

2013 ~2014 学年第 1 学期期末考试试卷

《操作系统原理 1》(A 卷 共 5 页)

(考试时间: 2014 年 1 月 7 日)

题号	一	二	三	四	成绩	核分人签字
得分						

- 一、单项选择题 (每小题 1 分, 共 30 分。请将答案填在第 3 页的表格中, 写在其他位置的答案无效!)
- 1、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
- 2、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
- 3、某磁盘的转速为10000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
- 4、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
- 5、资源的按序分配策略可以破坏_____条件。
A. 互斥使用资源 B. 占有且等待资源 C. 非抢夺资源 D. 循环等待资源
- 6、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
- 7、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
- 8、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

- 9、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

- 10、 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03FFF180H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
- 11、 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。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
- 12、 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
- 13、 计算机开机后, 操作系统最终被加载到
A. BIOS B. ROM C. EPROM D. RAM
- 14、 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
- 15、 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
- 16、 在采用 SPooling 技术的系统中, 用户的打印数据首先被送到_____。
A. 磁盘固定区域 B. 内存固定区域 C. 终端 D. 打印机

- 17、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
- 18、有 5 个批处理任务 A、B、C、D、E 几乎同时到达一个计算中心。它们预计运行的时间分别是 10min、6min、2min、4min 和 8min。其优先级（由外部设定）分别为 3、5、2、1 和 4，这里 5 为最高优先级。下列各种调度算法中，其平均进程周转时间为 14min 的是

A. 时间片轮转调度算法 B. 优先级调度算法

C. 先来先服务调度算法 D. 最短作业优先算法
- 19、设某文件为索引顺序文件，由 5 个逻辑记录组成，每个逻辑记录的大小与磁盘块的大小相等，均为 512B，并依次存放在 50、121、75、80、63 号磁盘块上。若要存取文件的第 1569 逻辑字节处的信息，则要访问的磁盘块号是

A. 3 B. 75 C. 80 D. 63
- 20、文件系统采用两级索引分配方式。如果每个磁盘块的大小为 1KB，每个盘块号占 4B，则该系统单个文件的最大长度是

A. 32MB B. 64MB C. 128MB D. 256MB
- 21、一个磁盘的转速为 7200 转/分，每个磁道有 160 个扇区，每个扇区为 512B，那么理想情况下，其数据传输率为

A. 576000KB/s B. 7200KB/s C. 9600KB/s D. 19200KB/s
- 22、在一个请求分页系统中，采用 LRU 页面转换算法时，加入一个作业的页面走向为：1，3，2，1，1，3，5，1，3，2，1，5。当分配给该作业的物理块数分别为 3 和 4 时，在访问过程中所发生的缺页率为

A. 25%，33% B. 50%，25% C. 50%，33% D. 50%，75%
- 23、设有 8 页的逻辑空间，每页有 1024B，它们被映射到 32 块的物理存储区中。那么，逻辑地址的有效位是_____位，物理地址至少是_____位。

A. 10、11 B. 12、14 C. 13、15 D. 14、16
- 24、有一个整数矩阵为 100 行*200 列，即 a[100][200]。在一个虚拟系统中，采用 LRU 算法，系统分给该进程 5 个页面来存储数据（不包含程序），设每页可存放 200 个整数，该程序要对整个数组初始化，数组存储时是按行存放的。试计算下列两个程序各自的缺页次数（假定所有页都以请求方式调入）。

程序一：
for(i=0;i<99;i++)
 for(j=0;j<=199;j++)
 a[i][j]=i*j;

程序二：
for(j=0;j<=199;j++)
 for(i=0;i<99;i++)
 a[i][j]=i*j;

A. 100, 200 B. 100, 20000 C. 200, 100 D. 20000, 100
- 25、可以被多个进程在任意时刻共享的代码必须是_____。

A. 顺序代码 B. 机器语言代码 C. 不能自身修改的代码 D. 无转移指令代码
- 26、互联网工程工作小组（IETF）要求所有互联网协议都必须支持 UTF-8 编码。UTF-8 是一种针对 Unicode 的可变长度字符编码。“软件工程”中的“软”字，其 Unicode 编码为 U+8F6F，则它的 UTF-8 的编码应该是_____。

A. 8F6F B. E8BDAF C. E4BBB6 D. 008F006F
- 27、在逻辑卷管理（LVM）中，某卷组（VG）中 PE 大小为 64MB，该 VG 中的某逻辑卷（LV）大小为 100GB（1G=1024M），镜像因子为 2（即数据保存 2 份互为镜像），为保证数据具有高可靠性，该逻辑卷需要使用的物理卷个数最少为_____，物理块 PE 个数为_____。

A. 1, 1600 B. 2, 1600 C. 2, 3200 D. 3, 4800
- 28、某基于动态分区存储管理的计算机，其主存容量为 55M B（初始为空闲），采用最佳适配（Best Fit）算法，分配和释放的顺序为：分配 15M B，分配 30M B，释放 15M B，分配 8M B，分配 6M B，此时主存中最大空闲分区的大小是_____。

A. 7MB B. 9MB C. 10MB D. 15MB
- 29、设 m 为同类资源数，n 为系统中并发线程数。当 n 个进程共享 m 个互斥资源时，每个进程的最大需求是 w；则下列情况会出现系统死锁的是：

A. m=2, n=1, w=2 B. m=2, n=2, w=1 C. m=4, n=3, w=2 D. m=4, n=2, w=3
- 30、作业在执行中发生了缺页中断，经系统将该缺页调入内存后，应继续执行：

A. 被中断的前一条指令 B. 被中断得到指令

C. 被中断的后一条指令 D. 程序得第一条指令

二、填空题（每空 1 分，共 30 分。请将答案填在第 3 页的表格中，写在其他位置的答案无效!）

1、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）
----------	-------------

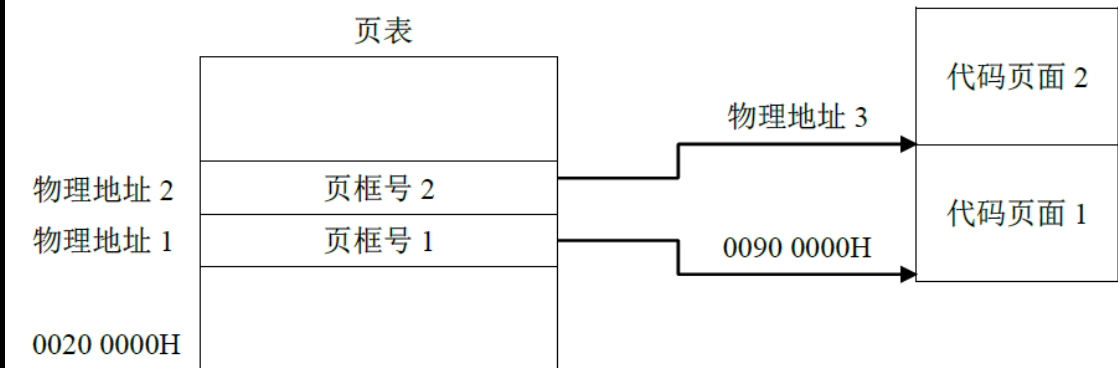
则页的大小是__ (1) __。页表最大占用空间为__ (2) __。

（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，则其对应的页目录号的表达式__ (3) __和页表索引的表达式__ (4) __。若该进程共用到了3072个页，则此时此二级页表占用的总空间最小为__ (5) __。

（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）。则该代码段对应的两个页表项，物理地址 1 是__ (6) __，物理地址 2 是__ (7) __；这两个页表项中的页框号 1 是__ (8) __，页框号 2 是__ (9) __；以及代码页面 2 的起始物理地址 3 是__ (10) __。

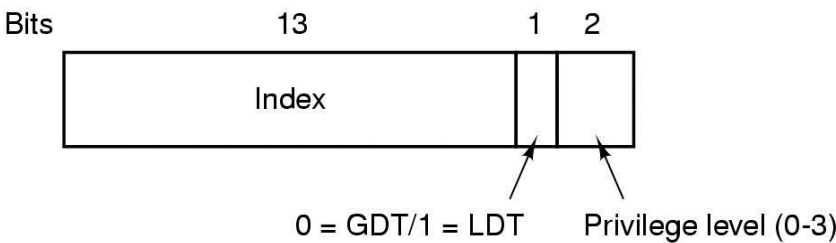


2、当前磁盘读写位于柱面号20，并向柱面号增大方向运动。此时有以下磁盘请求序列：10、22、2、40、6、38。寻道时移动一个柱面需要6ms，则按照先来先服务（FCFS）算法的总寻道时间为__ (1) __，电梯算法（优化SCAN）的总寻道时间为__ (2) __。

3、UNIX操作系统中，给文件分配外存空间采用的是混合索引分配方式。索引节点（inode）中包含10个直接块指针、1个一级间接块指针、1个二级间接块指针和1个三级间接块指针，间接块指向的是一个索引块，每个索引块和数据块的大小均为4KB，地址指针所占空间为4B。假设该索引节点已经被加载进内存中，则：

- (1) 该文件能支持的最大容量是__ (1) __。
- (2) 若要读取文件的第1000B的内容，需要访问磁盘__ (2) __次。
- (3) 若要读取文件的第10MB的内容，需要访问磁盘__ (3) __次。

4、在 Intel i386 的保护模式下，段寄存器作为段选符，其结构如下图所示



已知 GDT 的部分内容如下：

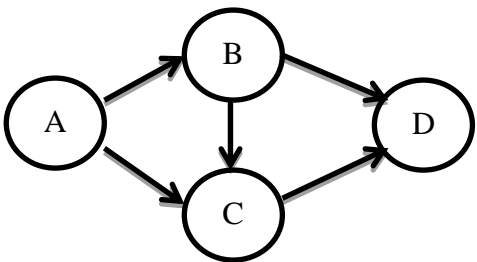
索引	段描述符中的段基址 Base	段描述符中的段长度限 Limit
0	80000000	4MB
1	80000001	4MB

LDT 的部分内容如下：

索引	段描述符中的段基址 Base	段描述符中的段长度限 Limit
0	00000000	1GB
1	00000001	1GB

设 DS=000F，ES=0008，EAX=00DBFFAC，如果 DS:EAX 和 ES:EAX 中存放的是程序的逻辑地址，则 DS:EAX 对应的线性地址是__ (1) __，ES:EAX 对应的线性地址是__ (2) __。（如越界则填写“越界”）

5、进程 A、B、C、D 为一组合作进程，其前趋图如下图所示，请在下面的程序代码片断中，对信号量赋初值，并增加 P、V 操作完成进程间同步。



Semaphore s1=__ (1) __, s2=__ (2) __, s3=__ (3) __, s4=__ (4) __;

Process A: { A' s body V(s1); V(s1); }	Process B: { __ (5) __ B' s body __ (6) __ }	Process C: { __ (7) __ C' s body __ (8) __ }	Process D: { P(s3); P(s4); D' s body }
---	---	---	---

6、某个系统的资源分配情况如下表所示，当前资源的可用个数为（3，2，2）

资源 进程	已分配			最大需求量		
	A	B	C	A	B	C
P0	0	1	0	7	5	3
P1	2	1	0	3	2	2
P2	3	0	2	9	0	2
P3	2	1	1	2	2	2
P4	0	0	2	4	3	3

- (1) 该状态的安全序列为____(1)____(若不安全填“不存在”)
- (2) 如果P1请求资源（1，0，2），则____(2)____(填“应该/不应该”)满足，因为若满足后，该状态的安全序列为____(3)____(若不应该满足填“不存在”)
- (3) 然后，如果P4请求资源（3，3，0），则____(4)____(填“应该/不应该”)满足，因为若满足后，该状态的安全序列为____(5)____(若不应该满足填“不存在”)

选择题答题区

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

注：B 卷与 A 卷区别为 1-10 题和 21-30 题对调。

填空题答题区

1、(1) 4KB (2) 4MB (3) LA>>22&3FFH (4) LA>>12&3FFH

注：1(3)(unsigned int)LA>>22 1(4)(unsigned int)LA>>12&0x3FF 也可以

(5) 16KB (6) 00200020H (7) 00200024H (8) 00900H (9) 00901H (10) 00901000H

2、(1) 876ms (2) 348ms 3、(1) 4TB+4GB+4MB+40KB (2) 1 (3) 3

注：3(1)中可简化为 4TB，也可以。

4、(1) 00DBFFAD (2) 越界 5、(1) 0 (2) 0 (3) 0 (4) 0

(5) P(s1); (6) V(s2);V(s3); (7) P(s1);P(s2); (8) V(s4);

注：5(6)中的 s3 改为 s4，同时 5(8)中的 s4 改为 s3，也可以。

6、(1) (答案不唯一，见注) (2) 不应该 (3) 不存在 (4) 应该 (5) (答案不唯一，见注)

注：6(1)P3-P1-(P0,P2,P4 顺序随便)或 P3-P4-P1-(P0,P2 顺序随便)

6(5)P3-P4-P1-(P0,P2 顺序随便)

三、简答题（共 5 道小题，每小题 4 分，共 20 分）

1、你现在需要在一个 Linux 的 FTP 服务器上设置一个公共目录用于上传作业，这个目录下每个合法用户都可以新建文件，但是删除时只能删除文件主人是自己的文件。请说明如何设置此公共目录的权限以达到上述目的。

答：将此公共目录设置为任何人均可写，并设置 sticky bit 权限。具体命令为：
chmod 1777 public_dir

2、你需要在一个很古老的 UNIX 上编写支持多线程的程序，它的内核不支持线程，内核代码也未公开，所以很难改造内核。请问如何解决这个问题？

答：使用用户级线程，即线程调度由进程自己实现在用户态的运行时完成。

3、在 UNIX 中父进程通过 fork() 产生与自己一模一样的子进程，请问执行什么系统调用后，子进程才拥有自己独立的新代码段。这个系统调用的返回值是如何规定的？

答：exec 系列函数，如 execlp()等。该系统调用替换进程的正文段，如果成功，没有返回值，如果失败，返回值为-1。

4、当检测到死锁发生时，如果必须杀死一个进程以解除死锁，请问以什么标准来选择被杀死的进程比较合理？

答：选择最年轻进程，因为重新运行它的成本较低。

5、在页面淘汰算法中，为什么说老化（Aging）算法只是 LRU 的一个近似实现？

答：老化算法与 LRU 相比，主要有两点区别：（1）老化算法记录使用情况的寄存器只有有限位，比如 8 位，无法记录所有使用情况。（2）同一时间间隔内只使用 0/1 区分页面使用情况，无法详细区别间隔内的具体时间

四、讨论题（共 2 道小题，共 20 分）

1、假如你刚刚成为一台服务器的管理员，这台服务器安装的是 Linux 操作系统。服务器上只有一块容量为 250GB 的硬盘，系统只划分了一个文件系统，所有的数据都在根文件系统中。根据规划，这台服务器将要满足以下的需求：

（1） 开放给多个用户使用，限制每个用户在自己的主目录下最多只能存放 500MB 数据。另外，每个用户的邮箱限制只能容纳 200MB 的邮件。

（2） 目前计划支持的用户数 300 人，但是日后可能扩大，希望空间可以很方便的扩充，但不能影响数据的正常使用。

（3） 服务器上安装数据库软件，需要一个很大的文件系统存放数据文件，一个单独的数据文件甚至可能达到 2TB，文件系统则需要随时增长。可以适当购买一些新硬盘，但是市场上能购买到的硬盘最大只有容量为 1TB 的。

（4） 因节约成本，服务器没有安装硬件 RAID 支持，也没有购买 SAN 存储阵列的。在这方面近期也没有新的预算。

请问你应该如何规划存储方案，满足上述要求？

答：

（1） 应使用磁盘配额管理（quota）技术。

将用户主目录和邮箱目录分在两个文件系统中，并分别设置用户的磁盘配额以限制用户对存储空间的使用。

（2） 应采用逻辑卷管理（LVM）技术。因为 LVM 有以下特点

a) 可以方便的将物理卷，如硬盘等，加入卷组，以扩充存储容量。以支持需求（2）。

b) 支持数据不连续存放，可以充分利用磁盘空间，或者跨跃多块硬盘，以支持需求（3）。

c) 此外，LVM 可以支持 LV 镜像化（mirroring）和条带化（striping），以软件方式模拟 RAID，以支持需求（4）节约成本。

2、在 xv6 中，我们可以通过给用户进程添加系统时钟警报，来了解进程对 CPU 的使用情况，这样可以更好的人为的控制某些进程对 CPU 的占用，同时也可以让进程或者操作系统做一些周期性的动作。对于 CPU 密集型进程而言，我们可以通过上述方法来限制该进程对 CPU 的占用。请讨论一下如何实现这个要求。

答：

实现一个原始的用户层面的中断句柄，我们可以通过实现中断句柄来实现应用程序中的页中断。为此，先要添加一个系统调用 alarm()，这样，我们就有了一个进入用户程序的入口。之后，如果我们调用这个系统调用，每隔 n 个时钟长度（tick），内核就会回调句柄函数，回调完句柄函数后，系统需要恢复到原来中断时的现场。