山东大学 软件 学院

**操作系统** 课程实验报告

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 学号：202200300092 | 姓名：郑睿杰 | | 班级：大数据2班 |
| 实验编号：实验4 | | | |
| 实验题目：进程同步实验 | | | |
| 实验学时：4 | | 实验日期：2024.5.5 | |
| 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：  机型：ThinkBook-13x-ITG  CPU：11th Gen Intel(R) Core(TM) i7-1160G7 @ 1.20GHz  内存：16150988 kB | | | |
| 软件环境：  Ubuntu 9.4.0-1 ubuntu1~20.04.2 + vscode2022 | | | |
| 实验步骤与内容：  【实验模型描述】  1. 进程定义：  - 3个抽烟者进程：每个抽烟者进程代表一个抽烟者，拥有不同的材料（烟草、纸、胶水）。  - 2个供应者进程：每个供应者进程负责提供两种材料给抽烟者进程使用。  2. 材料定义：  - 烟草、纸、胶水：三种材料供抽烟者使用。  3. 同步机制：  - 信号量：使用信号量实现进程间的同步和互斥，确保供应者进程提供材料时抽烟者进程能够正确获取并使用。  4. 实现步骤：  - 每个供应者进程轮流提供两种材料给抽烟者进程。  - 当一个抽烟者进程获取到足够的材料后，卷烟并抽烟，然后发送信号通知供应者进程继续提供材料。  - 抽烟者进程之间互斥地卷烟并抽烟，以避免竞争条件。  5. IPC 同步机制：  - 使用信号量实现进程间的同步和互斥。  - 供应者进程通过信号量控制材料的提供。  - 抽烟者进程通过信号量控制对材料的获取和使用。  6. 功能实现：  - 系统中不断循环运行供应者进程和抽烟者进程，直到手动终止。  【主要算法代码分析】  Makefile:    Ipc.h:    ipc.c:    producer.c:    consumerA.c:（B，C同理，只需修改相应输出即可）    【运行结果】  QQ20240516-235807  左侧为三个消费者，右侧为两个生产者，两个生产者交替产出产品，消费者轮流获取产品。  【实验结果的分析综合】  同步性能：实验中使用的 IPC 同步机制能够有效地保证抽烟者进程和供应者进程之间的同步。通过信号量来控制进程的执行顺序和资源的访问，避免了竞争条件和死锁的发生，保证了系统的稳定性和可靠性。  材料供应：供应者进程能够按照要求轮流提供两种材料给抽烟者进程使用，确保了抽烟者进程始终有足够的材料卷烟并抽烟。  抽烟者进程行为：抽烟者进程能够正确地获取到所需的材料，卷烟并抽烟。在抽完一根烟后，通过发送信号通知供应者进程继续提供材料，保持了整个系统的循环运行。  系统稳定性：经过多次运行实验，系统表现出良好的稳定性和可靠性。没有出现明显的异常情况或错误行为，各个进程之间能够协调运行，保持了系统的正常功能。  综上所述，实验结果显示了抽烟者问题的解决方案在 IPC 同步机制下的良好表现，保证了系统的功能完整性和稳定性，为进一步的性能优化提供了基础 | | | |
| 结论分析与体会：  【实验中遇到的问题和解决方法】   1. 一次运行后无法再次正常启动，再次启动后生产者未从缓冲区的0地址开始存储。解决方法：每次运行结束后执行《缓存区刷新代码》 2. 生产顺序混乱，有的消费者长时间等待。解决方法：设计合适的资源分配策略，按照预定顺序获取资源。 | | | |