# 操作系统第五章、第九章

5.4假设一个系统使用DMA将数据从磁盘控制器传送到内存。 进一步假设平均花费t2ns获得总线，并且花费t1ns在总线上传送一个字（t1>>t2）。在CPU对DMA控制器进行编程之后，如果（a）采用一次一字模式，（b）采用突发模式，从磁盘控制器到内存传送1000个字需要多少时间？假设向磁盘控制器发送命令需要获取总线以传输一个字，并且应答传输也需要获取总线以传输一个字。

答：a) 每次传输都要向磁盘控制器发送命令，需要(t1+t2)ns, 向磁盘传输一个字的数据需要(t1+t2)ns, 并且应答传输也需要获取总线以传输一个字需要(t1+t2)ns, 执行1000次总共就是3000(t1+t2)ns。

b) 突发模式下，只需要向磁盘控制器发送一次命令(t1+t2)ns, 传输数据前获取总线需要 t1ns, 传送1000个字需要1000t2ns, 应答传输需要(t1+t2)ns, 总共就是(3t1+1002t2)ns。

5.5 假设一台计算机能够在10ns内读或者写一个内存字，并且假设当中断发生时，所有32位寄存器连同程序计数器和PSW被压人堆栈。该计算机每秒能够处理的中断的最大数目是多少？

答：每次中断到来时将34个字入栈，中断返回时将34个字出栈，总计是读写68次内存字，即一次中断至少耗时680ns，每秒能处理中断：

5.11 以下各项工作是在四个I/O软件层的哪一层完成的？

a)为一个磁盘读操作计算磁道、扇区、磁头。

b)向设备寄存器写命令。

c)检査用户是否允许使用设备。

d)将二进制整数转换成ASCII码以便打印。

答：a) 设备驱动程序

b) 设备驱动程序

c) 与设备无关的软件

d) 用户进程

5.13 为什么打印机的输出文件在打印前通常都假脱机输出在磁盘上？

答：使打印机和CPU 能够并行工作，使独享的打印机设备可以被当做共享的设备供多个进程使用，缩短进程的平均响应时间。

5.16 从读性能、写性能、空间开销以及可靠性方面对0级RAID到5级RAID进行比较。

答：读性能：0级、2到5即 RAID

|  |  |
| --- | --- |
| 读性能 | 0级、2到5级 RAID支持单指令并行，2级 RAID 支持双指令并行读取 |
| 写性能 | 都支持单指令并行写入 |
| 空间开销 | 第0级无额外空间开销，第一级为100%，第二级如果采用7位汉明编码，额外空间开销为75%，第三级对 n 位数据存储的额外开销是1/n，第4、第5级存储n 个条带的额外空间开销是1/(n-1)。 |
| 可靠性 | 0级没有可靠性保障，其它的均能在一个驱动器崩溃后检测出错误并纠错。 |

5.21 考虑一个包含16个磁头和400个柱面的磁盘。该磁盘分成4个100柱面的区域，不同的区域分别包含160个、200个、240个和280个扇区。假设每个扇区包含512字节，相邻柱面间的平均寻道时间为1ms, 并且磁盘转速为7200rpm。计算a)磁盘容量、b)最优磁道斜进以及c)最大数据传输率。

答：a) 总扇区数：，

总字节书：

b) 磁头每旋转一周的时间为：,通过一个扇区的最短时间为：,

最优磁道斜进为：个扇区。

c) 最大数据传输率：。

5.24 磁盘请求以柱面10、22、20、2、40、6和38的次序进入磁盘驱动器。寻道时每个柱面移动需要6ms，以下各算法所需的寻道时间是多少？

a)先来先服务。

b)最近柱面优先。

c)电梯算法（初始向上移动）。

在各情形下，假设磁臂起始于柱面20。

答：a) 选择请求的顺序：10、22、20、2、40、6、38，

寻道时间：6(10+12+2+18+38+34+32)=876ms

b) 选择请求的顺序：20、22、10、6、2、38、40，寻道时间：6(0+2+12+4+4+36+2)=360ms

c) 选择请求的顺序：20、22、38、40、10、6、2，寻道时间：6(0+2+16+2+30+4+4)=348ms

5.28 某计算机上的时钟中断处理程序每一时钟滴答需要2ms（包括进程切换的开销），时钟以60Hz的频率运行，那么CPU用于时钟处理的时间比例是多少？

答：一个时钟周期是1/60s，故 CPU 用于时钟中断处理时间比例为：

5.31 许多UNIX版本使用一个32位无符号整数作为从时间原点计算的秒数来跟踪时间。这些系统什么时候会溢出（年与月）? 你盼望这样的事情实际发生吗？

答：一年的平均时间是，即在2106年2月份溢出。我不希望这样的事情发生。

5.32 —个位图模式的终端包含1280×960个像素。为了滚动一个窗口，CPU（或者控制器）必须向上移动所有的文本行，这是通过将文本行的所有位从视频RAM的一部分复制到另一部分实现的。如果一个特殊的窗口高60行宽80个字符（总共4800个字符），每个字符框宽8个像素高16像素，那么以每个字节50ns的复制速率滚动整个窗口需要多长时间？如果所有的行都是80个字符长，那么终端的等价波特率是多少？将一个字符显示在屏幕上需要5μs，每秒能够显示多少行？

答：一个字符为8x16位即16个字节，复制一个字符耗时16x50=800ns，滚动时复制59x80个字符耗时3.776ms，写一行数据耗时80\*5=400us，总计是4.176ms。这个时间内显示了60x80x8x16=614400位，等价波特率是614400/4.179e-3=147126436.7bit/s，每秒大概显示239.46行。

5.37将字符放置在位图模式的屏幕上，一种方法是使用BitBlt从一个字体表复制位图。假设一种特殊的字体使用16x24像素的字符，并且采用RGB真彩色。

(a)每个字符占用多少字体表空间？

(b)如果复制一个字节花费100ns（包括系统开销）。那么到屏幕的输出率是每秒多少个字符？

答：(a) 16x24x3=1152B；

(b) 复制一个字符耗时1152x1e-7=1.152e-4s，到屏幕的输出率是每秒8680.56个字符。

5.38.假设复制一个字节花费 l0ns，那么对于80字符×25行文本模式的内存映射的屏幕，完全重写屏幕要花费多长时间？采用24位彩色的1024×768像素的图形屏幕情况怎样？

答：文本模式完全重写屏幕花费时间：80x25x10=2000ns，

图形屏幕完全重写屏幕花费时间：1024x768x24x1e-8/8=23.59ns。

5.43. 如果一个CPU的最大电压V被削减到V/n，那么它的功率消耗将下降到其原始值的，并且它的时钟速度下降到其原始值的1/n。假设一个用户以每秒1个字符的速度键人字符，处理每个字符所需要的CPU时间是100ms，n的最优值是多少？与不削减电压相比，以百分比表示相应的能量节约了多少？假设空闲的CPU完全不消耗能量。

答：n 的最优值是刚好1秒钟处理一个字符，即1/0.1=10。

能量节约了：

9.7我们讨论过的两种保护机制有权能字列表和访问控制表。对于下面每个保护问题， 请问应该使用哪个机制。

a） Ken希望除了他的某位办公室的同事之外，其他所有人都可以读到他的文件。b）Mitch和Steve想要共享一些秘密文件。

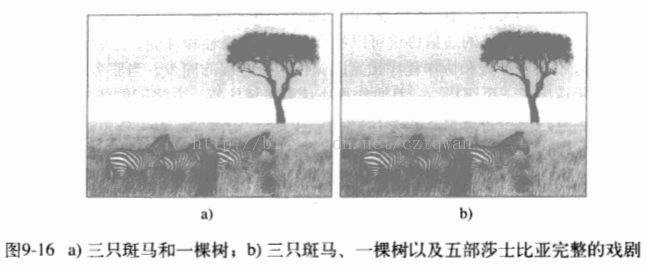
c）Linda想要她一部分的文件是公开的。

答：a) 访问控制表。只要专门设置该同事权限为不可读即可。

b) 权能字列表和访问控制表均可。

c) 权能字列表和访问控制表均可。

9.13请看图9-16所示的隐写术。每个像素色彩空间的点表示，该点处在其轴为R、G和B值的三维系统中。在使用这个空间时，请解释在图片中如果使用了隐写术，对分辨率有何影响？



答：颜色分辨率减少一半。因为每个像素本来包括3个8位数字，采用隐写术之后，在表示颜色时每个字节最后一位以0或1代替。

9.21假设一个黑客可以得到一个系统的密码文件。系统使用有n位salt的Morris-Thompson保护机制的情况相对于没有使用这种机制的情况下，黑客需要多少额外的时间破解所有密码。

答：黑客需要额外多一倍的时间破解密码。