

# 操作系统总复习

eurokal@126.com

# 实验与答疑

实验安排：

B161115-16

14周周三 T89 3-4

15周周三 3-4 图6 周五 3-4 图6

16周周三 3-4 T89

B161117-18

14周周三 T89 6-7

15周周三 6-7 图6 周五 6-7 T8T9

16周周二 6-7 T89

# 实验与答疑

**实验报告：**请两位班长在12月28号之前收齐所在班级的实验报告，实验报告按照我给大家的格式书写，最好打印，也可手写，但一定要按照格式，实验包括两个题目，请参考实验大纲要求

**答疑：**答疑时间定在17周周五（12月28号）10点到12点，地点在有线楼319，欢迎大家过来交流！

## 考试相关

考试形式：闭卷考试

考试内容：教材及课件内容，以课件为主

考试时间：待定

考试题型：选择(20分)、判断(20分)、  
填空 (20分)、计算(40分)

# 复习提纲

**第一章、操作系统概论**

**第二章、进程描述与控制**

**第三章、进程同步与通信**

**第四章、调度与死锁**

**第五章、存储管理**

**第六章、设备管理**

**第七章、文件管理**

# 第一章

- 1、计算机系统层次结构：硬件、操作系统、系统软件、应用程序**
- 2、多道程序设计：内存存放多个程序，宏观上并行，微观上串行**
- 3、操作系统的定义：从三个视角理解，分别是软件、资源管理器和虚拟机视角**
- 4、操作系统的类型：批处理、分时及实时系统，要求具体了解优缺点**

# 第一章

**5、操作系统的特征：并发性、共享性、虚拟性及不确定性**

**6、操作系统的主要功能：包括处理器管理、存储器管理、设备管理和文件管理**

**7、操作系统的接口：命令接口和程序接口**

## 第二章

### 1. 程序的顺序与并发：

- 顺序：顺序性、封闭性、可再现性
- 并发：简单性、失去封闭性、不可再现性

### 2. 进程是程序在一个数据集合上的运行过程，是系统进行资源分配和调度的独立单位，特征：动态性、并发性、独立性、异步性、结构性

## 第二章

3. 进程控制块是描述进程属性的数据结构
4. 进程的七种状态及转换情况
5. 操作系统内核，了解原语的概念
6. 进程的原语：创建、撤销、阻塞、唤醒
7. 核心态是操作系统管理程序执行时机器的状态，用户态是用户程序执行时机器的状态
8. 线程的概念，线程与进程的区别

# 第三章

1. 进入临界区的条件：空闲让进、忙则等待、有限等待、让权等待
2. 同步与互斥的差别，记住你们提问我，我和某个同学的关系是同步，两个同学的关系是互斥（竞争资源）
3. 实现互斥的方法：软件方法，硬件方法，锁机制。了解每一种方法的思想
4. 信号量的含义与操作，信号量需要定义才能使用，注意：信号量实际上就是资源

# 第三章

- 5、P, V原语实际上就是对信号量的操作，P是申请资源，V是释放资源
- 6、掌握用信号量解决同步问题，几个经典同步问题，生产者消费者问题，读者写者问题，哲学家问题
- 7、高级进程通信方式：共享存储器系统、消息传递系统和管道通信系统

# 第四章

1. 作业: 用户程序, 所需数据和命令
2. 调度的三个层次: 作业调度, 进程调度, 中级调度
3. 调度性能的评价准则: CPU利用率, 系统吞吐量, 周转时间, 响应时间
4. 作业的四种状态: 提交, 后备, 运行, 完成
5. 作业控制块

## 第四章

6. 常见调度算法：FIFO，短作业优先，优先级调度算法，时间片轮转算法，高响应比优先调度算法，多级队列调度算法，多级反馈队列调度算法
7. 死锁是指多个进程竞争系统资源或相互通信而永久阻塞，无外力不能向前推进

## 第四章

8. 死锁产生的原因：竞争资源，推进顺序不当
9. 死锁产生的必要条件：互斥，不剥夺，请求和保持，循环等待
10. 死锁的处理方法，预防和避免的原理
11. 银行家算法
12. 资源分配图

# 第五章

- 1、存储分配三种方式
- 2、地址空间与存储空间
- 3、地址变换及重定位
- 4、单一连续分配、固定分区和动态分区
- 5、动态分区分配算法
- 6、碎片和拼接
- 7、存储保护

# 第五章

- 8、什么是覆盖？什么是交换？
- 9、分页、分段与段页式存储管理系统
- 10、虚拟存储器与局部性原理
- 11、缺页中断
- 12、页面置换算法
- 13、抖动

# 第六章

- 1.设备的分类：块设备和字符设备
- 2.设备控制器与通道
3. I/O控制方式
- 4.中断分类及处理
- 5.缓冲技术
- 6.设备分配技术
- 7.Spooling系统的构成
8. I/O软件的层次结构

# 第七章

- 1、文件是一组相关信息的集合，文件系统是操作系统中文件管理有关的软件和数据的集合。
- 2、文件系统四个层次的功能
- 3、文件分类
- 4、文件物理结构，顺序、链接和索引
- 5、掌握磁盘调度算法

# 第七章

**6、文件物理空间的分配**

**7、空闲区的管理：空闲文件目录，空闲链块和位示图**

**8、文件目录结构**

**9、文件的共享是如何实现的**

# P, V原语

问题：有一个阅览室，共有100个座位，读者进入时必须先在一张登记表上登记，该表为每一个座位列一表目，包括座号和读者姓名等，读者离开时消除登记的信息，请问

- (1) 为描述读者的动作，应如何设置信号量
- (2) 试用PV操作描述读者进程之间的同步关系

# p, v原语

解答：

(1) 读者有两种活动，一是填表进入阅览室，检查是否有座位，一是阅读完离开阅览室。设置三种信号量：seats——表示阅览室是否有座位，初值为100；reads——表示阅览室的读者数，初值为0；读者登记表的互斥访问信号mutex，初值为1

# P, V原语

读者进入过程：

```
While(true){  
P(seats); //无座离开  
P(mutex); //进入临界区  
填写登记表；  
进入阅览室；  
V(mutex); //离开临界区  
V(readers)}
```

读者离开过程：

```
While(true){  
P(reads); //是否有读者  
P(mutex); //进入临界区  
消掉登记；  
离开阅览室；  
V(mutex); //离开临界区  
V(seats) //释放座位}
```

# 先来先服务调度

选择最先进入队列的作业/进程来执行

	提交时间	运行时间	开始时间	完成时间		带权周转时间
1	8	2	8	10	2	1
2	8.4	1	10	11	2.6	2.6
3	8.8	0.5	11	11.5	2.7	5.4
4	9	0.2	11.5	11.7	2.7	13.5

平均周转时间 = 2.5

平均带权周转时间 = 5.625

# 短作业优先调度

选择估计运行时间最短的作业/进程来执行

	提交时间	运行时间	开始时间	完成时间	周转时间	带权周转时间
1	8	2	8	10	2	1
2	8.4	1	10.7	11.7	3.3	3.3
3	8.8	0.5	10.2	10.7	1.9	3.8
4	9	0.2	10	10.2	1.2	6

$$\text{平均周转时间} = 2.1$$

$$\text{平均带权周转时间} = 3.525$$

# 银行家算法

- ✓ T0时刻是否安全？
- ✓ P2申请 (1, 0, 1) 能否同意分配？
- ✓ P1申请 (1, 0, 1) 能否同意分配？
- ✓ P3申请 (0, 0, 1) 能否同意分配？

	max			allocation			need			available		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
P1	3	2	2	1	0	0	2	2	2	1	1	2
P2	6	1	3	5	1	1	1	0	2			
P3	3	1	4	2	1	1	1	0	3			
P4	4	2	2	0	0	2	4	2	0			

# 1-T0时刻是否安全？

	max			allocation			need			available		
	R1 R2 R3			R1 R2 R3			R1 R2 R3			R1 R2 R3		
P1	3	2	2	1	0	0	2	2	2	1	1	2
P2	6	1	3	5	1	1	1	0	2	↓		
P3	3	1	4	2	1	1	1	0	3			
P4	4	2	2	0	0	2	4	2	0			

- ✓ Available可以满足P2的需求
- ✓ P2运行结束 (分配102)
- ✓ 释放占有的资源 (511) →
- ✓ 资源空闲数量available=623
- ✓ Available可以满足P1的需求
- ✓ P1运行结束
- ✓ 资源空闲数量available=723
- ✓ ..... P3运行结束，空闲934
- ✓ ..... P4运行结束，空闲936

存在安全序列P2 P1 P3 P4，所以T0时刻是安全的

## 2 – P2 申请 (1, 0, 1) 能否同意分配?

假设同意分配，  
系统状态将变为：

	max			allocation			need			available		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
P1	3	2	2	1	0	0	2	2	2	0	1	1
P2	6	1	3	6	1	2	0	0	1	1	1	1
P3	3	1	4	2	1	1	1	0	3	1	1	1
P4	4	2	2	0	0	2	4	2	0	1	1	1

- ✓ P2运行结束，空闲623
- ✓ P1运行结束，空闲723
- ✓ P3运行结束，空闲934
- ✓ P4运行结束，空闲936

存在安全序列P2 P1 P3 P4，所以分配后的状态是安全的→同意分配

# 3 – P1 申请 (1, 0, 1) 能否同意分配?

分配前的系统状态:

	max			allocation			need			available		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
P1	3	2	2	1	0	0	2	2	2	0	1	1
P2	6	1	3	6	1	2	0	0	1			
P3	3	1	4	2	1	1	1	0	3			
P4	4	2	2	0	0	2	4	2	0			

✓ 申请量101>空闲量011，无法分配

## 4 – P3 申请 (0, 0, 1) 能否同意分配?

假设同意分配，  
系统状态将变为：

	max			allocation			need			available		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
P1	3	2	2	1	0	0	2	2	2	0	1	0
P2	6	1	3	6	1	2	0	0	1			
P3	3	1	4	2	1	2	1	0	2			
P4	4	2	2	0	0	2	4	2	0			

- ✓ 空闲资源数量无法满足某个进程的需要
- ✓ 4个进程都不能执行

找不到安全序列，所以分配后的状态不安全→拒绝分配

# 最佳置换算法

淘汰 在最久的将来才会用到的页面  
作为评价的标准



页面走向	4	3	2	1	4	3	5	4	3	2	3	5
块1	4	4	4	4			4			2		
块2		3	3	3			3			3		
块3			2	1			5			5		
缺页	缺	缺	缺	缺	缺		缺			缺		

$$\text{缺页率} = 6/12 = 50\%$$

# 先进先出算法



页面走向	1	2	3	4	1	2	5	1	2	3	4	5
块1	1	1	1	4	4	4	5			5	5	
块2		2	2	2	1	1	1			3	3	
块3			3	3	3	2	2			2	4	
缺页	缺	缺	缺	缺	缺	缺	缺			缺	缺	

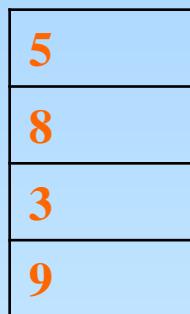
# 先进先出算法

页面走向	1	2	3	4	1	2	5	1	2	3	4	5
块1	1	1	1	1			5	5	5	5	4	4
块2		2	2	2			2	1	1	1	1	5
块3			3	3			3	3	2	2	2	2
块4				4			4	4	4	3	3	3
缺页	缺	缺	缺	缺	缺	缺	缺	缺	缺	缺	缺	缺

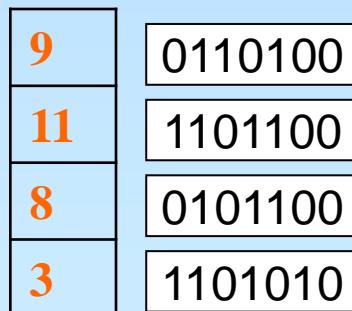
淘汰 最早进入内存的页面

# 最近最久未用算法

淘汰 最近一段时间内  
最久没用过的页面

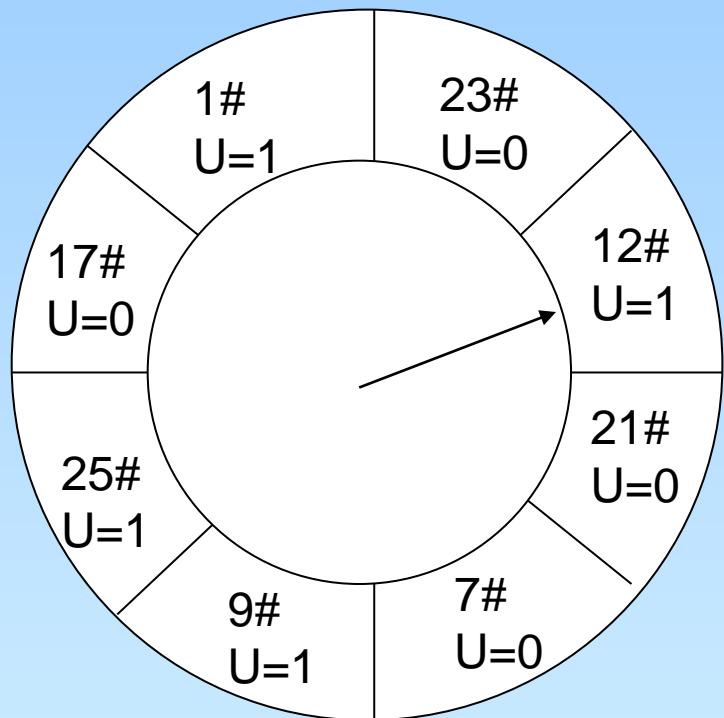


每次将刚访问过的页号移到栈顶  
淘汰栈底的页面



为每个页面设立一个寄存器  
访问页面时将高位置1  
定期右移，高位补0  
淘汰数值最小的页面

# 时钟算法



访问某页时U设为1  
从当前位置顺序检查各页  
淘汰U=0的页

# 最不常用算法

为每页设置一个计数器

访问页面时计数器加1

淘汰计数最小的页面，所有计数清0

# 磁盘调度算法

## ✓ 扫描算法SCAN(电梯调度)

- ✓ 寻道性能好，避免饥饿
- ✓ 对两端磁道的请求不利

## ✓ 循环扫描算法CSCAN

- ✓ 磁头单向移动
- ✓ 消除了对两端磁道请求的不公平

请求序列： 86 147 91 177 94 150 102 175 130，如何调度？  
磁头当前位置在143磁道，向磁道号增加方向移动

# 磁盘调度对比

FCFS

访问次序	移动道数	访问次序	移动道数
86	57	147	4
147	61	150	3
91	56	130	20
177	86	102	28
94	83	94	8
150	56	91	3
102	48	86	5
175	73	175	89
130	45	177	2
平均寻道长度： 62.8		平均寻道长度： 18	

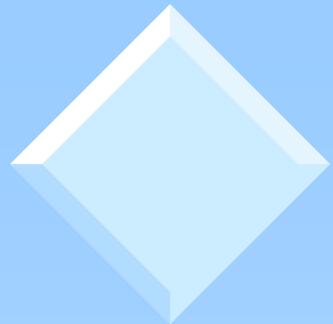
SSTF

# 磁盘调度对比

SCAN

访问次序	移动道数	访问次序	移动道数
147	4	147	4
150	3	150	3
175	25	175	25
177	2	177	2
130	47	86	91
102	28	91	5
94	8	94	3
91	3	102	8
86	5	130	28
平均寻道长度： 13.9		平均寻道长度： 18.8	

CSCAN



# 谢 谢！

