- C. ROM
- D. FLASH

18. 某计算机使用4体交叉编址存储器, 假定在存储器总线上出现的主存地址(十进制)序列为8005, 8006, 8007, 8008, 8001, 8002, 8003, 8004, 8000, 则可能发生访存冲突的地址对是

- A. 8004和8008
- B. 8002和8007
- C. 8001和8008
- D. 8000和8004

19. 下列有关总线定时的叙述中, 错误的是

- A. 异步通信方式中, 全互锁协议的速度最慢
- B. 异步通信方式中, 非互锁协议的可靠性最差
- C. 同步通信方式中, 同步时钟信号可由各设备提供
- D. 半同步通信方式中, 握手信号的采样由同步时钟控制

20. 若磁盘转速为7200转/分, 平均寻道时间为8 ms, 每个磁道包含1000个扇区, 则访问一个扇区的平均存取时间大约是

- A. 8.1 ms
- B. 12.2 ms
- C. 16.3 ms
- D. 20.5 ms

21. 在采用中断I/O方式控制打印输出的情况下, CPU和打印控制接口中的I/O端口之间交换的信息不可能

- A. 打印字符
- B. 主存地址
- C. 设备状态
- D. 控制命令

22. 内部异常(内中断)可分为故障(fault)、陷阱(trap)和终止(abort)三类。下列有关内部异常的叙述中, 错误的是

- A. 内部异常的产生与当前执行指令相关
- B. 内部异常的检测由CPU内部逻辑实现
- C. 内部异常的响应发生在指令执行过程中
- D. 内部异常处理后返回到发生异常的指令继续执行

23. 处理外部中断时, 应该由操作系统保存的是

- A. 程序计数器(PC)的内容
- B. 通用寄存器的内容
- C. 快表(TLB)中的内容
- D. Cache中的内容

24. 假定下列指令已装入指令寄存器, 则执行时不可能导致CPU从用户态变为内核态(系统态)的是

- A. DIV R0, R1 ; (R0)/(R1)→R0
- B. INT n ; 产生软中断
- C. NOT R0 ; 寄存器R0的内容取非
- D. MOV R0, addr; 把地址addr处的内存数据放入寄存器R0中

25. 下列选项中, 会导致进程从执行态变为就绪态的事件是

- A. 执行P(wait)操作
- B. 申请内存失败
- C. 启动I/O设备
- D. 被高优先级进程抢占

26. 若系统S1采用死锁避免方法, S2采用死锁检测方法。下列叙述中, 正确的是

- I. S1会限制用户申请资源的顺序, 而S2不会
- II. S1需要进程运行所需资源总量信息, 而S2不需要
- III. S1不会给可能导致死锁的进程分配资源, 而S2会

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

27. 系统为某进程分配了4个页框, 该进程已访问的页号序列为2, 0, 2, 9, 3, 4, 2, 8, 2, 4, 8, 4, 5。若进程要访问的下一页的页号为7, 依据LRU算法, 应淘汰页的页号是

- A. 2
C. 4
- B. 3
D. 8

28. 在系统内存中设置磁盘缓冲区的主要目的是

- A. 减少磁盘I/O次数
C. 提高磁盘数据可靠性
- B. 减少平均寻道时间
D. 实现设备无关性

29. 在文件的索引节点中存放直接索引指针10个，一级和二级索引指针各1个。磁盘块大小为1 KB，每个索引指针占4个字节。若某文件的索引节点已在内存中，则把该文件偏移量(按字节编址)为1234和307400处所在的磁盘块读入内存，需访问的磁盘块个数分别是

- A. 1、2
B. 1、3
C. 2、3
D. 2、4

30. 在请求分页系统中，页面分配策略与页面置换策略不能组合使用的是

- A. 可变分配，全局置换
C. 固定分配，全局置换
- B. 可变分配，局部置换
D. 固定分配，局部置换

31. 文件系统用位图法表示磁盘空间的分配情况，位图存于磁盘的32~127号块中，每个盘块占1024个字节，盘块和块内字节均从0开始编号。假设要释放的盘块号为409612，则位图中要修改的位所在的盘块号和块内字节序号分别是

- A. 81、1
C. 82、1
- B. 81、2
D. 82、2

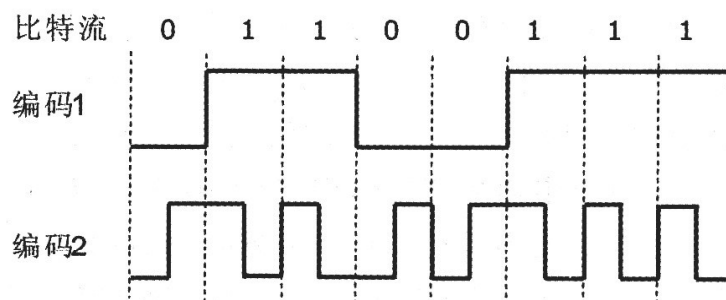
32. 某硬盘有200个磁道(最外侧磁道号为0)，磁道访问请求序列为：130，42，180，15，199，当前磁头位于第58号磁道并从外侧向内侧移动。按照SCAN调度方法处理完上述请求后，磁头移过的磁道数是

- A. 208
C. 325
- B. 287
D. 382

33. 通过POP3协议接收邮件时，使用的传输层服务类型是

- A. 无连接不可靠的数据传输服务
B. 无连接可靠的数据传输服务
C. 有连接不可靠的数据传输服务
D. 有连接可靠的数据传输服务

34. 使用两种编码方案对比特流01100111进行编码的结果如下图所示，编码1和编码2分别是



- A. NRZ和曼彻斯特编码
C. NRZI和曼彻斯特编码
- B. NRZ和差分曼彻斯特编码
D. NRZI和差分曼彻斯特编码

35. 主机甲通过128 kbps卫星链路，采用滑动窗口协议向主机乙发送数据，链路单向传播延迟为250 ms，帧长为1000字节。不考虑确认帧的开销，为使链路利用率不小于80%，帧序号的比特数至少是

- A. 3
B. 4
C. 7
D. 8

36. 下列关于CSMA/CD协议的叙述中，错误的是

- A. 边发送数据帧，边检测是否发生冲突
B. 适用于无线网络，以实现无线链路共享

- C. 需要根据网络跨距和数据传输速率限定最小帧长
 - D. 当信号传播延迟趋近0时，信道利用率趋近100%
37. 下列关于交换机的叙述中，正确的是
- A. 以太网交换机本质上是一种多端口网桥
 - B. 通过交换机互连的一组工作站构成一个冲突域
 - C. 交换机每个端口所连网络构成一个独立的广播域
 - D. 以太网交换机可实现采用不同网络层协议的网络互联
38. 某路由器的路由表如下表所示：

目的网络	下一跳	接口
169.96.40.0/23	176.1.1.1	S1
169.96.40.0/25	176.2.2.2	S2
169.96.40.0/27	176.3.3.3	S3
0.0.0.0/0	176.4.4.4	S4

若路由器收到一个目的地址为169.96.40.5的IP分组，则转发该IP分组的接口是

- A. S1
- B. S2
- C. S3
- D. S4

39. 主机甲和主机乙新建一个TCP连接，甲的拥塞控制初始阈值为32 KB，甲向乙始终以MSS=1 KB大小的段发送数据，并一直有数据发送；乙为该连接分配16 KB接收缓存，并对每个数据段进行确认，忽略段传输延迟。若乙收到的数据全部存入缓存，不被取走，则甲从连接建立成功时刻起，未发生超时的情况下，经过4个RTT后，甲的发送窗口是

- A. 1 KB
- B. 8KB
- C. 16KB
- D. 32KB

40. 某浏览器发出的HTTP请求报文如下：

```
GET/index.html HTTP/1.1
Host: www.test.edu.cn
Connection : Close
Cookie: 123456
```

下列叙述中，错误的是

- A. 该浏览器请求浏览index.html
- B. index.html存放在www.test.edu.cn上
- C. 该浏览器请求使用持续连接
- D. 该浏览器曾经浏览过www.test.edu.cn

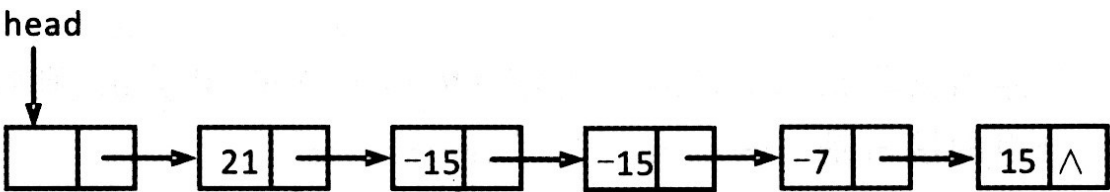
二、综合应用题：41～47小题，共70分。

41. (15分)用单链表保存m个整数，结点的结构为：

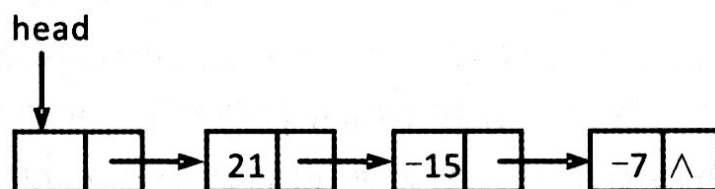
data

link

，且|data|≤n(n为正整数)。现要求设计一个时间复杂度尽可能高效的算法，对于链表中data的绝对值相等的结点，仅保留第一次出现的结点而删除其余绝对值相等的结点。例如，若给定的单链表head如下：



则删除结点后的head为：



要习之：

(1)给出算法的基本设计思想。

(2)使用C或C++语言，给出单链表结点的数据类型定义。

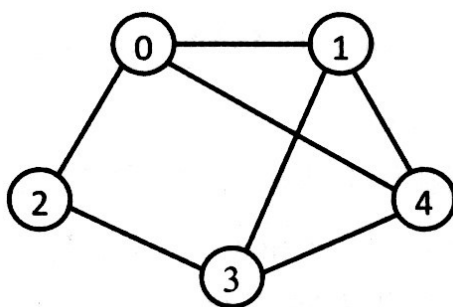
(3)根据设计思想，采用C或C++语言描述算法，关键之处给出注释。

(4)说明你所设计算法的时间复杂度和空间复杂度。

42. (8分)已知含有5个顶点的图G如下图所示。

请回答下列问题。

(1)写出图G的邻接矩阵A(行、列下标均从0开始)。



(2)求 A^2 ，矩阵 A^2 中位于0行3列元素值的含义是什么？

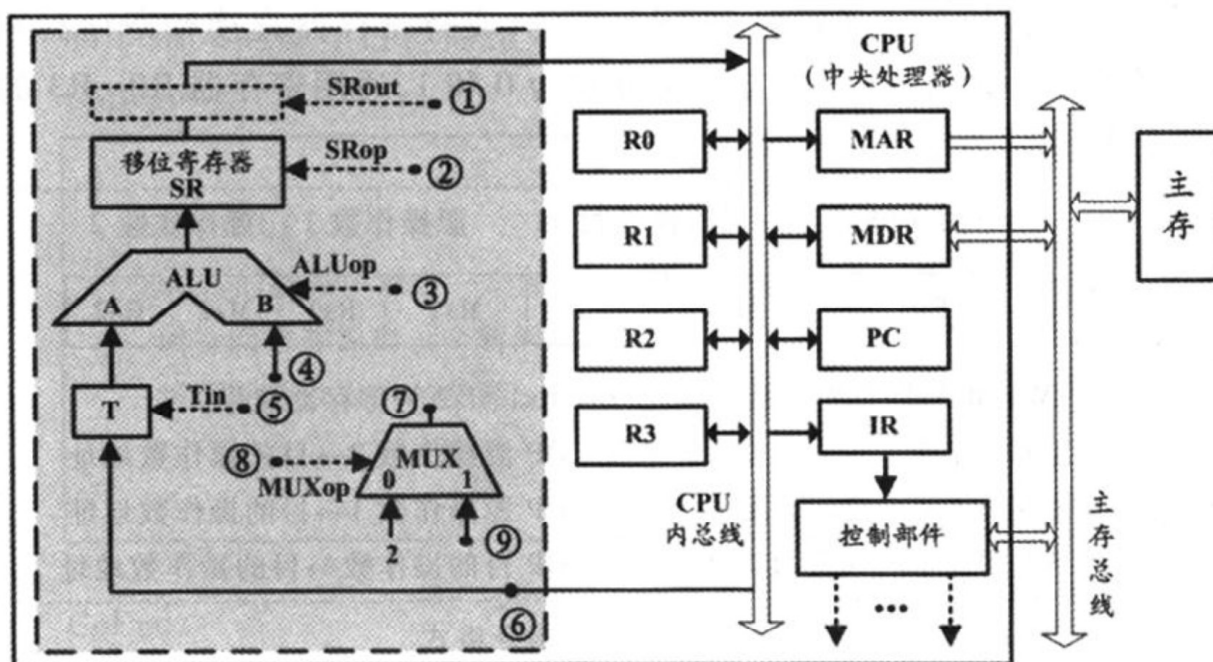
(3)若已知具有 $n(n \geq 2)$ 个顶点的图的邻接矩阵为 B ，则 $B^m(2 \leq m \leq n)$ 中非零元素的含义是什么？

43. (13分)某16位计算机的主存按字节编址，存取单位为16位；采用16位定长指令字格式；CPU采用单总线结构，主要部分如下图所示。图中 $R0 \sim R3$ 为通用寄存器； T 为暂存器； SR 为移位寄存器，可实现直送(mov)、左移一位(left)和右移一位(right)3种操作，控制信号为 $SRop$ ， SR 的输出由信号 $SRout$ 控制； ALU 可实现直送A(mova)、A加B(add)、A减B(sub)、A与B(and)、A或B(or)、非A(not)、A加1(inc)7种操作，控制信号为 $ALUop$ 。

请回答下列问题。

(1)图中哪些寄存器是程序员可见的？为何要设置暂存器 T ？

(2)控制信号 $ALUop$ 和 $SRop$ 的位数至少各是多少？



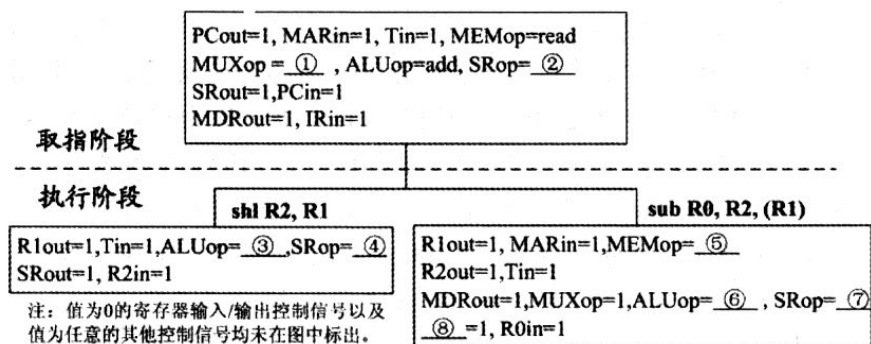
(3)控制信号SRout所控制部件的名称或作用是什么？

(4)端点①~⑨中，哪些端点须连接到控制部件的输出端？

(5)为完善单总线数据通路，需要在端点①~⑨中相应的端点之间添加必要的连线。写出连线的起点和终点，以正确表示数据的流动方向。

(6)为什么二路选择器MUX的一个输入端是2？

44. (10分)题43中描述的计算机，其部分指令执行过程的控制信号如题44图a所示。



题44图a部分指令的控制信号

该机指令格式如题44图b所示，支持寄存器直接和寄存器间接两种寻址方式，寻址方式位分别为0和1，通用寄存器R0~R3的编号分别为0、1、2和3。



题44图b指令格式

请回答下列问题。

- (1)该机的指令系统最多可定义多少条指令?
 (2)假定inc、shl和sub指令的操作码分别为01H、02H和03H，则以下指令对应的机器代码各是什么?

- ①inc R1 ; (R1)+1→R1
 ②shl R2, R1 ; (R1)<<1→R2
 ③sub R3, (R1), R2 ; ((R1))-(R2)→R3

(3)假设寄存器x的输入和输出控制信号分别记为Xin和Xout，其值为1表示有效，为0表示无效(例如，PCout=1表示PC内容送总线)；存储器控制信号为MEMop，用于控制存储器的读(read)和写(write)操作。写出题44图a中标号①~⑧处的控制信号或控制信号取值。

(4)指令“sub R1, R3, (R2)”和“inc R1”的执行阶段至少各需要多少个时钟周期?

45. (9分)有A、B两人通过信箱进行辩论，每个人都从自己的信箱中取得对方的问题，将答案和向对方提出的新问题组成一个邮件放入对方的信箱中。假设A的信箱最多放M个邮件，B的信箱最多放N个邮件。初始时A的信箱中有x个邮件(0<x<M)，B的信箱中有y个邮件(0<y<N)。辩论者每取出一个邮件，邮件数减1。A和B两人的操作过程描述如下：

CoBegin	
<pre> A { while(TRUE){ 从 A 的信箱中取出一个邮件； 回答问题并提出一个新问题； 将新邮件放入 B 的信箱； } }</pre>	<pre> B { while(TRUE){ 从 B 的信箱中取出一个邮件； 回答问题并提出一个新问题； 将新邮件放入 A 的信箱； } }</pre>
CoEnd	

当信箱不为空时，辩论者才能从信箱中取邮件，否则等待。当信箱不满时，辩论者才能将新邮件放入信箱，否则等待。请添加必要的信号量和P、V(或wait、signal)操作，以实现上述过程的同步。要求写出完整的过程，并说明信号量的含义和初值。

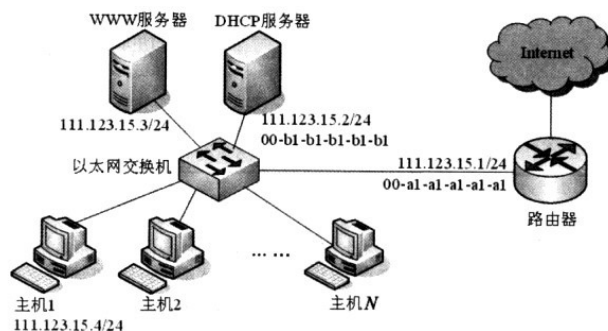
46. (6分)某计算机系统按字节编址，采用二级页表的分页存储管理方式，虚拟地址格式如下所示：

10位	10位	12位
页目录号	页表索引	页内偏移量

请回答下列问题。

- (1)页和页框的大小各为多少字节?进程的虚拟地址空间大小为多少页?
 (2)假定页目录项和页表项均占4个字节，则进程的页目录和页表共占多少页?要求写出计算过程。
 (3)若某指令周期内访问的虚拟地址为0100 0000H和0111 2048H，则进行地址转换时共访问多少个二级页表?要求说明理由。

47(9分)某网络拓扑如题47图所示，其中路由器内网接口、DHCP服务器、WWW服务器与主机1均采用静态IP地址配置，相关地址信息见图中标注；主机2~主机N通过DHCP服务器动态获取IP地址等配置信息。



题47图

请回答下列问题。

(1)DHCP服务器可为主机2~主机N动态分配IP地址的最大范围是什么?主机2使用DHCP协议获取IP地址的过程中,发送的封装DHCP Discover报文的IP分组的源IP地址和目的IP地址分别是什么?

(2)若主机2的ARP表为空,则该主机访问Internet时,发出的第一个以太网帧的目的M&C地址是什么?封装主机2发往Internet的IP分组的以太网帧的目的MAC地址是什么?

(3)若主机1的子网掩码和默认网关分别配置为255.255.255.0和111.123.15.2,则该主机是否能访问WWW服务器?是否能访问Internet?请说明理由。

计算机学科专业基础综合试题

参考答案(2015年)

一、单项选择题

1. A 2. B 3. D 4. D 5. D
6. C 7. A 8. C 9. C 10. C
11. A 12. A 13. B 14. D 15. C
16. B 17. B 18. D 19. C 20. B
21. B 22. D 23. B 24. C 25. D
26. B 27. A 28. A 29. B 30. C
31. C 32. C 33. D 34. A 35. B
36. B 37. A 38. C 39. A 40. C

二、综合应用题

41. 【答案要点】

(1)算法的基本设计思想

算法的核心思想是用空间换时间。使用辅助数组记录链表中已出现的数值,从而只需对链表进行一趟扫描。

因为 $|data| \leq n$,故辅助数组 q 的大小为 $n+1$,各元素的初值均为0。依次扫描链表中的各结点,同时检查 $q[|data|]$ 的值,如果为0,则保留该结点,并令 $q[|data|]=1$;否则,将该结点从链表中删除。

(2)使用C语言描述的单链表结点的数据类型定义

```
typedef struct node {
    int          data;
    struct node  *link;
} NODE;
typedef NODE* PNODE;
```

(3)算法实现

2016年全国硕士研究生招生考试

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：1~40小题，每小题2分，共80分。下列每题给出的四个选项中。只有一个选项符合试题要求。

1. 已知表头元素为c的单链表在内存中的存储状态如下表所示。

地址	元素	链接地址
1000H	a	1010H
1004H	b	100CH
1008H	C	1000H
100CH	d	NULL
1010H	e	1004H
1014H		

现将f存放于1014H处并插入到单链表中，若f在逻辑上位于a和e之间，则a，e，f的“链接地址”依次是

- A. 1010H, 1014H, 1004H B. 1010H, 1004H, 1014H
C. 1014H, 1010H, 1004H D. 1014H, 1004H, 1010H

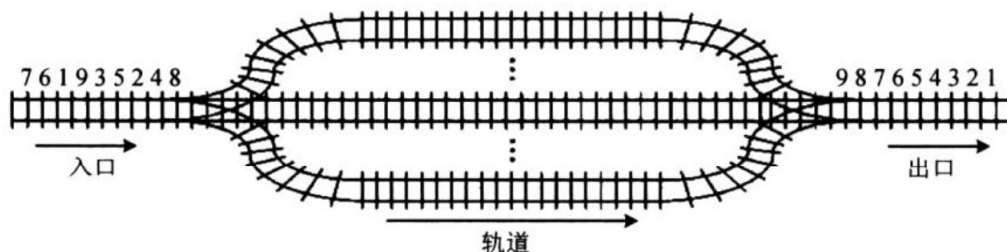
2. 已知一个带有表头结点的双向循环链表L，结点结构为

prev	data	next
------	------	------

，其中，prev和next分别是指向其直接前驱和直接后继结点的指针。现要删除指针p所指的结点，正确的语句序列是

- A. $p \rightarrow next \rightarrow prev = p \rightarrow prev$; $p \rightarrow prev \rightarrow next = p \rightarrow next$; free (p);
B. $p \rightarrow next \rightarrow prev = p \rightarrow next$; $p \rightarrow prev \rightarrow next = p \rightarrow next$; free (p);
C. $p \rightarrow next \rightarrow prev = p \rightarrow next$; $p \rightarrow prev \rightarrow next = p \rightarrow prev$; free (p);
D. $p \rightarrow next \rightarrow prev = p \rightarrow prev$; $p \rightarrow prev \rightarrow next = p \rightarrow next$; free (p);

3. 设有如下图所示的火车车轨，入口到出口之间有n条轨道，列车的行进方向均为从左至右，列车可驶入任意一条轨道。现有编号为1~9的9列列车，驶入的次序依次是8，4，2，5，3，9，1，6，7。若期望驶出的次序依次为1~9，则n至少是



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

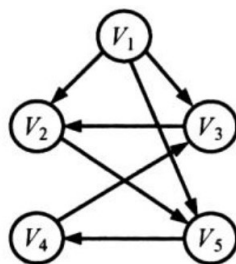
4. 有一个100阶的三对角矩阵M，其元素 m_{ij} ($1 \leq i \leq 100$, $1 \leq j \leq 100$)按行优先次序压缩存入下标从0开始的一维数组N中。元素 $m_{30,30}$ 在N中的下标是

- A. 86 B. 87 C. 88 D. 89

5. 若森林F有15条边、25个结点, 则F包含树的个数是

A. 8 B. 9 C. 10 D. 11

6. 下列选项中, 不是下图深度优先搜索序列的是



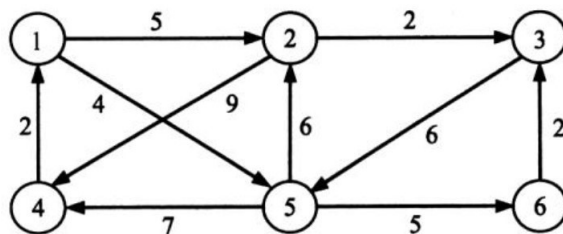
A. V_1, V_5, V_4, V_3, V_2 B. V_1, V_3, V_2, V_5, V_4

C. V_1, V_2, V_5, V_4, V_3 D. V_1, V_2, V_3, V_4, V_5

7. 若将n个顶点e条弧的有向图采用邻接表存储, 则拓扑排序算法的时间复杂度是

A. $O(n)$ B. $O(n+e)$ C. $O(n^2)$ D. $O(n \times e)$

8. 使用迪杰斯特拉(Dijkstra)算法求下图中从顶点1到其他各顶点的最短路径, 依次得到的各最短路径的目标顶点是



A. 5, 2, 3, 4, 6 B. 5, 2, 3, 6, 4

C. 5, 2, 4, 3, 6 D. 5, 2, 6, 3, 4

9. 在有n($n > 1000$)个元素的升序数组A中查找关键字x。查找算法的伪代码如下所示。

k=0;

while($k < n$ 且 $A[k] < x$) $k = k + 3$;

if($k < n$ 且 $A[k] = x$) 查找成功;

else if($k - 1 < n$ 且 $A[k - 1] = x$) 查找成功;

 else if($k - 2 < n$ 且 $A[k - 2] = x$) 查找成功;

 else 查找失败;

本算法与折半查找算法相比, 有可能具有更少比较次数的情形是

A. 当x不在数组中 B. 当x接近数组开头处

C. 当x接近数组结尾处 D. 当x位于数组中间位置

10. B^+ 树不同于B树的特点之一是

A. 能支持顺序查找

B. 结点中含有关键字

C. 根结点至少有两个分支

D. 所有叶结点都在同一层上

11. 对10 TB的数据文件进行排序, 应使用的方法是

A. 希尔排序 B. 堆排序

C. 快速排序 D. 归并排序

12. 将高级语言源程序转换为机器级目标代码文件的程序是

- A. 汇编程序 B. 链接程序
C. 编译程序 D. 解释程序

13. 有如下C语言程序段:

```
short si=-32767;
```

```
unsigned short usi=si;
```

执行上述两条语句后, usi的值为

- A. -32767 B. 32767 C. 32768 D. 32769

14. 某计算机字长为32位, 按字节编址, 采用小端(Little Endian)方式存放数据。假定有一个double型变量, 其机器数表示为1122 3344 5566 7788H, 存放在0000 8040H开始的连续存储单元中, 则存储单元0000 8046H中存放的是

- A. 22H B. 33H C. 66H D. 77H

15. 有如下C语言程序段:

```
for(k=0; k<1000; k++)
```

```
    a[k]=a[k]+32;
```

若数组a及变量k均为int型, int型数据占4 B, 数据Cache采用直接映射方式、数据区大小为1 KB、块大小为16 B, 该程序段执行前Cache为空, 则该程序段执行过程中访问数组a的Cache缺失率约为

- A. 1.25% B. 2.5% C. 12.5% D. 25%

16. 某存储器容量为64 KB, 按字节编址, 地址4000H~5FFFH为ROM 区, 其余为RAM区。若采用8 K×4位的SRAM芯片进行设计, 则需要该芯片的数量是

- A. 7 B. 8 C. 14 D. 16

17. 某指令格式如下所示。

OP	M	I	D
----	---	---	---

其中M为寻址方式, I为变址寄存器编号, D为形式地址。若采用先变址后间址的寻址方式, 则操作数的有效地址是

- A. I+D B. (I)+D C. ((I)+D) D. ((I))+D

18. 某计算机主存空间为4 GB, 字长为32位, 按字节编址, 采用32位定长指令字格式。若指令按字边界对齐存放, 则程序计数器(PC)和指令寄存器(IR)的位数至少分别是

- A. 30、30 B. 30、32 C. 32、30 D. 32、32

19. 在无转发机制的五段基本流水线(取指、译码/读寄存器、运算、访存、写回寄存器)中, 下列指令序列存在数据冒险的指令对是

```
I1:add R1, R2, R3 ;(R2)+(R3)→R1
```

```
I2:add R5, R2, R4 ;(R2)+(R4)→R5
```

```
I3:add R4, R5, R3 ;(R5)+(R3)→R4
```

```
I4:add R5, R2, R6 ;(R2)+(R6)→R5
```

- A. I1和I2 B. I2和I3 C. I2和I4 D. I3和I4

20. 单周期处理器中所有指令的指令周期为一个时钟周期。下列关于单周期处理器的叙述中, 错误的是

- A. 可以采用单总线结构数据通路
B. 处理器时钟频率较低
C. 在指令执行过程中控制信号不变

D. 每条指令的CPI为1

21. 下列关于总线设计的叙述中，错误的是

- A. 并行总线传输比串行总线传输速度快
- B. 采用信号线复用技术可减少信号线数量
- C. 采用突发传输方式可提高总线数据传输率
- D. 采用分离事务通信方式可提高总线利用率

22. 异常是指令执行过程中在处理器内部发生的特殊事件，中断是来自处理器外部的请求事件。下列关于中断或异常情况的叙述中，错误的是

- A. “访存时缺页”属于中断
- B. “整数除以0”属于异常
- C. “DMA传送结束”属于中断
- D. “存储保护错”属于异常

23. 下列关于批处理系统的叙述中，正确的是

- I. 批处理系统允许多个用户与计算机直接交互
 - II. 批处理系统分为单道批处理系统和多道批处理系统
 - III. 中断技术使得多道批处理系统的I/O设备可与CPU并行工作
- A. 仅II、III B. 仅II C. 仅I、II D. 仅I、III

24. 某单CPU系统中有输入和输出设备各1台，现有3个并发执行的作业，每个作业的输入、计算和输出时间均分别为2 ms、3 ms和4 ms，且都按输入、计算和输出的顺序执行，则执行完3个作业需要的时间最少是

- A. 15 ms B. 17 ms C. 22 ms D. 27 ms

25. 系统中有3个不同的临界资源R1、R2和R3，被4个进程p1、p2、p3及p4共享。各进程对资源的需求为：p1申请R1和R2，p2申请R2和R3，p3申请R1和R3，p4申请R2。若系统出现死锁，则处于死锁状态的进程数至少是

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

26. 某系统采用改进型CLOCK置换算法，页表项中字段A为访问位，M为修改位。A=0表示页最近没有被访问，A=1表示页最近被访问过。M=0表示页没有被修改过，M=1表示页被修改过。按(A, M)所有可能的取值，将页分为四类：(0, 0)、(1, 0)、(0, 1)和(1, 1)，则该算法淘汰页的次序为

- A. (0, 0), (0, 1), (1, 0), (1, 1)
- B. (0, 0), (1, 0), (0, 1), (1, 1)
- C. (0, 0), (0, 1), (1, 1), (1, 0)
- D. (0, 0), (1, 1), (0, 1), (1, 0)

27. 使用TSL(Test and Set Lock)指令实现进程互斥的伪代码如下所示。

```
do {  
    .....  
    while(TSL(&lock));  
    critical section;  
    lock=FALSE;  
    .....  
} while(TRUE);
```

- 下列与该实现机制相关的叙述中，正确的是
- A. 退出临界区的进程负责唤醒阻塞态进程
 - B. 等待进入临界区的进程不会主动放弃CPU
 - C. 上述伪代码满足“让权等待”的同步准则
 - D. while(TSL(&lock))语句应在关中断状态下执行

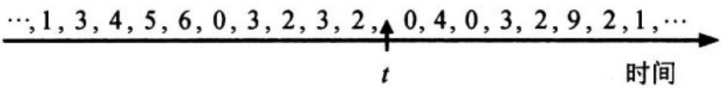
28. 某进程的段表内容如下所示。

段号	段长	内存起始地址	权限	状态
0	100	6000	只读	在内存
1	200	—	读写	不在内存
2	300	4000	读写	在内存

当访问段号为2、段内地址为400的逻辑地址时，进行地址转换的结果是

- A. 段缺失异常
- B. 得到内存地址4400
- C. 越权异常
- D. 越界异常

29. 某进程访问页面的序列如下所示。



若工作集的窗口大小为6，则在 t 时刻的工作集为

- A. {6, 0, 3, 2}
- B. {2, 3, 0, 4}
- c. {0, 4, 3, 2, 9}
- D. {4, 5, 6, 0, 3, 2}

30. 进程P1和P2均包含并发执行的线程，部分伪代码描述如下所示。

//进程 P1	//进程 P2
int x=0;	int x=0;
Thread1()	Thread3()
{ int a;	{ int a;
a=1; x+=1;	a=x; x+=3;
}	}
Thread2()	Thread4()
{ int a;	{ int b;
a=2; x+=2;	b=x; x+=4;
}	}

下列选项中，需要互斥执行的操作是

- A. a=1与a=2
- B. a=x与b=x
- c. x+=1与x+=2
- D. x+=1与x+=3

31. 下列关于SPOOLing技术的叙述中，错误的是

- A. 需要外存的支持
- B. 需要多程序设计技术的支持
- C. 可以让多个作业共享一台独占设备
- D. 由用户作业控制设备与输入/输出井之间的数据传送

32. 下列关于管程的叙述中, 错误的是

- A. 管程只能用于实现进程的互斥
- B. 管程是由编程语言支持的进程同步机制
- C. 任何时候只能有一个进程在管程中执行
- D. 管程中定义的变量只能被管程内的过程访问

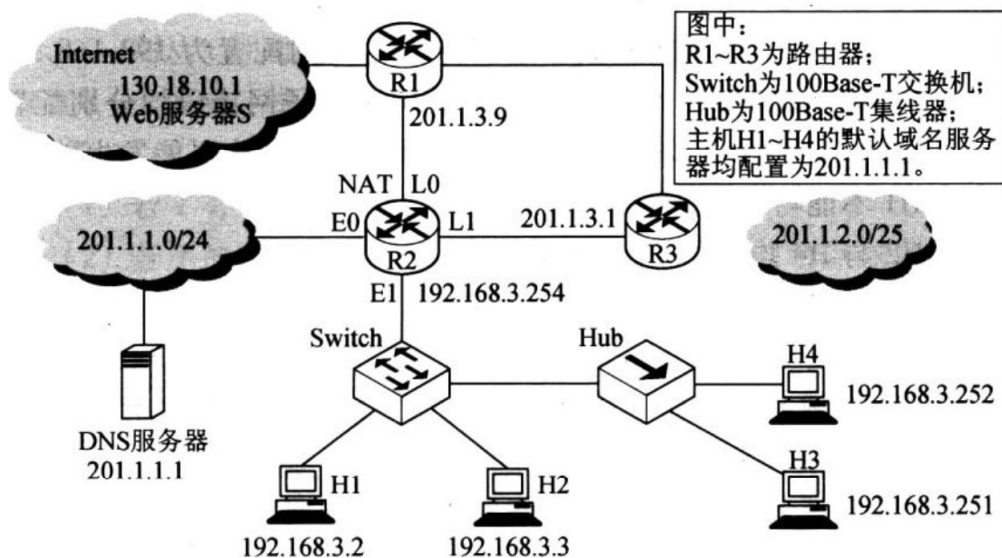
题33~41均依据题33~41图回答。

33. 在OSI参考模型中, R1、Switch、Hub实现的最高功能层分别是

- A. 2、2、1 B. 2、2、2 C. 3、2、1 D. 3、2、2

34. 若连接R2和R3链路的频率带宽为8 kHz, 信噪比为30 dB, 该链路实际数据传输速率约为理论最大数据传输速率的50%, 则该链路的实际数据传输速率约是

- A. 8 kbps B. 20 kbps C. 40 kbps D. 80 kbps



题33~41图

35. 若主机H2向主机H4发送1个数据帧, 主机H4向主机H2立即发送一个确认帧, 则除H4外, 从物理层上能够收到该确认帧的主机还有

- A. 仅H2 B. 仅H3 C. 仅H1、H2 D. 仅H2、H3

36. 若Hub再生比特流过程中, 会产生 $1.535\mu\text{s}$ 延时, 信号传播速度为 $200\text{ m}/\mu\text{s}$, 不考虑以太网帧的前导码, 则H3与H4之间理论上可以相距的最远距离是

- A. 200 m B. 205 m C. 359 m D. 512 m

37. 假设R1、R2、R3采用RIP协议交换路由信息, 且均已收敛。若R3检测到网络201.1. 2.0/25不可达, 并向R2通告一次新的距离向量, 则R2更新后, 其到达该网络的距离是

- A. 2 B. 3 C. 16 D. 17

38. 假设连接R1、R2和R3之间的点对点链路使用201.1. 3. x/30地址, 当H3访问Web服务器S时, R2转发出去的封装HTTP请求报文的IP分组的源IP地址和目的IP地址分别是

- A. 192.168.3. 251, 130.18.10.1 B. 192.168.3. 251, 201.1. 3.9
- C. 201.1. 3.8, 130.18.10.1 D. 201.1. 3.10, 130.18.10.1

39. 假设H1与H2的默认网关和子网掩码均分别配置为192.168.3. 1和255.255.255.128, H3与H4的默认网关和子网掩码均分别配置为192.168.3. 254和255.255.255.128, 则下列现象中可能发生的是

- A. H1不能与H2进行正常IP通信

- B. H2与H4均不能访问Internet
- C. H1不能与H3进行正常IP通信
- D. H3不能与H4进行正常IP通信

40. 假设所有域名服务器均采用迭代查询方式进行域名解析。当H4访问规范域名为www. abc. xyz. com的网站时, 域名服务器201.1. 1.1在完成该域名解析过程中, 可能发出DNS查询的最少和最多次数分别是

- A. 0, 3
- B. 1, 3
- C. 0, 4
- D. 1, 4

二、综合应用题: 41~47小题, 共70分。

41. (9分)假设题33~41图中的H3访问Web服务器S时, S为新建的TCP连接分配了20 KB($K=1024$)的接收缓存, 最大段长 $MSS=1$ KB, 平均往返时间 $RTT=200$ ms。H3建立连接时的初始序号为100, 且持续以MSS大小的段向S发送数据, 拥塞窗口初始阈值为32 KB; S对收到的每个段进行确认, 并通告新的接收窗口。假定TCP连接建立完成后, S端的TCP接收缓存仅有数据存入而无数据取出。请回答下列问题。

(1)在TCP连接建立过程中, H3收到的S发送过来的第二次握手TCP段的SYN和ACK标志位的值分别是多少?确认序号是多少?

(2)H3收到的第8个确认段所通告的接收窗口是多少?此时H3的拥塞窗口变为多少?H3的发送窗口变为多少?

(3)当H3的发送窗口等于0时, 下一个待发送的数据段序号是多少?H3从发送第1个数据段到发送窗口等于0时刻为止, 平均数据传输速率是多少(忽略段的传输延时)?

(4)若H3与S之间通信已经结束, 在t时刻H3请求断开该连接, 则从t时刻起, S释放该连接的最短时间是多少?

42. (8分)如果一棵非空($k \geq 2$)叉树T中每个非叶结点都有k个孩子, 则称T为正则后k树。请回答下列问题并给出推导过程。

(1)若T有m个非叶结点, 则T中的叶结点有多少个?

(2)若T的高度为h(单结点的树 $h=1$), 则T的结点数最多为多少个?最少为多少个?

43. (15分)已知由 n ($n \geq 2$)个正整数构成的集合 $A = \{a_k\} \ 0 \leq k < n$, 将其划分为两个不相交的子集 A_1 和 A_2 , 元素个数分别是 n_1 和 n_2 , A_1 和 A_2 中元素之和分别为 S_1 和 S_2 。设计一个尽可能高效的划分算法, 满足 $|n_1 - n_2|$ 最小且 $|S_1 - S_2|$ 最大。要求:

(1)给出算法的基本设计思想。

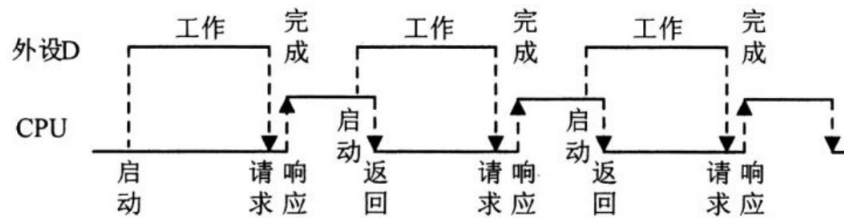
(2)根据设计思想, 采用C或C++语言描述算法, 关键之处给出注释。

(3)说明你所设计算法的平均时间复杂度和空间复杂度。

44. (9分)假定CPU主频为50 MHz, CPI为4。设备D采用异步串行通信方式向主机传送7位ASCII字符, 通信规程中有1位奇校验位和1位停止位, 从D接收启动命令到字符送入I/O端口需要0.5 ms。请回答下列问题, 要求说明理由。

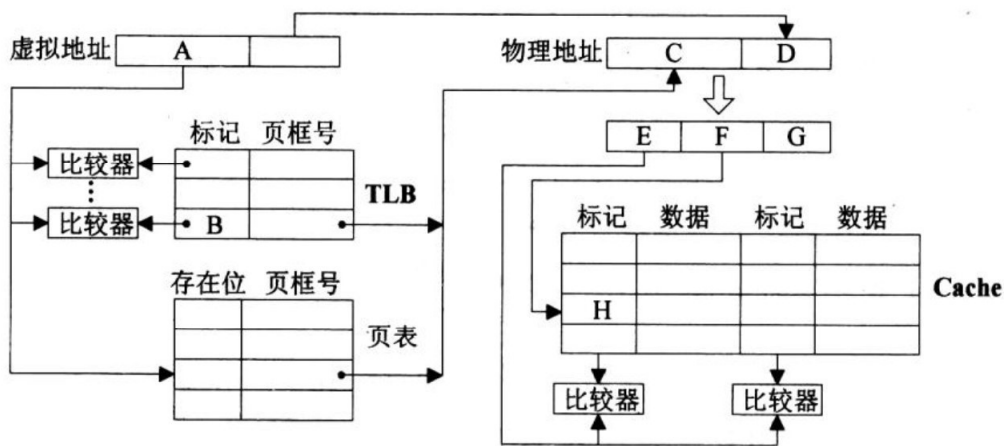
(1)每传送一个字符, 在异步串行通信线上共需传输多少位?在设备D持续工作过程中, 每秒钟最多可向I/O端口送入多少个字符?

(2)设备D采用中断方式进行输入/输出, 示意图如下:



I/O端口每收到一个字符申请一次中断，中断响应需10个时钟周期，中断服务程序共有20条指令，其中第15条指令启动D工作。若CPU需从D读取1000个字符，则完成这一任务所需时间大约是多少个时钟周期？CPU用于完成这一任务的时间大约是多少个时钟周期？在中断响应阶段CPU进行了哪些操作？

45. (14分)某计算机采用页式虚拟存储管理方式，按字节编址，虚拟地址为32位，物理地址为24位，页大小为8 KB；TLB采用全相联映射；Cache数据区大小为64 KB，按2路组相联方式组织，主存块大小为64 B。存储访问过程的示意图如下。



请回答下列问题。

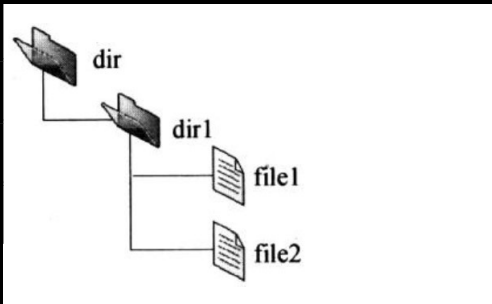
- (1)图中字段A~G的位数各是多少？TLB标记字段B中存放的是什么信息？
- (2)将块号为4099的主存块装入到Cache中时，所映射的Cache组号是多少？对应的H字段内容是什么？
- (3)Cache缺失处理的时间开销大还是缺页处理的时间开销大？为什么？
- (4)为什么Cache可以采用直写(Write Through)策略，而修改页面内容时总是采用回写(Write Back)策略？

46. (6分)某进程调度程序采用基于优先数(priority)的调度策略，即选择优先数最小的进程运行，进程创建时由用户指定一个nice作为静态优先数。为了动态调整优先数，引入运行时间cpuTime和等待时间waitTime，初值均为0。进程处于执行态时，cpuTime定时加1，且waitTime置0；进程处于就绪态时，cpuTime置0，waitTime定时加1。请回答下列问题。

- (1)若调度程序只将nice的值作为进程的优先数，即 $priority = nice$ ，则可能会出现饥饿现象，为什么？
- (2)使用nice、cpuTime和waitTime设计一种动态优先数计算方法，以避免产生饥饿现象，并说明waitTime的作用。

47. (9分)某磁盘文件系统使用链接分配方式组织文件，簇大小为4 KB。目录文件的每个目录项包括文件名和文件的第一个簇号，其他簇号存放在文件分配表FAT中。

- (1)假定目录树如下图所示，各文件占用的簇号及顺序如下表所示，其中dir、dir1是目录，file1、file2是用户文件。请给出所有目录文件的内容。

	文件名	簇号
	dir	1
	dir1	48
	file1	100、106、108
	file2	200、201、202

(2)若FAT的每个表项仅存放簇号，占2个字节，则FAT的最大长度为多少字节?该文件系统支持的文件长度最大是多少?

(3)系统通过目录文件和FAT实现对文件的按名存取，说明file1的106、108两个簇号分别存放在FAT的哪个表项中。

(4)假设仅FAT和dir目录文件已读入内存，若需将文件dir/dir1/file1的第5000个字节读入内存，则要访问哪几个簇?

计算机学科专业基础综合试题

参考答案(2016年)

一、单项选择题

- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. D | 2. D | 3. C | 4. B | 5. C |
| 6. D | 7. B | 8. B | 9. B | 10. A |
| 11. D | 12. C | 13. D | 14. A | 15. C |
| 16. C | 17. C | 18. B | 19. B | 20. A |
| 21. A | 22. A | 23. A | 24. B | 25. C |
| 26. A | 27. B | 28. D | 29. A | 30. C |
| 31. D | 32. A | 33. C | 34. C | 35. D |
| 36. B | 37. B | 38. D | 39. C | 40. C |

二、综合应用题

41. 【答案要点】

(1)第二次握手TCP段的SYN=1, (1分)ACK=1; (1分)确认序号是101。 (1分)

(2)H3收到的第8个确认段所通告的接收窗口是12 KB; (1分)此时H3的拥塞窗口变为9 KB; (1分)H3的发送窗口变为9 KB。 (1分)

(3)当H3的发送窗口等于0时，下一个待发送段的序号是 $20\text{ K}+101=20\times 1024+101=20581$; (1分)H3从发送第1个段到发送窗口等于0时刻为止，平均数据传输速率是 $20\text{ KB}/(5\times 200\text{ ms})=20\text{ KB/s}=20.48\text{ kbps}$ 。 (1分)

(4)从t时刻起，S释放该连接的最短时间是： $1.5\times 200\text{ ms}=300\text{ ms}$ 。 (1分)

42. 【答案要点】

(1)根据定义，正则k叉树中仅含有两类结点：叶结点(个数记为 n_0)和度为k的分支结点(个数记为 n_k)。树T中的结点总数 $n=n_0+n_k=n_0+m$ 。树中所含的边数 $e=n-1$ ，这些边均为m个度为k的结点发出的，即 $e=m\times k$ 。整理得： $n_0+m=m\times k+1$ ，故 $n_0=(k-1)\times m+1$ 。 (3分)

(2)高度为h的正则k叉树T中，含最多结点的树形为：除第h层外，第1到第h-1层的结点都是