

中国科学院大学

2018 年招收攻读硕士学位研究生入学统一考试试题

科目名称：计算机学科综合(专业)

一、

1. 下列选项中，（ ）可以执行特权指令。
A. 普通用户的程序
B. 设备驱动程序
C. 动态库函数
D. 管理员用户的程序
2. 下列选项中，导致创建新进程的操作是（ ）。
1) 管理员启动 Web 服务
2) 用户启动浏览器程序
3) 用浏览器访问新的网页
A. 仅 1 和 2 B. 仅 2 和 3 C. 仅 1 和 3 D. 1、2、3
3. 以下关于进程死锁的表述，错误的是（ ）。
A. 如果每个进程只能同时申请或拥有 1 个资源，则死锁就不会发生
B. 如果所有资源多个进程可以无冲突共享访问，则死锁就不会发生
C. 如果所有进程的执行严格区分优先级，则死锁就不会发生
D. 如果进程资源请求之间不存在循环等待，则死锁就不会发生
4. 对于采用虚拟内存的系统，下列哪种做法无法提高虚拟内存的平均访问性能？（ ）
A. 增加内存总容量
B. 提高磁盘读写速度
C. 提高内存读写速度
D. 增加磁盘的交换分区容量
5. 设备驱动程序在读写磁盘数据时一般采用下列哪种 I/O 方式？（ ）
A. DMA B. 可编程 I/O C. 中断 I/O D. 消息传递
6. 已知某计算机系统虚存系统采用硬件支持的二级页表，页表项为 64bit，页面大小为 4KB。假设程序连续访问长度为 1MB 的数组且过程中未发生中断，那么这个过程最多会访问多少次内存中的页表？（ ）
A. 128 B. 256 C. 512 D. 1024
7. 下面关于独立冗余磁盘阵列(RAID)的说法，正确的是（ ）。
A. 相比于单块磁盘，RAID5 能减少单次读操作延迟
B. 相比于单块磁盘，RAID0 能提高读写带宽
C. 相比于单块磁盘，RAID0 能减少单次写操作延迟
D. RAID5 能够容忍多块磁盘同时失效

8. 日志文件系统(Journaling File System)相对于传统的文件系统,其优点是()。
- A. 对文件系统操作进行严格的审计和记录,提升安全性
 - B. 可以提高对存在大量文件的目录的查询性能
 - C. 可以尽量把属于同一文件的磁盘块和索引节点安排在临近的区域,提高 I/O 性能
 - D. 可以支持文件系统元数据的事务性修改,减少对磁盘的同步写操作
9. 通常用户通过密码验证登录一个计算机系统,那么操作系统下列保存验证密码信息最安全的方式是()。
- A. 明文保存在只有 root 可以读的文件中
 - B. 以单向函数生成的密文的方式保存在文件中
 - C. 保存在一个需要身份验证的数据库系统中
 - D. 明文保存在只有每个用户自己可读的文件中
10. 下列哪种机制不能用于分布式系统中不同节点间的信息交互?()
- A. 远程过程调用
 - B. TCP/IP
 - C. 共享内存
 - D. 网络文件系统
11. 以下有关冯·诺依曼计算机结构的叙述,正确的是()。
- A. 指令和数据可以从形式上加以区分
 - B. 按地址访问指令并自动按序执行程序
 - C. 运算器用来完成算术运算
 - D. 指令用二进制表示,数据可以用十进制表示
12. 假定某基准测试程序在时钟频率为 800MHz 的机器 A 上的执行时间为 15s。现在欲设计机器 B 使同一程序在 B 上的执行时间缩短为 10s,设计时 B 的时钟频率获得大幅提高,但在 B 上执行该程序所需的时钟周期数变为在 A 上的 1.5 倍。那么,机器 B 的时钟频率至少应为()。
- A. 800MHz
 - B. 1.2GHz
 - C. 1.5GHz
 - D. 1.8GHz
13. 在以下情况中,不会引起指令流水线阻塞的是()。
- A. 外部中断
 - B. 指令数据相关
 - C. 条件转移
 - D. 数据旁路
14. 采用周期挪用方式进行数据传送时,每传送一个数据要占用一个()的时间。
- A. 指令周期
 - B. 机器周期
 - C. 时钟周期
 - D. 存取周期
15. 考虑以下 C 语言代码:
- ```
short arg = - 8197;
int i = arg;
```
- 执行上述程序段后, i 的机器数表示为( )。
- A. 0000 9FBH
  - B. 0000 DFBH
  - C. FFFF 9FBH
  - D. FFFF DFBH
16. 某计算机字长为 8 位,其 CPU 中有一个 8 位加法器。已知有符号数  $x = -69$ ,  $y = -38$ ,现要在该加法器中完成  $x - y$  的运算,则该加法器的两个输入端信息和输入的低位进位信息分别是( )。
- A. 1011 1011, 1101 1010, 0
  - B. 0100 0101, 1101 1010, 1
  - C. 1011 1011, 0010 0101, 1
  - D. 1011 1011, 0010 0110, 1
17. 假定主存按字节编址,Cache 共有 64 行,采用直接映射方式,主存块大小为 32 字节,主存块编号从 0 开始,则主存第 2601 号单元所在主存块对用的 Cache 行号为( )。
- A. 1
  - B. 17
  - C. 34
  - D. 81

18. 假定一个磁盘存储器有 4 个盘片, 全部盘面都可用于记录信息, 柱面数为 1024, 每个磁道上有 3072 个扇区, 每个扇区 512 字节, 则该磁盘存储器的容量约为 ( )。

- A. 12MB      B. 12GB      C. 6MB      D. 6GB

19. 设置中断屏蔽字可以动态地改变 ( ) 的优先级。

- A. 中断查询      B. 中断响应      C. 中断返回      D. 中断处理

20. 某机器的指令字长为两个字节, 其中第一个字节是操作码, 第二个字节是相对位移量, 则该指令可转移的地址范围是 ( )。

- A. 255      B. 256      C. 128      D. 127

21. 交换机能够识别 ( ) 地址。

- A. 域名      B. IP 地址      C. MAC 地址      D. UDP 端口号

22. 能从数据信号波形中提取同步信号的典型编码是 ( )。

- A. 归零码      B. 非归零码      C. 差分码      D. 曼彻斯特编码

23. 一个频带宽度为 3KHZ 的信道, 其信噪比为 30dB, 采用 8 相位对信号进行调制, 可以取得的最大数据速率是 ( )。

- A. 14.86Kbps      B. 29.90Kbps      C. 89.70Kbps      D. 118.90Kbps

24. 如果本地域名服务器无缓存, 当采用递归查询方法解析另一网络中的某主机域名时, 用户主机和本地域名服务器发送的域名请求条数分别为 ( )。

- A. 1 条, 1 条      B. 1 条, 多条  
C. 多条, 1 条      D. 多条, 多条

25. 下列关于 CSMA/CD 的表述, 正确的是 ( )。

- A. 站点在发送完帧之后再对冲突进行检测  
B. 站点在发送帧期间, 同时对冲突进行检测  
C. 发送帧和检测冲突并不是在同一个站点上进行  
D. 在一个站点上发送的帧, 只有当另一个站点没有收到时, 才进行冲突检测

26. 以下关于 IPv6 地址的表述, 错误的是 ( )。

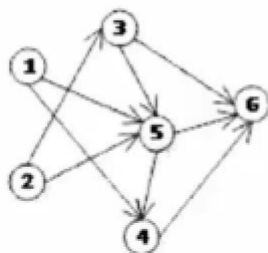
- A. 一个拥有多个网络接口的节点可以具有多个 IPv6 地址  
B. 一个单个的接口可以分配多个相同类型或者不同类型的地址  
C. 一个单播地址可同时分配给多个网络接口  
D. 一个节点接口的单播地址可用来唯一地标识该接口或该节点

27. 以下关于信道传输速率的表述, 正确的是 ( )。

- A. 信道的码元传输速率是有上限的  
B. 频带宽度越宽的信道, 其信息传输速率越大  
C. 信噪比越大的信道, 其信息传输速率越大  
D. 在信道频带宽度和信噪比不变的情况下, 可以通过调制方式提高码元极限传输速率



28. 以下关于分组交换原理的表述, 正确的是 ( )。
- 分组交换需要把较长数据划分为较短数据包进行传送
  - 分组交换可降低数据传送延时
  - 分组交换能够以更快的速度将数据传送出去
  - 分组交换中各数据包按照相同的路径传送给目的节点
29. 以下关于 IP 数据包在网络中逐跳传输过程的表述, 正确的是 ( )。
- 传输过程中 IP 报头中的校验和保持不变
  - 传输过程中 IP 报头中的源 IP 地址和目的 IP 地址保持不变
  - 传输过程中数据包的 MAC 地址保持不变
  - 传输过程中数据包长度保持不变
30. TCP 是面向字节流的传输协议, 关于 TCP 报文段长度的表述, 正确的是 ( )。
- TCP 报文段长度根据每次应用进程需要传输的数据块长度决定
  - TCP 报文段长度根据路径上能够传送的最大数据块长度决定
  - TCP 报文段长度根据对端的接收能力和网络状况决定
  - TCP 报文段长度确定后, 在本应用进程通信过程中保持不变
31. 将两个长度分别为  $len1$  和  $len2$  的升序链表, 合并为一个长度为  $len1+len2$  的降序链表, 采用归并算法, 在最坏情况下, 比较操作的次数与 ( ) 最接近。
- $len1+len2$
  - $len1 \times len2$
  - $\min(len1, len2)$
  - $\max(len1, len2)$
32. 若用一个大小为 5 的数组实现循环队列, 且当前  $rear$  和  $front$  的值分别是 0 和 3, 当从队列中删除一个元素, 再加入两个元素, 再删除一个元素后,  $rear$  和  $front$  的值分别为 ( )。
- 2 和 4
  - 3 和 0
  - 2 和 0
  - 4 和 1
33. 现有字符串  $s$  为 “aabaabaabaac”, 模式串  $t$  为 “aabaac”, 那么, 采用 KMP 算法, 在第 ( ) 趟匹配时, 串  $t$  在串  $s$  中匹配成功。
- 3
  - 4
  - 6
  - 7
34. 设某二叉树的先序遍历序列为 ABDGCEFH, 中序遍历序列为 DGBAECFH, 则其后序遍历序列是 ( )。
- GDBEFHCA
  - GDEFHBCA
  - GDBEHFCA
  - GBEEFCHA
35. 对下图进行拓扑排序, ( ) 序列不是该图的拓扑序列。
- 123546
  - 125346
  - 231546
  - 213546



36. 设有  $n$  个关键字 ( $n = 2^h - 1$ ) 构成二叉排序树, 假设查找每个关键字的概率相同, 那么, 查找成功的平均搜索长度最大是 ( )。

- A.  $n$                   B.  $(n+1)/2$                   C.  $n/2$                   D.  $n+1$

37. 下列关于图的说法正确的是 ( )。

- A. 存储稀疏图, 用邻接矩阵比邻接表更省空间  
B. 用邻接表存储图, 所占用的空间大小只与图中边数有关, 与顶点数无关  
C. 对有向图  $G$ , 如果以任一顶点出发进行一次深度优先或广度优先搜索能访问到每个顶点, 则该图一定是完全图  
D. 可以用拓扑排序或深度优先遍历判断有向图是否有回路

38. 设哈希表长  $M=14$ , 哈希函数  $H(\text{Key}) = \text{Key} \bmod 11$ 。表中已有 4 个元素, 其关键字分别是 4、27、61、84。如用二次探测再散列处理冲突, 关键字为 49 的结点的地址是 ( )。

- A. 9                  B. 8                  C. 3                  D. 2

39. 快速排序在最坏情况下的时间复杂度与下面 ( ) 算法最坏情况下的时间复杂度相同。

- A. 堆排序          B. Shell 排序          C. 冒泡排序          D. 基数排序

40. 一组关键字为 (46, 79, 56, 28, 40, 88), 利用堆排序的方法建立大顶堆的初始堆为 ( )。

- A. 79, 46, 56, 28, 40, 88                  B. 88, 56, 79, 40, 46, 28  
C. 88, 79, 56, 46, 40, 38                  D. 88, 79, 56, 28, 40, 46

## 二、问答题:

41. 某多处理器计算机的操作系统需要记录日志信息到一个缓冲区中。假设缓冲区是一个连续的足够大的字节数组, 初始位置为 0, 同时可能有多个线程并发向缓冲区以追加方式顺序写入日志, 且每个日志是一段连续且长度不固定的记录。试设计写日志的接口函数, 并编写该函数伪代码程序。要求保证缓冲区不丢失信息、不浪费空间且执行效率高。同时请给出必要的分析。(可采用 C 或 C++ 或 Java 语言) (7 分)

42. 某文件系统的磁盘块大小为 1KB, 在文件的索引节点中存放直接索引指针 16 个, 一级间接索引指针 4 个, 二级间接索引指针 1 个, 每个索引指针占 4 个字节。用户进程欲访问 `/home/student/course/os/homework/bitmap.dat` 文件字节偏移量第 1280 和 1280000 处的各 128 字节的记录。假设当前除了根目录索引节点在内存外, 相关目录和文件数据都不在内存中, 且每个目录和索引节点只占一个磁盘块, 那么完成数据访问一共需要读取多少个磁盘块? 给出相应的过程描述。(8 分)

43. 某机器主频为 500MHz, 平均指令执行速度是 100 MIPS。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, 传送单位为 32 位, 对应的中断服务程序包含 16 条指令, 中断响应等其他开销相当于 4 条指令的执行时间, 请回答下列问题, 并给出必要的计算过程。(10 分)

(1) 若该机器采用独立编址对外设端口进行编号, 则 CPU 需要增加什么支持来访问 I/O 端口?

(2) 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?

(3) 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 传送的块大小为 5000B, DMA 预处理和后处理的总开销为 400 个时钟周期, 则 CPU 用于该外设 I/O 的时间占整个 CPU 时间的百分比又变为多少? (假设 DMA 与 CPU 之间没有访存冲突)



44. 以下是计算两个向量点积的 C 语言程序段：

```
float dotmultiply (float a[12], float b[12])
{
 float sum = 0.0;
 int i;
 for (i = 0; i < 12; i ++)
 sum += a[i] * b[i];
 return sum;
}
```

假定数据 Cache 采用 2-路组相联映射方式，数据区容量为 64 字节，每个主存块大小为 16 字节；编译器将变量 sum 和 i 分配在寄存器中，数组 a 存放在 00000040H 开始的 48 字节的连续存储区中，数组 b 则紧跟在 a 后进行存放。请回答下列问题：（10 分）

(1) 说明访问数组 a 和 b 的局部性？

(2) 该程序数据访问的命中率是多少？

(3) 若 CPU 通过存储总线读取数据的过程为：发送地址和读命令需 1 个时钟周期，存储器准备一个数据需要 6 个时钟周期，总线上每传送 1 个数据需要 1 个时钟周期，存取宽度和总线宽度都为 4 字节，则 Cache 一次缺失损失至少为多少个时钟周期？

45. 主机 A 向主机 B 连续发送了两个 TCP 报文段，其序号分别为 60 和 110。请回答下列问题：（7 分）

(1) 第一个报文段携带了多少个字节的数据？

(2) 如果主机 B 收到第二个报文段后发回的确认中的确认号是 180，请问 A 发送的第二个报文段中的数据有多少字节？

(3) 如果主机 A 发送的第一个报文段丢失了，但第二个报文段到达了主机 B。主机 B 在第二个报文段到达后向主机 A 发送确认，在采用累积确认方式时，请回这个确认号应为多少？

(4) 针对上述第 3 个问题描述的情况，主机 B 可以采取选择确认的方式，减少重复数据的发送，请描述选择确认机制的基本原理。

46. RIP 和 OSPF 是两类典型的域内路由协议，它们都是基于自治域内各路由节点之间相互交换信息，通过相应的路由算法计算生成路由表。现假设在一个自治域内（域内不再划分为 area 等更小区域）使用 RIP 协议或者 OSPF 协议，请回答下列问题：（8 分）

(1) 各路由节点之间相互交换什么信息？请以一个路由器为例，针对 RIP 和 OSPF 分别进行回答。

(2) 对于一条需要被交换的信息来说，该信息被交换的范围（即该信息会被传送给哪些节点）是什么？请针对 RIP 和 OSPF 分别进行回答。

47. 给定一个以二叉链表表示的二叉树，查找值为 x 的结点，并输出该结点的所有祖先。假设值为 x 的结点不多于一个。要求给出算法的设计思想，并采用 C 或 C++ 或 Java 语言描述算法。（10 分）

48. n 个顶点的无向图，其邻接矩阵为 A，请计算矩阵 A 的 m 次方即  $A^m$ ，其中， $2 \leq m \leq n$ 。要求采用 C 或 C++ 或 Java 语言描述所采用的数据结构并给出算法。请说明  $A^m$  的非零元素  $a_{ij}$  所表示的含义。（10 分）

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | <p>解析：驱动程序是加载到内核中运行的，所以设备驱动程序可以执行特权指令。</p> <p>答案：B</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 2 | <p>解析：管理员启动web服务可以导致创建新进程，用户启动浏览器程序会创建新进程。浏览器访问新网页不会创建新进程。</p> <p>答案：A</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 3 | <p>解析：B破坏了死锁四个必要条件中的互斥条件，A破坏了必要条件中的保持与请求条件，D破坏了必要条件的循环等待条件。</p> <p>答案：C</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 4 | <p>解析：增加内存容量能增加系统并发，提高内存的访问性能，A正确；提高磁盘读写速度提高缺页处理的效率，提高虚拟内存的平均访问性能，B正确；提高内存读写速度也能提升内存的平均访问性能，C正确。</p> <p>答案：D</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 5 | <p>解析：设备驱动程序在读写磁盘数据时一般采用DMA的方式。</p> <p>答案：A</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 6 | <p>解析：由于数组长1MB，页面大小为4KB，所以需要访问256个页面。访问每个页面需要访问两次页表，因此共需要访问512次页表。</p> <p>答案：C</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 7 | <p>解析：RAID (Redundant Array of Independent Disk 独立冗余磁盘阵列)技术是加州大学伯克利分校1987年提出，最初是为了组合小的廉价磁盘来代替大的昂贵磁盘，同时希望磁盘失效时不会使对数据的访问受损失而开发出一定水平的数据保护技术。RAID 0 级。本级仅提供了并行交叉存取。它虽能有效地提高磁盘 I/O 速度，但并无冗余校验功能，致使磁盘系统的可靠性不好。B正确。</p> <p>RAID 5 级。这是一种具有独立传送功能的磁盘阵列。每个驱动器都各有自己独立的数据通路，独立地进行读/写，且无专门的校验盘。用来进行纠错的校验信息，是以螺旋(Spiral)方式散布在所有数据盘上。RAID 5 级常用于 I/O 较频繁的事务处理中。当RAID5只有3块磁盘时，它不能容忍多块磁盘同时失效。D错误。读写延迟，是指硬盘收到读写指令后，同时切换磁道，寻找扇区从而定位到所需要的数据花费的时间。RAID技术不能改变读写延迟，A,C错误。</p> <p>答案：B</p> |
| 8 | <p>解析：日志文件系统比传统的文件系统安全，因为它用独立的日志文件跟踪磁盘内容的变化。</p> <p>答案：A</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

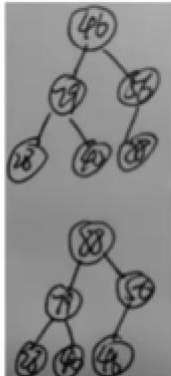


|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9  | <p>解析：加密文件比设置权限安全性更高，故选B</p> <p>答案：B</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 10 | <p>解析：分布式系统的不同节点之间通过网络进行交互，A、B、D正确，C错误。</p> <p>答案：C</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 11 | <p>答案：B</p> <p>解析：考察冯诺依曼计算机结构的特点。冯诺依曼机的特点为：</p> <p>(1) 计算机硬件系统由运算器、存储器、控制器、输入设备和输出设备五大部件组成。</p> <p>(2) 指令和数据以同等地位存放于存储器内。并可按地址访问。</p> <p>(3) 指令和数据均用二进制表示。</p> <p>(4) 指令由操作码和地址码组成。操作码表示操作的性质，地址码表示操作数在存储器中的位置。</p> <p>(5) 指令在存储器中按顺序存放。通常，指令是顺序执行的。在特殊情况下，可根据运算结果或指定的条件来改变运算顺序。</p> <p>(6) 机器以运算器为中心。运算器完成数据的算术运算和逻辑运算。输入输出设备和存储器之间的数据传送通过运算器和存储器完成。</p>                               |
| 12 | <p>答案：D</p> <p>解析：考察计算机的性能指标的计算。由于该基准测试程序在机器A上的执行时间为15s，而机器A的时钟频率为800MHz，则机器A的时钟周期=1/主频=1/800MHz。所以该程序在机器A上执行需要<math>15s/(1/\text{主频})=15s/(1/800\text{MHz})=12000\text{M}=1.2*10^{10}</math>个时钟周期。根据题意，该程序在机器B上的执行需要<math>1.5*1.2*10^{10}=1.8*10^{10}</math>个时钟周期。</p> <p>又因为该程序在机器B上的执行时间缩短为10s，则机器B的主频=1/时钟周期=1/[10s/(1.8*10<sup>10</sup>)] = 1.8*10<sup>9</sup>Hz=1.8GHz。所以答案选D</p> |
| 13 | <p>答案：D</p> <p>解析：考察流水线。</p> <p>数据相关：在一个程序中，如果必须等前一条指令执行完毕后，才能执行后一条指令，那么这两条指令就是数据相关的。</p> <p>转移指令：在流水线计算机中指令的执行过程中，如果遇到判断指令之类会改变PC的值的指令会发生控制相关，这类指令改变了指令的执行顺序，会导致流水线断流，降低了流水线的吞吐率。</p> <p>数据旁路：就是用于解决指令流水中的数据相关，换句话说，在遇到数据相关时，在可能的情况下可以通过数据旁路技术加以克服。</p> <p>外部中断：外部中断是指发生了外部事件，CPU暂停执行正在执行的程序转而进行中断事件的处理。中断处理完毕之后，又返回被中断的程序处，继续执行下去。而转去执行中断服务程序是通过更改PC寄存器的值实现的，与转移指令相同会造成流水线的阻塞。</p>    |



|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |           |       |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------|-------|
| 14     | <p>答案：D</p> <p>DMA数据交换的方式：</p> <p>(1) 连续的DMA数据交换法</p> <p>(2) 周期挪用法。</p> <p>(3) 交替控制总线法</p> <p>周期挪用DMA数据交换的方式之一，是指利用CPU不访问存储器的那些周期来实现DMA（直接存储器访问）操作，此时DMA可以使用总线而不用通知CPU也不会妨碍CPU的工作。每当CPU接到DMAC的总线申请，就将下一个总线周期的总线控制权交给DMAC。DMAC利用这个总线周期完成一个字节或者一个字的数据交换后，立即将总线控制权交给CPU。这里的总线周期就等于存取周期的长度。</p>                                                                              |        |           |       |
| 15     | <p>答案：D</p> <p>解析：考察数据的存储。在C语言中，short型变量用来表示有符号整数，占2字节=16bit。而int型变量同样表示有符号整数，占4字节=32bit，表示范围大于short型变量，所以执行第二句代码时i依然表示-8197。所以i的机器数表示为：<math>[-8197]_{10}=[-(2^{13}+5)]_{10}=[-10\ 0000\ 0000\ 0101]_2=[1000\ 0000\ 0000\ 0000\ 0010\ 0000\ 0000\ 0101]_{原}=[1111\ 1111\ 1111\ 1111\ 1101\ 1111\ 1111\ 1011]_{补}=FFFF\ DFFBH</math>。</p>                                |        |           |       |
| 16     | <p>答案：C</p> <p>解析：考察加法器。加法器执行减法操作的过程是将减法转换为加法，且执行补码运算。</p> <p><math>X=[-69]_{10}=[-100\ 0101]_2=[1100\ 0101]_{原}=[1011\ 1011]_{补}</math></p> <p><math>Y=[-38]_{10}=[-010\ 0110]_2=[1010\ 0110]_{原}=[1101\ 1010]_{补}</math></p> <p>加法器对减法的处理是把减数求反，然后输入端的低位进位信号置1。</p> <p>所以加法器的两个输入端的输入信号分别为1011 1011和0010 0101，且低位进位为1。</p>                                             |        |           |       |
| 17     | <p>答案：B</p> <p>解析：考察cache映射。在cache中，地址映射是指把主存地址空间映射到cache地址空间，也就是把存放在主存终点程序按照某种规则装入cache。</p> <p>直接映射：主存数据块只能装入cache中的唯一位置。</p> <table border="1"><tr><td>主存字块标记</td><td>Cache字块地址</td><td>字块内地址</td></tr></table> <p>由于主存块大小为32字节，且主存按字节编址，则一个主存块中有32个存储单元。第2601号单元应当处于第<math>[2601/32]_{取整}=81</math>号主存块。由于cache共有64行，采用直接映射，则对应的cache行号应为<math>81\%64=17</math>。</p> | 主存字块标记 | Cache字块地址 | 字块内地址 |
| 主存字块标记 | Cache字块地址                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 字块内地址  |           |       |
| 18     | <p>答案：D</p> <p>解析：考察磁盘存储器。格式化容量=每道扇区数*扇区容量*总磁道数（柱面数）*记录面=3072*512B*1024*4=3*2<sup>31</sup>B=6GB。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |           |       |
| 19     | <p>答案：B</p> <p>解析：考察中断系统。在中断系统中，如果有多个中断同时发生，系统将根据中断优先级响应优先级最高的中断请求。若要调整中断的响应顺序，利用的就是设备的中断屏蔽字。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |           |       |

|    |                                                                                                                               |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 20 | <p>答案：B</p> <p>解析：考察指令系统。由于相对位移量为1B=8bit，采用补码表示，则可转移的范围为<math>2^8=256</math>。</p>                                             |
| 21 | C                                                                                                                             |
| 22 | D                                                                                                                             |
| 23 | B                                                                                                                             |
| 24 | A                                                                                                                             |
| 25 | B                                                                                                                             |
| 26 | C                                                                                                                             |
| 27 | A                                                                                                                             |
| 28 | A                                                                                                                             |
| 29 | B                                                                                                                             |
| 30 | B                                                                                                                             |
| 31 | <p>解析：对于归并算法而言包括两种情况：①两个链表还有剩下的元素时，则取两个链表中的最大值放入新链表中；②一个链表无剩余元素，另一个链表有剩余元素时，直接将另一个链表直接放入新链表中。</p> <p>答案：A</p>                 |
| 32 | <p>解析：队列删除元素只能在队首，而添加元素只能在队尾。对于循环队列而言，rear在0，front在3，则4、5是元素所在的位置。删除元素，front在4；加入两个元素，rear在2，再删除一个元素，front在0。</p> <p>答案：C</p> |
| 33 | <p>解析：aabaac的next的值为-1,0,1,0,1,2。第一次匹配不成功，由next值知道向右移动3位，第二次匹配不成功再次向右移动三位，第三次成功匹配。</p> <p>答案：A</p>                            |
| 34 | <p>解析：先序遍历的顺序是根节点左子树右子树，中序遍历的顺序是左子树根节点右子树，后序遍历的顺序是左子树右子树根节点。二叉树的先序遍历和中序遍历唯一确定二叉树的顺序，所以直接进行后序遍历即可。</p> <p>答案：C</p>             |
| 35 | <p>解析：拓扑排序是不断找到入度为0的点，找到后删除这个点和与这个点相连的线。如果删除1、2点后，5的入度是1，不是0，所以综上B错误。</p> <p>答案：B</p>                                         |
| 36 | <p>解析：平均搜索长度最大时，即每个结点只有一个子节点时。所以此时搜索总长度等于<math>1+2+3+.....n=n*(n+1)</math>，在除以查找每个结点的概率即可。</p> <p>答案：B</p>                    |
| 37 | <p>解析：对于稀疏图，邻接矩阵存储空间是<math>O(n^2)</math>，邻接表的存储空间是<math>O(n+e)</math>。所以邻接矩阵更适合稀疏图。邻接表所占空间既与n（顶点数）也与e（边数）有关。</p> <p>答案：D</p>  |

| 38  | <p>解析:</p> <table border="1"> <tr> <th>地址</th><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td></tr> <tr> <th>Key</th><td></td><td></td><td></td><td></td><td>4</td><td>27</td><td>61</td><td>84</td><td></td><td>49</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <p>对于二次探测再散列, <math>di=1,-1,4,-4,\dots</math></p> <p>答案: A</p> | 地址 | 0 | 1 | 2 | 3  | 4  | 5  | 6 | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | Key |  |  |  |  | 4 | 27 | 61 | 84 |  | 49 |  |  |  |  |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|---|---|----|----|----|---|----|----|----|----|----|----|----|-----|--|--|--|--|---|----|----|----|--|----|--|--|--|--|
| 地址  | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1  | 2 | 3 | 4 | 5  | 6  | 7  | 8 | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 |    |    |     |  |  |  |  |   |    |    |    |  |    |  |  |  |  |
| Key |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |   |   | 4 | 27 | 61 | 84 |   | 49 |    |    |    |    |    |    |     |  |  |  |  |   |    |    |    |  |    |  |  |  |  |
| 39  | <p>解析: 快速排序最坏情况下时间复杂度是<math>O(n^2)</math>, 堆排序最坏情况下时间复杂度<math>O(n\log_2 n)</math>, 冒泡排序最坏情况下时间复杂度<math>O(n^2)</math>,</p> <p>答案: C</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |    |   |   |   |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |     |  |  |  |  |   |    |    |    |  |    |  |  |  |  |
| 40  | <p>解析:</p>  <p>答案: D</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |    |   |   |   |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |     |  |  |  |  |   |    |    |    |  |    |  |  |  |  |

二、

41

解析:

```

#include <stdio.h>
#include <pthread.h>
pthread_mutex_t mutex;
int pos = 0;
char buf [SIZE];
void*writeJournal (char journal[], int length)
{
 pthread_mutex_lock(&mutex); //互斥锁上锁
 for (int i = pos; i < pos + length; i++)
 buf [i] = journal [i - pos];
 pos = pos + length;
 pthread_mutex_unlock(&mutex); //互斥锁解锁
}

```

42



解析：从根目录的索引节点访问到文件目录的索引节点需要访问5个磁盘块；访问第一个记录， $1024B < 1280B \ \& \ 1280B + 128B < 2048B$ ，需要访问1个磁盘块；访问第二个记录， $1280000B / 1024B = 1250$ ， $1280000 \% 1024 = 0$ ，直接索引能存放16个磁盘块，一级索引能存放 $1024/4 \times 4 = 1024$ 个磁盘块， $1250 > 1024 + 16$ ，所以1280000处的记录位于二级间接索引出，需要访问3个磁盘块。因此完成数据访问一共需要读取9个磁盘块。

43

答：（1）CPU需要设置专门的输入/输出指令来访问端口。

（2）由于外设的传输率为0.5MB/s，且传送单元为32位，即每秒传送 $0.5MB = 0.125 \times 10^6$ 个传送单元，采用中断方式传送共需要执行 $0.125 \times 10^6 \times (16+4) = 2.5 \times 10^6$ 条指令。

又因为机器平均指令执行速度是100MIPS，即每秒执行 $100 \times 10^6$ 条指令。所以CPU用于该外设I/O的时间占整个CPU时间的百分比 $= (2.5 \times 10^6) / (100 \times 10^6) = 2.5\%$ 。

（3）由于数据传输率为5MB/s，且DMA每次传送的块大小为5000B，即每秒传送 $5MB = 1000$ 个块，则共需要 $1000 \times 400 = 4 \times 10^5$ 个时钟周期。由于该机器的主频为500MHz，则其时钟周期长度 $= 1 / \text{主频} = 0.2 \times 10^{-8}s$ 。所以CPU用于该外设I/O的时间占整个CPU时间的百分比 $= (4 \times 10^5 \times 0.2 \times 10^{-8}s) / 1 = 0.08\%$ 。

44

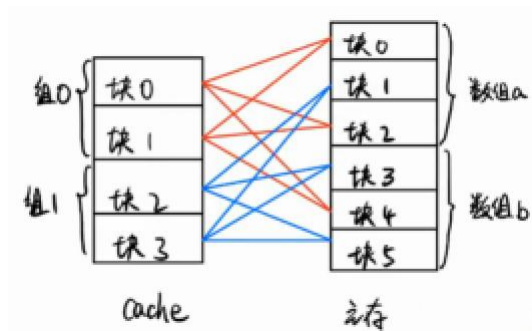
（1）说明访问数组a和b的局部性？

答：空间局部性：由于数组a和b的元素在主存中连续存放，所以每次进入循环访问的都是数组中相邻的元素，也是在内存中相邻的单元。表现了特定程序访问的空间局部性，即存储位置在特定时间被访问，则很可能在不久的将来访问附近的存储位置。

（2）该程序数据访问的命中率是多少？

由于cache数据区的容量为64字节，且每个主存块大小为16字节，则cache共分为 $64/16=4$ 块。又因为cache采用2-路组相联映射方式，即将cache块分组，每组两个块，因为共有4个cache块，则分为 $4/2=2$ 组。

由于数组a存放在00000040H开始的48字节的连续存储区中，即数组a占 $48/16=3$ 个主存块，每个块中存放 $16/4=4$ 个float元素。则数组b存放在0000 0070H开始的3个主存块中。数组a与数组b所在的主存块与cache的映射图如下：



所以每访问数组a和数组b的4个元素时都需要将对应的主存块载入cache中。

| 访问顺序 | 第一次替换 | 第二次替换 | 第三次替换 |
|------|-------|-------|-------|
| 组 0  | 块 0   | 块 0   | 块 2   |
|      |       | 块 4   | 块 4   |
| 组 1  | 块 3   | 块 3   | 块 5   |
|      |       | 块 1   | 块 1   |
|      | 缺失    | 缺失    | 缺失    |

(3) 当 Cache 不命中时，主存和 Cache 变换的数据量是 16B。存取宽度与总线宽度都是 4 个字节。因此当 Cache 不命中时，需要读 4 次数据共  $1+4*(6+1)=29$  次。

45

解答：(1) 第二个报文段的开始序号是110, 说明第一个报文段的序号是60-109，因此第一个报文段携带了50个字节的数据。

(2) 主机B收到第二个报文段发回的确认号是180，说明已经按顺序收到了179号字节，也就说明第二个报文段的序号是110-179，共70个字节。

(3) 累积确认的意思是 前面的序号字节全部收到了，只要有一个没有收到，都不能发送更高字节的确认，虽然主机B收到了第二个报文段，但是第一个报文段没有收到，因此确认号应该是 第一个报文段的开始序号 60。

(4) 选择确认机制：

接收方增大了接收窗口，以便先收下发送序号不连续但是仍然处于接收窗口中的那些数据帧，等到所缺序号的数据帧收到后一并交送给主机。

46

解答：(1) RIP距离向量协议：运行RIP协议的路由器每隔30s,发送自己完整的路由表信息到所有直接相邻的路由器。

1) 是仅仅和相邻路由器交换信息

2) 并且是周期性交换。

3) 交换信息是本路由器所知道的所有全部信息，即自己的路由表。即：我倒本自治系统中所有网络的最短距离，以及到每个网络应该经过的下一跳路由器。

OSPF链路状态协议，是洪泛发送给所有的路由器自己知道的与自己相邻的路由器的链路状态，最终所有的路由器会形成一个全网的拓扑结构图，最后每个路由器根据最短路径算法构造出自己的路由。该协议中每个路由器维护的是从它自己到每一个目的网络的距离，是距离向量协议。

1) 向本自治系统内部的所有路由器发送信息

2) 发送的信息是与本路由器相邻的所有路由器的链路状态，但这只是本路由器所知道的部分信息。所谓的链路状态就是指本路由器和哪些路由器相邻，以及该链路的度量（距离、时延、带宽）

3) 只有当链路状态发生变化时，路由器才会相互所有路由器使用洪泛法发消息。

(2) rip的交换范围：相邻的路由器。

ospf的交换范围是：本自治系统内所有路由器

47

bool allAncestor(BTNode \*b, ElemType t)//求所有祖先节点

```
{
 if(b==NULL)return false;
 else if((b->lchild != NULL && b->lchild->data == t) || (b->rchild != NULL &&
b->rchild->data == t))
 {
 cout<< b->data << " ";
 return true;
 }
 else if(allAncestor(b->lchild,t)||allAncestor(b->rchild,t))
 {
 cout<< b->data << " ";
 return true;
 }
 else return false;
}
```

48 答案一

对矩阵的快速幂算法  $A^n$

struct Mat{int mat[N][N];}

Mat operator \*(Mat a,Mat b)//A\*B

```
{
 Mat c;
 memest(c.mat,0,sizeof(c.mat));
 for(int i=0;i<n;i++)
 {
 for(int j=0;j<n;j++)
 {
 for(int k=0;k<n;k++)
 {
```



```

 c.mat[i][j]+=a.mat[i][k]*b.mat[k][j];
 }
}
return c;
}

```

Mat operator ^(Mat a,Mat n)

```

{
 Mat c;
 for(int i=0;i<n;i++)
 {
 for(int j=0;j<n;j++)
 {
 c.mat[i][j]=(i==j);//初始化为单位阵
 }
 }
 for(;n>=1)
 {
 if(n&1)c=c*a;
 a=a*a;
 }
 return c;
}

```

$A^m[i][j]$ 表示结点  $i$  到结点  $j$  的路径中长为  $m$  的路径条数

答案二

```

1 struct MGraph
2 {
3 int vNum;
4 int vertex[vNum];
5 int arc[vNum][vNum];
6 int arcNum;
7 };
8 int matrixpower(MGraph G,int m)
9 {
10 int n =G.vNum;

```

```

11 int res[n][n];
12 int B[n][n];
13 int A[n][n];
14 for(int i = 0; i < n; ++i)
15 for(int j = 0; j < n; ++j)
16 B[i][j] = G.arc[i][j];
17 A[i][j] = G.arc[i][j];
18 if (m>n||m<2)
19 return 0;
20 for(int i = 0; i < n; ++i)
21 for(int j = 0; j < n; ++j){

```

```
22 res[i][j] = A[i][j];
23 }
24 int i;
25 int t;
26 for(t = 0; t < m-1; ++t){
27 for(i = 0; i < n; ++i)
28 for(int j = 0; j < n; ++j){
29 res[i][j] = 0;
30 for(int k = 0; k < n; ++k)
31 res[i][j] += A[i][k]*B[k][j];
32 }
33 for(i = 0; i < n; ++i)
34 for(int j = 0; j < n; ++j)
35 A[i][j] = res[i][j];
36 }
37 return 1;
38 }
```