山东大学 计算机科学与技术 学院

操作系统 课程实验报告

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 学号：201705130113 | 姓名：黄瑞哲 | | 班级：计科17.3 |
| 实验题目：进程同步实验 | | | |
| 实验学时：4 | | 实验日期：2019.11.11 | |
| 实验目的：  加深对并发协作进程同步与互斥概念的理解，观察和体验并发进程同步与互斥操作的效果，分析与研究经典进程同步与互斥问题的实际解决方案。了解 Linux 系统中 IPC 进程同步工具的用法，练习并发协作进程的同步与互斥操作的编程与调试技术。 | | | |
| 硬件环境：  Intel Core i5-8300H | | | |
| 软件环境：  Windows 10 Pro 1903  VMWARE Workstation Pro 15  Ubuntu 18.04  VS Code | | | |
| 实验内容与设计：   1. 前置知识   在 linux 系统中可以利用进程间通信（interprocess communication ）IPC 中的 3 个对象：共享内存、信号灯数组、消息队列，来解决协作并发进程间的同步与互斥的问题。  ipcs命令可以查看共享内存、消息队列、信号量的信息。  在权限允许的情况下可以使用ipcrm命令删除对应的IPC对象  各种IPC对象的信息全部存储在/proc/sysvipc/\*\*\* 中，可以通过读取文件来获取当前系统的IPC对象信息。  还有相关的C系统调用函数   1. 准备ipc接口函数   定义ipc.h  封装了相关函数，方便各种IPC对象的请求  get\_ipc\_id根据虚拟文件返回key对应的id  set\_shm 请求key对应的共享内存  set\_msq 请求消息队列  set\_sem 请求信号量  PV操作等     1. 示例程序   示例程序完成了消费者与生产者模型。程序分为producer和consumer。进程共享一块内存，表示缓冲区。多个producer共享一个缓冲区指针，表示放置的位置，多个consumer共享一个缓冲区指针，表示取得的位置。为了方便进程的同步也加入了信号量的使用。信号量prod\_sem表示当前缓冲区剩余空间，当缓冲区满时可以将producer堵塞，初值为缓冲区大小；信号量cons\_sem表示当前缓冲区可用空间，当没有产品可取时将consumer阻塞，初值为0；鉴于缓冲区是临界资源，访问缓冲区的代码时临界区，对于producer和consumer分别设置了互斥信号量，用以限制同一时刻只能有一个producer生产和consumer消费，信号量的初值均为1。由此可以实现进程的同步。   1. 独立实验   要求完成吸烟者问题：有三个吸烟者，每个人分别有烟草、纸、火柴；然后有两个供应者，它们无限制的供应原材料，但是每次只供应两种。得到材料的吸烟者完成后再通知供应者继续提供材料。要求使用信号量和共享内存。  首先开辟一个大小为4的共享内存作为缓冲区，吸烟者从缓冲区中拿材料，供应者将材料放入缓冲区。同时考虑到缓冲区是临界资源，访问缓冲区的代码时临界区，因此为吸烟者和供应者分别设置一个互质信号量，来保证任意时刻最多只有一个进程在访问缓冲区，初值为1。对于如何通知吸烟者有足够的材料，可以设置三个信号量，分别表示烟草和纸、烟草和火柴、纸和火柴，初值为0，当供应者放置对应的材料后便执行V操作，因P操作而挂起的吸烟者进程则会被唤醒并取走材料，初值均设为0。而供应者提供材料后则会等待吸烟者完成，因此还需设置一个信号量表示完成吸烟，当吸烟者完成吸烟后会执行V操作，因P操作而挂起的供应者进程则会被唤醒并继续提供下一组材料，初值设为0。由此可以完成吸烟者进程和供应者进程的同步。 | | | |
| 结论分析与体会：  疑问：shmget是如何分配空间的  就目前查找的资料来看，shmget是按页分配大小的，一般是4K，但是使用命令ipcs查看共享内存的大小，发现分配的大小是shmget第二个参数，并不是页大小。所以现在不清楚分配机制，如果是按照参数字节大小分配，那么示例程序的大小应该为sizeof(type)\*size而不是简单的size，否则会访问到非正常分配的内存，有可能导致非法访问（待确定） | | | |