

姓名

学号

专业班级

学院、系

齐鲁工业大学 2023/2024 学年第 二 学期《操作系统》

期末考试试卷（A 卷）

（本试卷共 8 页）

（适用班级：计科 21-1、计科 21-2、计科(智能)21-1、软件工程 21-1、软工(信管)21-1、软工(开发)21-1、软工(开发)21-2、数据科学 21-1、数据科学 21-2）

题号	一	二	总分
得分			

得分	
阅卷人	

一、简答题(共 5 题，满分 44 分)

1. (10 分) 试从交互性、及时性以及可靠性方面，将分时系统与实时系统比较。

2. (10 分) 简述 P、V 源于和加锁法实现进程间互斥的区别。

3. (10 分) 介绍存储器有关概念。

(1)逻辑地址

(2)物理地址

(3)重定位

(4)静态重定位

(5)动态重定位

学院、系

专业班级

学号

姓名

.....线.....封.....密.....

4. (8 分) 数据传送控制方式有哪几种?试比较它们各自的优缺点。

5. (6 分) 何谓逻辑文件?何谓物理文件?

得分	
阅卷人	

二、综合题(共 5 题，满分 56 分)

1.(15 分) 在控制系统中的数据采集任务，数据缓冲区有 3 个物理块，数据采集任务把所采集的数据送到缓冲区；数据计算任务从缓冲区中取出数据进行计算，试写出利用信号量机制实现两者共享缓冲区的同步算法。

线

封

密

2.(14 分) 有一个 CPU 和两台外设 D1、D2，且能够实现非抢占式优先级调度算法的多道程序环境中，同时进入优先级由高到低的 P1、P2、P3 三个作业，每个作业的处理顺序和使用资源的时间如下：

P1: D2(30ms), CPU(10ms), D1(30ms), CPU(10ms)

P2: D1(20ms), CPU(20ms)。D2(40ms)

P3: CPU(30ms), D1(40ms)

假设对于其他辅助操作时间忽略不计，每个作业的周转时间 T_1 、 T_2 、 T_3 分别为多少？CPU 和 D1 的利用率各是多少？

3.(10 分)某系统在 t_0 时刻的状态如下图所示：

	Allocation				Max				Available			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
P0	0	0	1	2	0	0	1	2	x	y	z	w
P1	1	0	0	0	1	7	5	0				
P2	1	3	5	4	2	3	5	6				
P3	0	0	1	4	0	6	5	6				

使用银行家算法回答下面的问题：

当(x,y,z,w)分别为()和()时系统是否处于安全状态？

(本题为本次考试原创性题目，因学校今年开始不再“公开”试卷，此题暂无数据)

线

封

密

4.(9 分)在一个请求分页系统中,假设一个作业的页面走向为 4, 3, 2, 1, 4, 3, 5, 4, 3, 2, 1, 5, 目前还没有任何页装入内存,当分配给该作业的物理块数目 M 为 3,请分别计算采用 OPT、LRU、FIFO 页面淘汰算法时访问过程中所发生的缺页次数和缺页率,并比较所得的结果。

5. (8 分) 页式存储管理，允许用户编程空间为 8 个页面（每个页面 4KB），主存为 16KB，如有一用户程序有 8 页长，且某一时刻该用户程序页表如下所示。如果分别遇到以下三个逻辑地址： 0AC5H、1AC5H、3AC5H 处的操作，试计算其说明存储管理系统如何处理。

逻辑页号	物理块号
0	8
1	7
2	4
3	10

(本题为本次考试原创性题目，题目中提供的逻辑地址为两个，非本题干中给出的三个数据，本试卷中仅逻辑地址数据与真题不同。)

齐鲁工业大学 2023/2024 学年第 二 学期《操作系统》

期末考试试卷 (A 卷)

参考答案与评分标准

一、简答题(共 5 题, 满分 44 分)

1. (10 分) 试从交互性、及时性以及可靠性方面, 将分时系统与实时系统比较。

答: (1) 及时性: 实时信息处理系统对实时性的要求与分时系统类似, 都是以人所能接受的等待时间来确定; 而实时控制系统的及时性, 是以控制对象所要求的开始截止时间或完成截止时间来确定的, 一般为秒级到毫秒级, 甚至有的要低于 100 微妙。

(2) 交互性: 实时信息处理系统具有交互性, 但人与系统的交互仅限于访问系统中某些特定的专用服务程序。不像分时系统那样能向终端用户提供数据和资源共享等服务。

(3) 可靠性: 分时系统也要求系统可靠, 但相比之下, 实时系统则要求系统具有高度的可靠性。因为任何差错都可能带来巨大的经济损失, 甚至是灾难性后果, 所以在实时系统中, 往往都采取了多级容错措施保障系统的安全性及数据的安全性。

2. (10 分) 简述 P、V 源于和加锁法实现进程间互斥的区别。

答: 互斥的加锁实现原理如下。当某个进程进入临界区之后, 它将锁上临界区, 直到它退出临界区时为止。并发进程在申请进入临界区时, 首先测试该临界区是否是上锁的。如果该临界区已被锁住, 则并发进程要等到该临界区开锁之后才有可能获得临界区。

但是加锁法存在如下弊端：①. 循环测试锁定位将损耗较多的 CPU 计算时间，②. 产生不公平现象。

为此，PV 原语法采用信号量管理相应临界区的公有资源，信号量的数值仅能由 PV 原语操作改变，而 PV 原语执行期间不允许中断发生。其过程是：当某个进程正在临界区内执行时其他进程如果执行了 P 原语，则该进程并不像执行 lock 时那样因进不了临界区而返回 lock 的起点，等以后重新执行测试，而是在等待队列中等待由其他进程执行 V 原语操作释放资源后再进入临界区，这时 P 原语才算真正结束。若有多个进程执行 P 原语操作而进入等待状态，一旦有进程执行 V 原语操作释放资源，则等待进程中的一个进入临界区其余的进程继续等待。

总之，加锁法是采用反复测试 lock 实现互斥的，存在 CPU 浪费和不公平现象；而 PV 原语使用了信号量，克服了加锁法的弊端。

3. (10 分) 介绍存储器有关概念。

(1) 逻辑地址：用户程序经编译之后的每个目标模块都以 0 为基地址顺序编址。

(2) 物理地址：内存中各物理单元的地址是从统一的基地址顺序编址。

(3) 重定位：把逻辑地址转变为内存的物理地址的过程。

(4) 静态重定位：是在目标程序装入内存时，由装入程序对目标程序中的指令和数据的地址进行修改，即把程序的逻辑地址都改成实际的内存地址。重定位在程序装入时一次完成。

(5) 动态重定位：在程序执行期间，每次访问内存之间进行重

定位这种变换是靠硬件地址变换机构实现的。

4. (8 分) 数据传送控制方式有哪几种?试比较它们各自的优缺点。

答: 数据传送控制方式有程序直接控制方式、中断控制方式、DMA 方式和通道方式 4 种。

(1) 程序直接控制方式就是由用户进程来直接控制内存或 CPU 和外围设备之间的数据传送。它的优点是控制简单, 也不需要多少硬件支持。它的缺点是 CPU 浪费大量时间等待设备输入输出, CPU 和外围设备只能串行工作。每次传输的数据量以字节为单位, 效率较低。

(2) 中断控制方式是利用向 CPU 发送中断的方式控制外围设备和 CPU 之间的数据传送它的优点是大大提高了 CPU 的利用率且能支持多道程序和设备的并行操作。它的缺点是由于数据缓冲寄存器比较小, 如果中断次数较多, 仍然占用了大量 CPU 时间; 在外围设备较多时, 由于中断次数的急剧增加, 可能造成 CPU 无法响应中断而出现中断丢失的现象; 如果外围设备速度比较快, 可能会出现 CPU 来不及从数据缓冲寄存器中取走数据而丢失数据的情况。每次传输的数据量以字节为单位, 效率较低。

(3) DMA 方式是在外围设备和内存之间开辟直接的数据交换通路进行数据传送。它的优点是除了在数据块传送开始时需要 CPU 的启动指令, 在整个数据块传送结束时需要发中断通知 CPU 进行中断处理之外, 不需要 CPU 的频繁干涉; 以数据块作为传送单位, 效率较高。它的缺点是在外围设备越来越多的情况下, 多个 DMA

控制器的同时使用，会引起内存地址的冲突并使得控制过程进一步复杂化。

(4) 通道方式是使用通道来控制内存或 CPU 和外围设备之间的数据传送。通道是一个独立与 CPU 的专门负责输入输出控制的机构，它控制设备与内存直接进行数据交换。它有自己的通道指令，这些指令受 CPU 启动，并在操作结束时向 CPU 发中断信号。该方式的优点是进一步减轻了 CPU 的工作负担，增加了计算机系统的并行工作程度；每次可以传输一组数据块，效率最高。缺点是增加了额外的硬件，造价昂贵。

5. (6 分) 何谓逻辑文件?何谓物理文件?

答：逻辑文件是物理文件中存储的数据的一种视图方式，不包含具体数据，仅包含物理文件中数据的索引。物理文件又称文件存储结构，是指文件在外存上的存储组织形式。