

一、概念题(每空 1 分, 共 60 分)

- 1、将作业地址空间中的逻辑地址转换为主存中的物理地址的过程称为()。
- 2、分区分配中的存储保护通常采用()和()方法。
- 3、重定位的方式有()和()两种。
- 4、静态重定位在()时进行;而动态重定位在()时进行。
- 5、在虚拟存储管理中,虚拟地址空间是指逻辑地址空间,实地址空间是指();前者的大小只受()限制,而后者的大小受()。
- 6、在段式虚拟存储管理中,程序所使用的最大段数以及段的最大长度是由()来决定的。
- 7、在段页式存储管理系统中,每道程序都有一个()表和一组()表。
- 8、若选用的()算法不合适,可能会出现抖动现象。
- 9、在页式存储管理系统中,常用的页面淘汰算法有:(),选择淘汰不再使用或最近的将来才使用的页;(),选择淘汰在主存驻留时间最长的页;(),选择淘汰离当前时刻最近的一段时间内使用得最少的页。
- 10、Linux 能支持许多不同的文件系统原因是它实现了与许多其他的操作系统可以很好兼容的()。
- 11、索引文件大体上由:()区和()构成。其中索引)区一般按关键字的顺序存放。
- 12、数据传送方式有()、()和()。
- 13、对操作系统而言,打开文件的主要作用是装入()目录表。
- 14、从文件的逻辑结构上来说,可将文件分为()文件和()文件。
- 15、常用的文件物理结构有()、()、()等三种。
- 16、为了对文件系统文件进行安全管理,任何一个用户在进入系统时都必须进行注册,这一级安全管理是()安全管理。
- 17、为了解决不同用户文件的“命名冲突”问题,通常在文件系统中采用()。
- 18、文件的安全性是指抵抗和预防各种物理性破坏及人为性破坏的能力,保证文件安全性常用的措施是()。
- 19、在一般操作系统中,设备管理的主要功能包括()、()、()和()。
- 20、()是指能够控制一台或多台外围设备,独立完成输入输出操作的处理机。
- 21、虚拟设备是通过()技术把()设备变成能为若干用户()的设备。
- 22、实现 SPOOLING 系统时,必须在磁盘上开辟出称为()和()的专门区域以存放作业信息和作业执行结果。
- 23、磁盘是一种()存取设备,磁盘在转动时经过读/写磁头所形成的圆形轨迹称为()。
- 24、进行设备分配时所需的数据表格主要由(),(),()和()等。
- 25、设备管理中引入缓冲机制的主要原因由(),()和()。
- 26、使用位示图[20行,30列]表示空闲盘块状态。当分配一个盘块号为132号时,其在位示图中的行,列数为(),当释放一个盘块号为318时,其所在位示图中的行,列数位()。(注:行为0—19,列为0—29,首盘块号为1)。
- 27、按信息交换单位分类可将设备分为()和()。
- 28、将系统中的每一台设备按某种原则进行统一的编号,这些编号作为区分硬件和识别设备的代号,该编号称为设备的()。
- 29、CPU 与通道可以并行执行,并通过()和()实现彼此之间的通讯和同步。
- 30、在一般大型计算机系统中,主机对外围设备的控制可通过通道、()和()三个层次来实现。

二、选择题(每空 1 分, 共 30 分)

- 1、在存储管理方案中()可与覆盖技术配合。
A. 页式管理 B. 段式管理 C. 段页式管理 D. 可变分区管理
- 2、在存储管理中, 采用覆盖与交换技术的目的是()。
A. 节省主存空间 B. 物理上扩充主存容量 C. 提高 CPU 效率 D. 实现主存共享
- 3、在下列的可变分区存储管理算法中, 内存的分配和释放时间之和为最大的是_____。
A. 首次适应法 B. 循环首次适应法。
C. 最佳适应算法 D. 最差适应法
- 4、虚拟存储器的最大容量()。
A. 为内外存容量之和 B. 由计算机的地址结构决定
C. 是任意的 D. 由作业的地址空间决定。
- 5、在虚拟存储系统中, 若进程在内存占 3 块(开始为空), 采用先进先出页面淘汰算法, 当执行访问页号序列为 1、2、3、4、1、2、5、1、2、3、4、5、6 时, 将产生()次缺页中断。
A. 7 B. 8 C. 9 D. 10
- 6、很好地解决了“零头”问题的存储管理方法是()。
A. 页式存储管理 B. 段式存储管理
C. 多重分区管理 D. 可变式分区管理
- 7、系统“抖动”现象的发生是由()引起的。
A. 置换算法选择不当 B. 交换的信息量过大 C. 内存容量不足 D. 请求页式管理方案
- 8、首次适应算法的空闲区是()
A. 按地址递增顺序连在一起 B. 始端指针表指向最大空闲区 C. 按大小递增顺序连在一起 D. 寻找从最小空闲区开始
- 9、在分页系统环境下, 程序员编制的程序, 其地址空间是连续的, 分页是由()完成。
A. 程序员 B. 编译地址 C. 用户 D. 系统
- 10、虚拟存储管理管理系统的基础是程序的()理论
A. 局部性 B. 全局性 C. 动态性 D. 虚拟性
- 11、操作系统对磁盘上的文件以_____为单位读写。
(A) 记录 (B) 磁道 (C) 扇区 (D) 块
- 12、在下列文件的物理结构中()不利于文件长度动态增长
(A) 顺序结构 (B) 链接结构
(C) 索引结构 (D) HASH 结构
- 13、操作系统对数据进行管理的部分叫做_____。
A. 数据库系统 B. 文件系统
C. 数据存储系统 D. 信息管理系统
- 14、如果文件采用直接存取方式且文件大小不固定, 则宜选择()文件结构
(A) 直接 (B) 顺序
(C) 随机 (D) 索引
- 15、文件系统采用二级目录结构, 这样可以()

- (A) 缩短访问文件存储器时间 (B) 实现文件共享
(C) 节省主存空间 (D) 解决不同用户之间的文件名冲突问题
- 16、常用的文件存取方法有两种: 顺序存取和 () 存取
(A) 流式 (B) 串联
(C) 顺序 (D) 随机
- 17、记录式结构文件中, 按规定顺序排列的文件是 () 文件。
(A) 连续结构 (B) 顺序结构
(C) 多重结构 (D) 转置结构
- 18、目录文件由 () 组成。
(A) 文件名称 (B) 文件体
(C) 文件说明 (D) 连续文件
- 19、口令这种存取控制方法 ()
(A) 一般用来识别系统文件 (B) 一般用来识别用户文件
(C) 一般用来识别用户 (D) 一般不用来识别用户
- 20、文件存储空间中空闲块管理方法中没有 ()
(A) 空闲文件目录 (B) 位示图
(C) 空闲块散列 (D) 空闲块链
- 21、缓冲技术中的缓冲池在 () 中
A. 主存 B. 外存 C. ROM D. 寄存器
- 22、在操作系统中, 用户在使用 I/O 设备时, 通常采用 ()
A. 物理设备名 B. 逻辑设备名 C. 虚拟设备名 D. 设备版号
- 23、CPU 输出数据的速度远远高于打印机的打印速度, 为了解决这一矛盾, 可采用 ()
A. 并行技术 B. 通道技术 C. 缓冲技术 D. 虚存技术
- 24、为了使多个进程能有效地同时处理输入和输出, 最好使用 () 结构的缓冲技术
A. 缓冲池 B. 闭缓冲区环 C. 单缓冲区 D. 双缓冲区
- 25、通过硬件和软件的功能扩充, 把原来独立的设备改造成能为若干用户共享的设备, 这种设备称为 ()
A. 存储设备 B. 系统设备 C. 用户设备 D. 虚拟设备
- 26、() 是操作系统中采用的以空间换取时间的技术。
A. SPOOLING 技术 B. 虚拟存储技术 C. 覆盖与交换技术 D. 通道技术
- 27、中断发生后, 应保留 ()
A. 缓冲区指针 B. 关键寄存器内容 C. 被中断的程序 D. 页表
- 28、在中断处理中, 输入/输出中断是指 ()
I. 设备出错 II. 数据传输结束
A. I B. II C. I 和 II D. 都不是
- 29、设备管理程序对设备的管理是借助一些数据结构来进行的, 下面的 () 不属于设备管理数据结构。

A. JCB B. DCT C. COCT D. CHCT

30、() 算法是设备分配常用的一种算法。

A. 短作业优先 B. 最佳适应 C. 先来先服务 D. 首次适应

三、判断题(每空 1 分,共 10 分)

1、() 采用分段式存储管理不会产生内部碎片(“内零头”)。

2、() 动态分区法是采用紧缩法消除内存碎片的存储技术。

3、() 最佳页面淘汰算法会产生 Belady 现象。

4、() 如果一个程序为多个进程所共享,那么该程序的代码在执行的过程中不能被修改,即程序应该是可重入码。

5、() 在采用树型目录结构的文件系统中,各用户的文件名必须互不相同。

6、() 利用共享分配技术可以提高设备的利用率,使得打印机之类的独占设备成为可共享的、快速 I/O 设备。

7、() 同一用户所使用的 I/O 设备也可能并行工作。

8、() 用开、关中断的方法可实现锁操作,但这种方法只能用于单 CPU 系统。

9、() 时钟中断就是计算机向用户显示日历时间的一段中断处理程序。

10、() 在现代计算机中,只有 I/O 设备才是有效的中断源。

四、简答及计算题(每题 1 分,共 30 分)

1、下列程序设计技术和数据结构在请求分页的环境中,哪些是“好的”,哪些是“不好的”?

(1) 向量 (2) 链接表 (3) 栈 (4) 队列

(5) 散列表 (6) 顺序查找 (7) 二分查找 (8) 合并排序

(9) 快速排序 (10) 堆排序 (11) 散列排序

2、什么是静态连接、装入时动态连接和运行时动态连接?

3、动态重定位分区管理方式中如何实现虚-实地址映射?

4、简述什么是覆盖?什么是交换?覆盖和交换的区别是什么?交换技术如何解决内存不足的问题?

5、页面抖动与什么有关?

6、在分页系统中页面大小由谁决定?页表的作用是什么?如何将逻辑地址转换成物理地址?

7、什么是文件和文件系统?文件系统有那些功能?

8、文件存取控制方式有哪几种?试比较它们各自的优缺点?

9、设备驱动程序是什么?为什么要有设备驱动程序?用户进程怎样使用驱动程序?

10、在采用分页式存储管理的系统中,某作业 J 逻辑地址空间为 4 页(每页 2048 字节),且一种该作业的页面映像如下表所示,画出有效逻辑地址 4965 的地址变换图,及求出所对应的物理地址。

页号	块号
0	1
1	3
2	5
3	7

11、某虚拟存储器的用户编程空间共 32 个页面,每页为 1KB,内存为 16KB。假定某时刻一用户页表中已调入内存的页面的页号和物理块号的对照表如下:

页号	物理块号
0	5
1	10
2	4
3	7

计算逻辑地址 0A5C(H)所对应的物理地址。

12、设正在处理器上执行的一个进程的页表如下面所示,表中的虚页号和物理块号是十进制数,起始页号(块号)均为 0,所有的地址均是存储器字节地址,页的大小为 1024 字节。

(注释:访问位——当某页被访问时,其访问位被置 1。)

进程的页表

虚页号	状态位	访问位	修改位	物理块号
0	1	1	0	4
1	1	1	1	7
2	0	0	0	-
3	1	0	0	2
4	0	0	0	-
5	1	0	1	0

则下列虚地址对应于什么物理地址: 5499, 2221。

13、假设个分页存储系统具有快表,多数活动页表项都可以存在其中。如果页表放在内存中,内存访问时间是 $1\mu s$,若快表的命中率是 85%,则有效存取时间为多少?若快表的命中率为 50%,那么有效存取时间为多少?

14、假定某一页式虚拟存储器,内存的平均访问时间为 $1\mu s$,辅存的平均访问时间为 10ms,试问如果希望虚拟存储器的平均访问时间仅比内存的增加 10%,则需要页面失效率是多少?

15、已知系统采用的页面置换算法为 FIFO 算法,对于如下引用页面序列,当窗口尺寸为 3 和 4 时,请确定 T6 时刻的工作集。

16、某进程页面访问序列为 4, 3, 2, 1, 4, 3, 5, 4, 3, 2, 1, 5 且开始执行时内存中没有页面,分配给该进程的物理块数是 3。试计算 FIFO 和 LRU 页面置换算法执行时的缺页率,并分析哪种算法较优。

17、一个 32 位的访存地址被分成 a、b、c、d 四个域,a、b、c 用于一个三级页表系统,d 是页内偏移地址,请确定该系统能够支持的最大页面数。

18、在 Linux 系统中,为什么要提供 VFS?

19、描述在 Unix 中如何由文件的逻辑块号 n 找到文件的物理块号,假定文件块大小为 1K,块指针大小占 3 个字节。

20、假定一个索引节点为 128 字节,指针为 4 字节长,而状态信息占用了 68 个字节。假定每块的大小为 8k。问在索引节点中有多大的空间给指针?使用直接指针、间接指针、二次间接指针、三次间接指针分别可以表示多大的文件?

21、当前磁盘读写位于主面号 20,此时有多个磁盘请求以下列柱面号顺序送至磁盘驱动器: 10, 22, 20, 2, 40, 6, 38。寻道时,移动一个柱面需 6 毫秒,按三种算法(先来先服务、下一个最邻近和电梯算法)计算所当前磁盘读写位于主面号 20,此时有多个磁盘请求以下列柱面号顺序送至磁盘驱动器:需寻道时间(柱面移动顺序及总寻道时间;忽略到达指定柱

面后所需寻道时间)。

22、假定磁带的记录密度为每英寸 800 字符, 每个逻辑记录长为 160 字符, 块间隙为 0.6 英寸, 今有 1000 个逻辑记录需要存储, 分别计算不成组操作和 5 个逻辑记录为一组的成组操作时, 磁带介质的利用率, 物理记录至少为多大时, 才不致浪费超过 50% 的磁带存储空间?

23、若磁盘的每个盘面分成九段, 现有一文件共有 A,B,...I 个记录, 每个记录的大小与段的长度相当, 若磁盘转速为 6000 转/分, 每读出一段后需要 2.5ms 的处理时间。若忽略其他辅助时间, 试问:

- 1) 如顺序存放这些记录时, 读出该文件需多少时间?
- 2) 采用一合适的磁盘调度算法, 画出各记录的存放位置, 计算该文件的读出时间, 并与 (1) 比较说明?
- 24、计算机为什么要设置口令, 在你的涉密计算机中都设置了哪些口令?
- 25、计算机信息系统安全保密四方面要求是什么?
- 26、嵌入式操作系统的最大特点是什么? 举例说明。
- 27、分布式系统有哪些主要特征?
- 28、分布式操作系统的主要功能是什么?
- 29、多机系统主要包括哪几种类型? 它们之间有何异同?
- 30、推动操作系统发展的主要动力是什么?

五、综合题 (每题 2 分,共 20 分)

- 1、某系统采用页式存储管理策略, 拥有逻辑空间 32 页, 每页是 2k, 拥有物理空间为 1M。
 - (1) 写出逻辑地址的格式
 - (2) 如果不考虑访问权限等, 进程的页表有多少项? 每项至少有多少位?
 - (3) 如果物理地址空间减少一半, 页表结构应如何改变?
- 2、简述管道文件的实现机制。执行命令 `cat myfile | wc -l` 的输出应是什么?
- 3、文件系统中的目录结构有哪几种基本形式? 各有何优缺点? UNIX/Linux 系统中采用哪种目录结构?
- 4、请描述空闲 i 节点的管理算法, 该算法有什么特点?
- 5、说明 UNIX 块设备缓存管理采用的主要算法。

参考答案

一、概念题(每空 1 分,共 60 分)

- 1、(地址变换)
- 2、(界限寄存器)和(存储保护健)
- 3、(静态重定位)和(动态重定位)
- 4、(程序装入内存)(程序执行)
- 5、(物理地址空间);(机器的地址长度)(物理内存大小限制)。
- 6、(逻辑地址结构)
- 7、(段)(页)
- 8、(页面置换)
- 9、(最佳算法)(先进先出算法)(最近最少使用)
- 10、虚拟文件系统(VFS)
- 11、(索引)(数据)
- 12、(程序直接控制方式)、(中断控制方式)、(通道方式)。
- 13、(文件)
- 14、(记录式)(流式)
- 15、(顺序结构)、(索引结构)、(链接结构)
- 16、(系统级)
- 17、(多级目录)
- 18、(文件备份,文件转储)
- 19、(分配设备)(控制 I/O 操作)(管理缓冲区)(实现虚拟设备技术)
- 20、(通道)
- 21、(SPooling)(独享)(共享)
- 22、(输入井)和(输出井)
- 23、(直接)(磁道)
- 24、(设备控制表),(控制器控制表),(通道控制表)和(系统设备表)
- 25、(CPU 与 I/O 速度的不匹配),(减少对 CPU 的中断)和(提高 CPU 和 IO 之间的并行性)
- 26、(4 行,12 列)(10 行,19 列)
- 27、(块设备)和(字符设备)
- 28、(绝对号)
- 29、(I/O 指令)和(I/O 中断)
- 30、(控制器)和(设备)

二、选择题(每空 1 分,共 30 分)

- 1.D 2.A 3.C 4.B 5.D 6.A 7.A 8.A 9.D 10.A
11.D 12.A 13.B 14.D 15.D 16.D 17.B 18.C 19.C 20.C
21.A 22.B 23.C 24.A 25.D 26.A 27.B 28.C 29.A 30.C

三、判断题(每空 1 分,共 10 分)

- 1.√ 2.× 3.× 4.√ 5.× 6.× 7.√ 8.√ 9.× 10.×

四、简答及计算题(每题 1 分,共 30 分)

- 1、【解答】1) 向量(数组)(对于一个大的向量)顺序存取时是好的,随机存取时是不好的;
2) 链接表 不好的;
3) 栈 顺序实现时是好的,链接实现时是不好的;
4) 队列 顺序实现时是好的,链接实现时是不好的;

- 5) 散列表 不好的;
- 6) 顺序查找 顺序实现时是好的, 链接实现时是不好的;
- 7) 二分查找 不好的;
- 8) 合并分类 顺序实现时好的, 链接实现时是不好的;
- 9) 快速分类 非递归实现时由于从两头向中间顺序地比较和交换, 是好的;
- 10) 堆分类 不好的;
- 11) 散列分类 不好的。 ◆

2、【解答】①静态连接。这种方式是指程序在装入前先将编译后得到的各个目标模块连接成一个可运行的装入程序, 并且以后不再拆开。

②装入时动态连接。这种方式是指对于编译后得到的目标模块采用边装入边连接的方式。

③运行时动态连接。这种方式是指将某些模块的连接推迟到程序运行时进行。即在执行过程中若发现一个被调用模块尚未装入内存, 便将它装入内存并连接到调用的模块上。 ◆

3、【解答】进程装入内存时, 是将其程序和数原封不动地装入到内存中。当调度该进程在 CPU 上执行时, 操作系统就自动将该进程在内存的起始地址装入基址寄存器, 将进程的大小装入限长寄存器。当执行指令时, 如果地址合法, 则将相对地址与基址寄存器中的地址相加, 所得结果就是真正访问内存的地址; 如果地址越界, 则发出相应中断, 进行处理。 ◆

4、【解答】把一个程序分为一系列功能相对读了的程序单元 (称为覆盖), 让执行时并不要求同时装入内存的覆盖组成一组 (称为覆盖段), 共享同一个存储区域, 这种内存扩充就是覆盖。

交换技术就是把暂时不用的某个程序及数据部分或全部从内存移到外存中去, 以便腾出必要的内存空间, 或把制定的程序或数据从外存读到相应的内存中, 并将控制权转给它, 让其在系统上运行的一种内存扩充技术。

覆盖技术要求程序员必须把一个程序划分成不同的程序段, 并规定好它们的执行和覆盖顺序, 操作系统根据程序员提供的覆盖结构来完成程序段之间的覆盖。覆盖主要在同一个作业或同一个进程内进行; 而交换主要是在进程或作业之间进行。另外, 覆盖只能覆盖那些与覆盖程序段无关的程序段。

在多道程序环境中可以采用交换技术。此时, 内存中保留多个进程。当内存空间不足以容纳要求进入内存的进程时, 系统就把内存中暂时不能运行的进程 (包括程序和数据) 换出到外存上, 腾出内存空间, 把具备运行条件的进程从外存换到内存中。 ◆

5、【解答】好的页面置换算法能够适当降低页面更换频率, 减少缺页率, 尽量避免系统“抖动”。此外, 一般来说, 随着可用内存块数的增加, 缺页数也将减少。 ◆

6、【解答】在分页系统中页面大小由硬件决定。

页表的作用是实现从页号到物理块号的地址映射。

逻辑地址转换成物理地址的过程是: 用页号 p 去检索页表, 从页表中得到该页的物理块号 f , 把它装入物理地址寄存器中。同时, 将页内地址 d 直接送入物理地址寄存器的块内地址字段中。这样, 物理地址寄存器中的内容就是由二者拼接成的实际访问内存的地址, 从而完成了从逻辑地址到物理地址的转换。

7、【解答】文件: 具有符号名的一组相关元素的有序序列, 是一段程序或数据集合。

文件系统: 包含文件管理程序 (文件与目录的集合) 和所管理的全部文件。

文件系统的功能包括:

(1)、分配与管理外部存储器, 用户以文件形式存放信息并可按名存取;

(2)、提供合适的存储方法,如键盘命令和系统调用,以及文件的创建 create、打开 open、关闭 close、读写 read/write、删除 deletedte、和重命名 rename 等;

(3)、文件的共享与保护,解决文件名 中的冲突与存取权限的控制。 ◆

8、【解答】文件存取控制方式有四种:

(1)存取控制矩阵:建立一个二维访问控制矩阵用以列出系统中所有用户和文件。其中,一维列出系统全部用户,另一维列出计算机系统的全部文件。矩阵元素“1”表示允许访问,“0”不允许。优点:一目了然。缺点:矩阵往往过于庞大。为快速存取而将其放到内存中,则要占据大量的内存空间。

(2)、用户权限表:把一个用户(或用户组)所要存取的文件名集中存放在一张表中,其中每个表目指明相应文件的存取权限。优点:便于查找权限。缺点:如果用户数或文件数多则过于庞大,不便查找。

(3)、使用口令:用户为自己的每个文件规定一个口令,并附在用户文件目录中。存取文件时必须提供口令,只有当提供的口令与目录中口令一致时才允许存取。优点:占存储空间少,方便。缺点:保护能力弱。

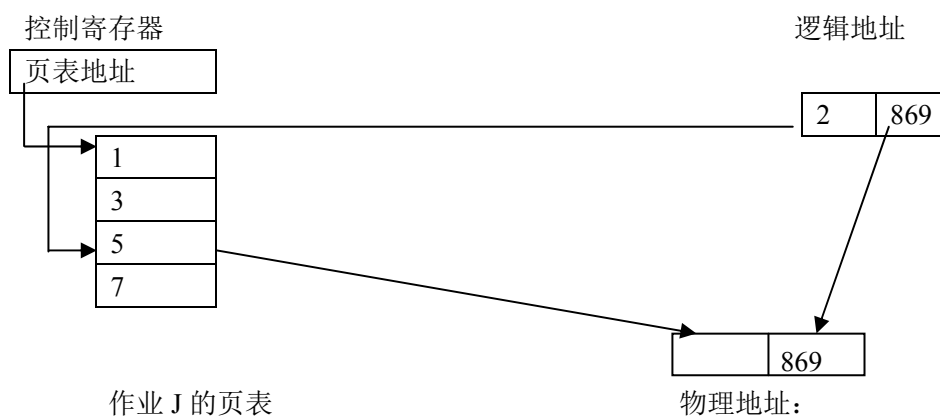
(4)、使用密码:存储时用“密码”对文件进行编码,取用文件时进行译码。优点:保密性强。在这个方案中,发方提供的代码键不存入系统。只有当用户要存取文件时,才需将代码送进系统。这样别人无法偷看或篡改别人的文件。缺点:必须花费大量编码和译码时间,增加了系统的开销。 ◆

9、【解答】设备驱动进程与设备控制器之间的通信程序称为设备驱动程序。设备驱动程序是控制设备动作的核心模块,如设备的打开、关闭、读、写等,用来控制设备上数据的传输。它直接与硬件密切相关,处理用户进程发出的 I/O 请求。用户进程使用设备驱动程序时,设备驱动程序的处理过程为:将用户进程抽象的 I/O 要求转换为具体的要求,检查 I/O 请求的合法性,读出和检查设备的状态,传送必要的参数,设置设备工作方式,启动 I/O 设备。 ◆

10、【解答】LA=4965,也即逻辑地址为

2	869
---	-----

地址变换图如下:



物理地址为: $5 \times 2048 + 869 = 11109$ ◆

11、【解答】

页式存储管理的逻辑地址分为两部分:页号和页内地址。由已知条件“用户编程空间共 32 个页面”,可知页号部分占 5 位;由“每页为 1KB”, $1K=2^{10}$,可知内页地址占 10 位。由“内存为 16KB”,可知有 16 块,块号为 4 位。

逻辑地址 0A5C (H) 所对应的二进制表示形式是: 000 1010 0101 1100 , 根据上面的分析,下划线部分为页内地址,编码“000 10”为页号,表示该逻辑地址对应的页号为 2。

查页表, 得到物理块号是 4 (十进制), 即物理块地址为: 01 00, 拼接块内地址 10 0101 1100, 得 01 0010 0101 1100, 即 125C (H)。

12、【解答】

①由 $5499 = 1024 \times 5 + 379$, 故虚地址 5499 所对应的虚页号为 5, 页内偏移地址为 379。从本题给出的页表查出, 虚页号 5 对应的物理块号为 0, 所以虚地址 5499 所对应的物理地址为 379;

② $2221 = 1024 \times 2 + 173$, 故虚地址 2221 所对应的虚页号为 2, 页内偏移地址为 173。从本题给出的页表查出, 虚页号 2 对应的物理块号为空, 故虚页号 2 所对应的物理块不在内存中。需要调用“缺页中断处理程序”为它分配内存并将它调入, 所以无法知道虚地址 2221 所对应的物理地址。

13、【解答】

①当快表的命中率是 85% 时, 有效存取时间为:

$$0.85 \times 1 + (1 - 0.85) \times (1 + 1) = 1.15 \mu s$$

②当快表的命中率是 50% 时, 有效存取时间为:

$$0.5 \times 1 + (1 - 0.5) \times (1 + 1) = 1.5 \mu s$$

◆

14 【解答】

设页面失效率为 f , 则虚拟存储器的平均访问时间为:

$$(1-f) * 1\mu s + f * 10ms = 1 + 9999 * f (\mu s), \text{ 据题意, } 1.10 > 1 + 9999 * f, \text{ 所以, } f < 0.00001 \text{ ◆}$$

15、【解答】

当窗口尺寸 $\Delta = 3$ 时

时刻	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
引用页	1	4	3	2	1	5	4	3	2	2
工作集	1	1	1	4	3	2	1	5	4	4
		4	4	3	2	1	5	4	3	3
			3	2	1	5	4	3	2	2

当窗口尺寸 $\Delta = 4$ 时

时刻	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
引用页	1	4	3	2	1	5	4	3	2	2
工作集	1	1	1	1	1	4	4	4	4	4
		4	4	4	4	3	3	3	3	3
			3	3	3	2	2	2	2	2
				2	2	5	5	5	5	5

所以:

当窗口尺寸为 3 和 4 时, T6 时刻的工作集分别为

{1, 2, 5} 和 {2, 3, 4, 5}。◆

16、【解答】

FIFO算法的置换追踪表

页面走向	4	3	2	1	4	3	5	4	3	2	1	5
第1块	4	4	4	1	1	1	5	5	5	5	5	5
第2块		3	3	3	4	4	4	4	4	2	2	2
第3块			2	2	2	3	3	3	3	3	1	1
置换标记	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	

LRU算法的置换追踪表

页面走向	4	3	2	1	4	3	5	4	3	2	1	5
第1块	4	4	4	1	1	1	5	5	5	2	2	2
第2块		3	3	3	4	4	4	4	4	4	1	1
第3块			2	2	2	3	3	3	3	3	3	5
置换标记	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓

从上述两个表中可以看出, FIFO 算法的缺页置换为 9 次, 缺页率为 $9/12=75\%$; 而 LRU 算法的缺页置换为 10 次, 缺页率为 $10/12=83.33\%$ 。一般人认为 LRU 算法比 FIFO 算法好, 而对于本题给出的页面走向, 则 FIFO 算法比 LRU 算法要好一些。◆

17、【解答】系统支持的最大页面数为 2^{a+b+c} 。◆

18、【解答】Linux 系统可以支持多种文件系统, 为此, 必须使用一种统一的接口, 这就是虚拟文件系统 (VFS)。通过 VFS 将不同文件系统的实现细节隐藏起来, 因而从外部看上去, 所有的文件系统都是一样的。◆

19、【解答】由于块指针大小占 3 个字节, 一个块可以存放 341 个索引项。

由文件的逻辑块号 n 找到文件的物理块号过程为:

1. $0 \leq n < 9$: 物理块号 $\text{blkno} = i_a[n]$

2. $9 \leq n < 10+341$: 直接索引的 $\text{blkno} = i_a[10]$;

物理块号 blkno = 直接索引块的第 $n-10$ 项内容

3. $10+341 \leq n < 10+341+341*341$:

一级间接索引的 $\text{blkno} = i_a[11]$;

直接索引的 blkno = 一级间接索引块的第 $(n-10-341)/341$ 项内容;

物理块号 blkno = 直接索引块的第 $(n-10-341) \% 341$ 项内容;

4. $10+341+341*341 \leq n < 10+341+341*341+341*341*341$:

二级间接索引的 $\text{blkno} = i_a[12]$;

一级间接索引的 blkno = 二级间接索引块的第 $(n-10-341-341*341)/(341*341)$

项内容;

其余情况可以由情况 3 类推。◆

20、【解答】由于索引节点为 128 字节, 状态信息占用 68 字节, 用于指针的空间大小为:

$128-68=60$ (字节)

一次间接指针、二次间接指针和三次间接指针将占用索引节点中的三个指针项, 因此直接指针项数为:

$60/4-3=12$ (个)

使用直接指针时:

$12 \times 8196=98304$ (字节)

大小不超过 98304 字节的文件使用直接指针即可表示。

使用一次间接指针时:

$8196/4=2048$ (即一个磁盘块中可以装入 2048 个指针项)

$2048 \times 8196 = 16\text{M}$ (字节)

一次间接指针提供了对附加 16M 字节信息的寻址能力。

使用二次间接指针时:

$2048 \times 2048 = 4\text{M}$ (即二次间接可以提供 4M 个指针项)

$4\text{M} \times 8196 = 32\text{G}$ (字节)

二次间接指针提供了对附加 32G 字节信息的寻址能力。

使用三次间接指针时:

$2048 \times 2048 \times 2048 = 8\text{G}$

$8\text{G} \times 8196 = 16\text{T}$ (字节) ($1\text{T} = 1024\text{G} = 240$)

三次间接指针提供了对附加 16T 字节信息的寻址能力。 ◆

21、【解答】1). 先来先服务

在这种顺序下面, 寻道的次序为 20, 10, 22, 20, 2, 40, 6, 38

总的寻道时间为: $(10+12+2+18+38+34+32) \times 6 = 876\text{ms}$

2). 下一个最邻近

在这种顺序下面, 寻道的次序为 20, 22, 38, 40, 10, 6, 2

总的寻道时间为: $(12+4+2+30+4+4) \times 6 = 336\text{ms}$

3). 电梯算法 (当前状态向上)

在这种顺序下面, 寻道的次序为 20, 22, 38, 40, 10, 6, 2

总的寻道时间为: $(12+4+2+30+4+4) \times 6 = 648\text{ms}$ ◆

22、【解答】不成组操作时 $\frac{1000 \times 160}{1000(160 + 800 \times 0.6)} = 25\%$, 成组操作时

$\frac{1000 \times 160}{200(5 \times 160 + 800 \times 0.6)} = 62.5\%$, 物理记录至少为 $\frac{800 \times 0.6 \times 1000 \times 160}{\frac{1000 \times 160}{0.5} - 1000 \times 160} = 480$ 个字

符时才不致浪费超过 50% 的磁带存储空间。 ◆

23、【解答】1). 磁盘每一转需要 10ms

每转过一段需要 $10/9 = 1.11\text{ms}$

则读每一段需要时间:

A: 1.11ms

B: $10 + 1.11\text{ms}$ C, D, ... 相同

所以总时间为: $1.11 + 8 \times 11.11 =$

89.99ms

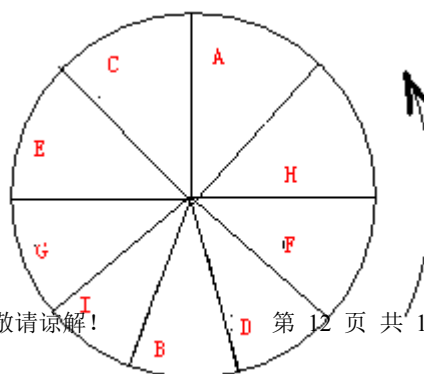
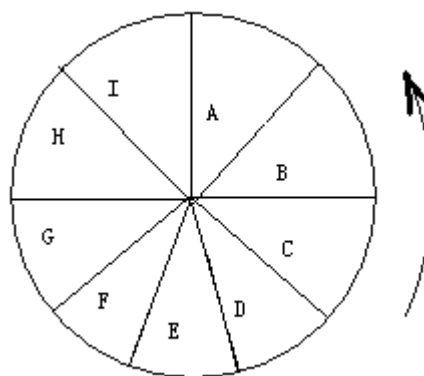
2). 由读取得顺序可以看出, 当一个片段处理完之后, 下一个要处理的片断在紧接着的一个段中, 这样的存储读取效率最高

读取各段的时间为:

A: 1.11ms

B: $3.33 + 1.11\text{ms}$, C, D, E... 一样

最后总时间为: $1.11 + 8 \times (3.33 + 1.11) = 36.63\text{ms}$



24、【解答】口令是计算机系统的第一道安全防线。当前的计算机系统都是通过口令来验证用户的身份和实施访问控制的。涉密计算机设置口令是为了防止非授权的用户随心所欲地进入机器窃取、破坏和篡改涉密信息。

口令设置一般分为三种,即开机口令、操作系统登录口令和屏幕保护口令。◆

25、【解答】包括四个方面:物理安全、运行安全、信息安全保密、安全保密管理。◆

26、【解答】嵌入式操作系统的最大特点就是可定制性,即能够提供对内核进行配置或剪裁等功能,可以根据应用需要有选择地提供或不提供某些功能,以减少系统开销。如从应用领域角度看,可以分为面向信息家电的嵌入式操作系统,面向智能手机的嵌入式操作系统,面向汽车电子的嵌入式操作系统,以及面向工业控制的嵌入式操作系统等。◆

27、【解答】分布式系统的主要特征有:分布性、自治性、并行性和全局性。◆

28、【解答】分布式操作系统有如下三个基本功能:进程管理、通信管理和资源管理。◆

29、【解答】多机系统包括四种类型:多处理器系统、多计算机系统、网络系统和分布式系统。它们之间的异同如下表所示:

表 四种多机系统的比较

多机系统	节点独占资源	节点共享资源	操作系统	位置
多处理器系统	各节点只有一个CPU	同一内存、文件系统、设备	一个操作系统	放在一个机箱中
多计算机系统	各节点有CPU、内存、网卡、硬盘	一个文件系统、除磁盘外的设备	各个节点运行同样的操作系统	放在一个房间中
网络系统	各节点是一个完整的计算机系统	利用共享文件实现通信	本地操作系统+网络操作系统	地域分布广
分布式系统	各节点是一个完整的计算机系统	利用消息机制实现通信	各节点上运行统一的操作系统	地域分布广

30、【解答】推动操作系统发展的因素很多,主要可归结为硬件技术更新和应用需求扩大两大方面。

(1) 伴随计算机器件的更新换代,计算机系统的性能得到快速提高,也促使操作系统的性能和结构有了显著提高。此外,硬件成本的下降也极大地推动了计算机技术的应用推广和普及。

(2) 应用需求促进了计算机技术的发展,也促进了操作系统的不断更新升级。◆

五、综合题(每题2分,共20分)

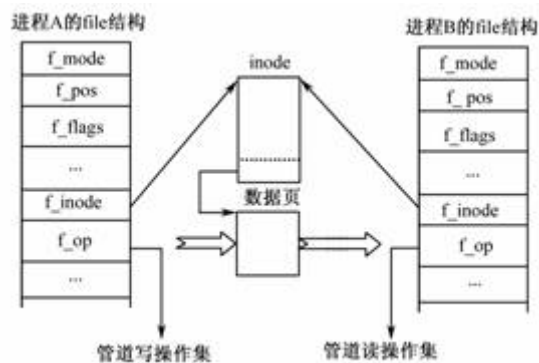
1、【解答】

(1) 位页号 +1 1 位页内偏移

(2) 进程的页表最多是32项,每项为9位

(3) 进程页表项不变,还为32项目,每项为8位。◆

2、【解答】管道文件的实现机制如下所示:



在执行管道命令行时要创建一个管道文件和两个进程：“|”对应管道文件；由系统自动处理两个进程按先入先出的方式同步、调度和缓冲。管道文件是利用系统调用 `pipe()` 创建的、在同族进程间进行大量信息传送的打开文件。

执行命令 `cat myfile | wc -l` 的输出是文件 `myfile` 的行数。 ◆

3、【解答】文件系统中的目录结构有：单级目录结构，二级目录结构，树形目录结构，非循环图目录结构。各自的优缺点如下表：

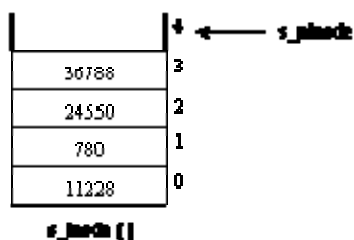
目录结构	优点	缺点
单级目录	简单，能实现按名存取。	查找速度慢；不允许重名；不便于共享。
二级目录	允许重名；提高了检索目录的速度。	仍不利于文件共享。
树形目录	文件的层次和隶属关系很清晰，便于实现不同级别的存取保护和文件系统的动态装卸。	只能在用户级对文件进行临时共享。
非循环图目录	具有树形结构的优点，而且实现对文件的永久共享。	管理较复杂。

UNIX 系统中采用非循环图目录结构，即带链接的树形目录结构。 ◆

4、【解答】文件系统的 `i` 节点按编号从 0 开始顺次地存放在磁盘的 `i` 节点区。传统 UNIX 的 `inode` 大小为 64 字节，对于 1K 大小的盘块，每一个盘块可存放 16 个 `i` 节点，因此通过 `i` 节点的编号就可以算出其所处的物理盘块号和在盘块中的偏移位置。如一个 `i` 节点的 `di_mode` 为 0，且没有对应的内存 `i` 节点，那么它就是空闲 `i` 节点。

`i` 节点区中的空闲 `i` 节点由 `filsys` 结构中的 `s_inode[NICINOD]` 管理。由于空闲 `i` 节点的数量是动态变化的，且极其巨大，因此 `s_inode` 只能管理其中的一部分。UNIX 使 `filsys` 采用栈方式管理，最多直接管理 `NICINOD` (100) 个空闲 `inode` 编号，并以 `s_ninode` 作为栈指针，因此 `s_ninode` 的值表示了当前 `filsys` 直接管理的空闲 `i` 节点数。

下图示意了 `i` 节点的栈式管理方式。



空闲 i 节点管理结构

当需要创建一个文件时, 系统就要通过核心函数 `ialloc` 为新文件分配一个空闲的 `inode`。如超级块没被封锁, 且 `s_ninode` 不为 0, 则通过下一条语句:

```
ino=fp->s_inode[--fp->s_ninode]
```

获得一个空闲 `inode` 号 (`fp` 指向 `filsys` 结构)。如表为空, 即 `s_ninode` 为 0, 就要封锁超级块, 从系统记住的磁盘 `i` 节点区编号最小的空闲 `i` 节点起, 向后搜索 `i` 节点区, 直至装满空闲 `i` 节点索引表 `s_inode` 或搜索完了整个 `i` 节点区为止。搜索 `i` 节点区需要读盘操作, 每读一个盘块最多可找到 16 个空闲 `i` 节点。

当删去一个文件时, 系统就要将对应的 `i` 节点释放, 使其成为空闲。实现释放算法的核心函数是 `ifree`。算法的主要过程是: 如空闲 `i` 节点表未满, 把释放 `i` 节点的编号送入表中; 如表已满, 任其散布在磁盘 `i` 节点区, 但如果其编号值小于 `i` 节点区搜索起点的 `i` 节点编号值, 则重新调整搜索起点的位置值。

在文件的创建和删除相对比较平衡时, `i` 节点的分配和释放可望基本都在直接管理表 `s_inode` 中进行。这样, 对磁盘 `i` 节点区搜索的频度是相当低的。所有 UNIX 的空闲 `i` 结点的管理算法既节省内存, 执行效率也很高。 ◆

5、【解答】缓冲区管理算法描述如下:

其中最关键的是淘汰算法, UNIX 系统中采用了极为精确的最久未使用算法。

当分配一个缓冲区用于某个设备的读写操作时, 要求被分配的缓冲区是最久未使用的。具体实现情况是: 当要求分配一个缓冲区时, 系统从自由 `buf` 队列的队首取出一个空闲的 `buf`, 并把 `buf` 的标志位 `b_flags` 置为“忙”, 因为 `buf` 同时存在于某个设备 `buf` 队列中, 这时要从原设备的 `buf` 队列中取出这个 `buf`, 将其插入申请该缓冲区的设备 `buf` 队列中。所以, 当一个缓冲区刚被分配用于读、写某块设备上某字符块时, 它的 `b_flags` 标志位被置为“忙”, 它一定位于相应的设备 `buf` 队列中, 而不在自由 `buf` 队列中。

当一个读 / 写操作完成后, 就要求立即释放所占用的缓冲区, 把这个缓冲区 `buf` 的 `b_flags` 标志位置为“空闲”, 并加入自由 `buf` 队列的队尾, 表示它可以被考虑移作它用。这个 `buf` 仍留在原设备 `buf` 队列中, 也就是说一个缓冲区的 `buf` 处于空闲状态时, 总是同时存在于两个队列中, 一是自由 `buf` 队列, 二是相应的设备 `buf` 队列。

空闲缓冲区既留在原设备的 `buf` 队列中, 又同时留在自由 `buf` 队列中的好处有如下两点。

其一, 在自由 `buf` 队列中的缓冲区中, 只要未重新分配使用, 其内容不会改变。因此若再次需使用这个缓冲区的信息, 只是简单地从自由 `buf` 队列中抽出相应的 `buf`, 仍按原状使用缓冲区的信息, 从而减少了对设备的 I/O 操作, 提高了文件系统工作的效率。

其二, 若将一个缓冲区移作他用, 则只需从自由 `buf` 队列和原设备 `buf` 队列中同时抽出, 插入新的设备 `buf` 队列。这就实现了进程对有限缓冲区的共享。

为了使释放的缓冲区尽可能长地保留原来的使用信息, 每次释放缓冲区时总是将其 `buf` 插入到自由 `buf` 队列的队尾。分配缓冲区时, 总是从自由 `buf` 队列队首抽出一个空闲的 `buf`。并且当一个 `buf` 在自由队列内移动时, 只要有按原状使用的需要时, 就立即从自由 `buf` 队列中抽出, 使用完毕后释放该缓冲区, 又将其 `buf` 插入到自由 `buf` 队列队尾。这就保证了在所有自由缓冲区中被重新分配的是最久未使用的, 且精确地实现了 LRU 算法。 ◆■