

# 同步互斥 lab

## 一、实验简介

本次 lab 的目标是完成三个独立的问题，并写出代码提交。请认真阅读此文档以及题目要求，实现代码并回答问题。此次 lab 大家尽量使用 C 语言做多进程（线程）编程。

由于 MIT jos 在同步与互斥部分的内容甚少，为了完成很少的内容大家要提前阅读前部分的实验配置以及文档，我们认为工作量与大家获得的知识收益不均衡，所以实验改成三个独立的小问题，但接下来的 lab 不出意外还是要按照 MIT jos 继续往下做，希望大家认真独立完成，这将十分有助于理解操作系统，提高计算机素养（不只是为了完成课程实验以及考试）。

由于有足足两周的时间，三个问题可能对于热爱操作系统的同学来说十分简单，建议继续做 MIT jos 的 lab。

## 二、实验内容

### 1. 复旦理发师问题

现在在复旦南区有一家理发店，由于经营不善，店里只剩老板一个人，以及一把理发椅和  $k$  把供顾客等待坐的椅子，若店里无顾客，店里的理发师即在店里休息，当有第一个顾客到来时必须叫醒理发师，若顾客到来时理发师正在理发且有空椅子可以休息则坐下来等待，否则就离开。

Question 1: 关系分析。请写出题目中存在的互斥和同步的关系。

Question 2: 上述关系可以抽象为几个进程？并写出 C 或 C++ 代码。

### 2. 直播间问题

假设旦旦的阿 B 直播间有 1,2,3 三部不同时代的校史纪录片可根据各位 b 站用户的选择来播放，播放规则如下：

- 1) 任一时刻最多只能直播一部纪录片，正在直播的纪录片是自动循环播放的。为了省网费，如果最后一名 b 站用户也退出了直播间，那么结束当前纪录片的放映。
- 2) 选择了当前正在直播的纪录片的 b 站用户可立即进入，允许同时有多位选择同一纪录片的观众同时观看。阿 B 服务器很强，同时观看的观众数量不受限制。
- 3) 等待观看其他纪录片的 b 站用户按到达顺序排队，当一部新的纪录片开始直播时，所有等待观看该纪录片的 b 站用户可依次序进入直播间同时观看。

用一个进程代表一个 b 站用户，要求：用信号量 PV 操作实现，并给出信号量定义和初始值。

Question 1: 关系分析。请写出题目中存在的互斥和同步的关系。

Question 2: 上述关系可以抽象为几个进程？并写出 C 或 C++ 代码。

### 3.哲学家就餐问题(半开放编程)

补充完整 lab3\_synchronization 中 philosopher、pickup、putdown 函数的代码，模拟哲学家就餐问题，让程序正确运行并同时注意同步与互斥的问题。（可参考链接：<https://blog.csdn.net/thelostlamb/article/details/80741319>）。在报告中言简意赅地介绍你使用的方法及代码实现思路，并附上成功运行地截图。

如果需要，大家可以在 philosopher.h 与 philosopher.c 中定义变量与函数。本程序可以在 linux 环境中运行，如果缺少依赖，请大家自行安装。

## 三、实验提交

[1] 三个问题的代码文件

[2] 实验报告（中文即可），需要包含如下内容：

- 1、每个问题的回答
- 2、代码的解释(即 write-up) 如根据自己的分析, 该问题属于一个 XXXX 模型, 应该……。
- 3、实验反馈(可选, 不算分), 实验中遇到的问题以及对 lab 的建议等。

[3] 实验截止日期: 2021.11.09（未按时提交会适当扣分）

[4] 提交方式: 坚果云, 链接: <https://www.jianguoyun.com/p/DRUIZHQQnbf3CRiE7JME>

请将所有文件放在一个总文件夹中，其中 1, 2, 3 分别存放在子文件夹 1, 2, 3 中，总文件夹命名为: 学号\_姓名\_lab3\_任课老师名字，并压缩为 zip 文件。例: 18307130xxx\_小明\_lab2\_王飞.zip。

## 四、评分标准

TA 会根据代码、问题回答情况及实验报告给出最终成绩。总分: 100 分，各部分占比如下：

1. 三个问题代码: 各占 15 分(根据代码正确性与易读性给分)
2. 三个问题思路与问题回答: 各占 15 分
3. 报告格式、可读性: 10