**南开大学计算机与控制工程学院本科生2017-2018年度第一学期操作系统原理课程期末试卷（A卷）**

专业**▁▁▁▁▁**年级**▁▁▁▁▁**姓名**▁▁▁▁▁▁**学号**▁▁▁▁▁▁**成绩**▁▁▁▁▁**

|  |
| --- |
| **得 分** |
|  |

1. **简答题（本题共30分，每题6分，必做） 草稿区**
2. 描述x86体系结构CR3寄存的作用，并描述进程切换时对CR3和TLB进行的操作。
3. 操作系统是如何保护内核所在的地址空间，使得用户空间的程序程序指令无法访问内核空间的？

**草稿区**

1. 什么是抖动现象？什么是Belady现象？
2. 在银行家算法的设计过程中，安全状态和死锁状态的逻辑关系是什么？该算法能够使程序处于哪种状态？
3. 请写出三种常用的进程调度的方法。

|  |
| --- |
| **得 分** |
|  |

**二、编程计算题（本题共5小题，共计45分，选做4题，多做不得分） 草稿区**

* **请在下面的表格中指定答题顺序，在对应的分值下列明题号。每格只许列出一个题号，否则做无效处理。**
* **下表中必须写明所有题目的题号，如果填写不完全，视为放弃未填写部分题目。**
* **如填写内容无效或者不填写表格，则按照前四个小题的成绩计算总分**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **第一题（15分）** | **第二题（12分）** | **第三题（10分）** | **第四题（8分）** |
|  |  |  |  |

1. 内存访问时间问题：一个二维矩阵Array，使用如下方式初始化：

**int Array [][] = new int [100][100];**

假设系统使用基于页的内存管理模式，每个页的大小为200字节，并假设**Array** [0][0]位于地址200处。一个进程的指令

存放在第0页（即地址范围是0-199），这部分指令用于实现对**Array**的访问。假设该进程只有3个物理页帧，其中指令

部分占据第一个页帧，其他两个页帧是空的，用于加载数据。如果系统使用LRU算法，计算下列代码产生的缺页次数

A：for(int i=0;i<100;i++)

for( int j =0; j< 100; j++)

**Array** [i][j]=0;

B: for(int j=0; j<100;j++)

for(int i=0;i<100;i++)

**Array** [i][j]=0;

注：请写出计算过程。假设系统为32位环境，编程语言为C++，i和j使用寄存器存储不再占据内存空间，不计cache对

内存访问的影响。

**草稿区**

1. 进程通信问题： 以一点点段伪代码中，c1和c2是两个共享的整数型变量，初始值都为1

/\*进程1执行的代码\*/

1. void procedure1(){

2． while(1){

3. /\*题目无关的功能代码\*/

4. Other section 1;

5. do{

6. c1=1-c2;

7. }while(c2!=0)

8. /\*临界区代码\*/

9. Critical section;

10. c1=1;

11. }

12. }

/\*进程2执行的代码\*/

21. void procedure2(){

22． while(1){

23. /\*题目无关的功能代码\*/

24. Other section 2;

25. do{

26. c2=1-c1;

27. }while(c1!=0)

28. /\*临界区代码\*/

29. Critical section;

30. c2=1;

31. }

32. }

以上是否是一段有效的临界区互斥访问机制？请从“空闲则入”，“忙则等待”，“有限等待”三个方面进行分析。

（注：每行代码前的数字为代码的行号）

**草稿区**

1. 一个磁盘逆时针旋转，共有3个磁道和一个磁头，每个磁道有12个扇区，最外侧为磁道0，包含扇区0-11，中间为磁道1

包含扇区12-23，最内侧是磁道2，包含扇区24-35。如图所示，现在磁头停在扇区6的位置上。一次磁盘的访问时间可以

分成三部分，寻道时间（磁头移动到相应磁道所需的时间）+旋转时间（等待扇区转到磁头下方的时间）+传输时间（读取

扇区中的数据所需的时间）。

假设磁头在相邻磁道间移动需要40个时间单位，磁盘每旋转1度需要1个时间单位，读取一个扇区的数据需要30个

时间单位（包含了旋转和读取的时间），每个扇区对应的圆心角为15度。

从当前状态开始，使用FIFO（先来先服务）的方式，依次读取编号为10,12,24,1的4个扇区

求完成读取所花费的时间，写出计算过程和计算依据。请提出对改进读取速度的方案。



**草稿区**

1. 某操作系统中共有R1，R2和R3三类资源，共有四个进程需要使用这三类资源。在T0时刻P1，P2，P3和P4对资

源的占用和需求情况如下表所示，此时系统的可用资源量为（R1＝ 2，R2＝ 1，R3＝ 2），以下省略资源编号。

表1 T0时刻4个进程的资源最大需求和占用情况

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 最大资源需求量 | 已分配资源数量 |
| R1 R2 R3 | R1 R2 R3 |
| P1 | 3 2 2 | 1 0 0 |
| P2 | 6 1 3 | 4 1 1 |
| P3 | 3 1 4 | 2 1 1 |
| P4 | 4 2 2 | 0 0 2 |

请回答以下问题：

1. 在资源分配过程中，什么是安全状态？
2. 在T0时刻，P1发出了（1，0，1）的资源分配请求，请问能否分配给P1这些资源？为什么？
3. 在T0时刻，P2发出了（1，0，1）的资源分配请求，请问能否满足P2的要求？为什么？

**草稿区**

1. 在对文件系统进行优化时，常使用“文件控制块分解法”以加快文件目录的检索访问速度。假设文件的控制块中包括文件

名、文件所在位置、文件属性等信息，这些信息保存在文件所在的目录文件中，如下图所示，ABCD四个文件的控制块信息

存在目录文件dir1中，列出dir1中的文件时，会从硬盘中读取这4个文件的控制块数据。

假设一个文件控制块的大小为64字节。为了加快检索速度，将文件控制块分成两部分，一部分包含

文件名和位置信息，占10字节，另一部分是其他属性信息，占54字节，将两部分的信息分别集中存储在一起，以减少在

检索该目录下的文件名时的磁盘读取操作，而在找到目标文件后，才去获取这一目标文件的第二部分信息，从而得出这一

文件的完整的控制块。

假设某一目录文件中有254个文件控制块，每块的大小为64字节，每次磁盘访问时的数据块大小为512字节。

请计算和对比在使用“文件控制块分解法”前后，从该目录中获取某个指定名字的文件的控制块所需平均磁盘访问次数。

（假设文件块顺序存放，每个文件被访问的概率相同，且不存在访问目标不在目录中的情况）



|  |
| --- |
| **得 分** |
|  |

**三、系统分析题（本题共3小题，共计25分，选做2题，多做题目不得分）**

**草稿区**

* **请在下面的表格中指定答题顺序，在对应的分值下列明题号。每格只许列出一个题号，否则做无效处理。**
* **下表中必须写明所有题目的题号，如果填写不完全，视为放弃未填写题目。**
* **如填写内容无效或者不填写表格，则按照前两个题目的成绩计算总分**

|  |  |
| --- | --- |
| **第一题（15分）** | **第二题（10分）** |
|  |  |

1. 分析下图所展示的使用虚拟存储技术的多进程操作系统中进程并发数与CPU利用率之间的关系：
2. 解释三个阶段现象，并分析产生的原因。
3. 作为操作系统的管理员，如何侦测到系统正处于阶段3，如何解决这时的出现的CPU利用率低下的问题。



**草稿区**

1. 缓存管理问题：磁盘缓存是用来平衡硬盘与内存的读取速度差而引入的一种技术，其结构示意图如下。在系统的内存中开辟

一块内存区域，用于存储硬盘上某些扇区的数据，同时保存这些扇区数据的相关信息，如扇区号，磁道号，访问次数等。

每当系统中产生磁盘的数据访问时，首先按照磁道号和扇区号在缓存中进行查找，如果缓存中存有相应的数据，则称为缓存

命中，将直接使用缓存中的数据而不再访问磁盘；如果缓存未命中，则执行磁盘的读写操作。由于内存资源有限，系统通常

只能分配固定大小的区域用于做扇区数据缓存，因此需要根据系统的运行状态及时对缓存中的数据进行转换。

假设磁盘访问的可以分成以下三类：

1. 针对文件中的热点数据的访问，可能短时间内产生密集的

产生针对若干个扇区的极大数量的访问请求

1. 针对文件夹的热点数据的访问，每间隔一段时间，这些

数据就会被访问一次

1. 非热点数据的访问，访问一次或若干次后就几乎不再访问

请为磁盘的缓存设计一种置换算法，并说明你的设计思路

以及设计出的算法的优势。

**草稿区**

1. 右图为操作系统中使用的两种线程模型的示意图。

请解释这两种线程模型的特点，并从灵活性、线程切换代价、调度管理方面对比这两种模型的优缺点。

