

# LAB4 进程调度

## 一、实验简介

本次实验主要以MIT JOS实验LAB4 (<https://pdos.csail.mit.edu/6.828/2018/labs/lab4/>)为主要任务点，助教根据JOS LAB4的PART A设置了以下六个任务点，帮助大家理解操作系统调度的原理与细节，本次实验包括代码阅读理解以及代码实现。作业形式包括提交代码、实验报告以及面试。

JOS LAB4 (2018年版本) 网站：<https://pdos.csail.mit.edu/6.828/2018/labs/lab4/>

本次实验请下载文件：lab4.zip (<https://share.weiyun.com/vhmxXG1F>)（在次文件基础上完成以下任务点）

初始步骤：（1）.将lab4.zip 下载到自己已有JOS 环境的虚拟机中。（2）.然后使用 `unzip lab4.zip` 命令解压。（3）.使用 `cd`命令进入到主目录中，使用命令 `chmod +x grade-lab4` 使其可以make grade。（4）.测试 `make grade` 是否可以通过。（若存在问题请联系助教）

## 二、实验任务

注意：以下部分任务点可能涉及到具体内存管理的代码细节，本次实验不做要求，但关于mmio等宏观设计概念，需要大家在报告中体现出来。

### 任务一：(10pt)

- 基于MIT JOS LAB4 **Exercise 1**，（关于pmap.c 的代码要求助教已经帮大家实现基本功能），要求大家：(1). 阅读kern/pmap.c 关于mmio\_map\_region的实现，理解mmio\_map的具体原理，包括boot\_map\_region的原理。在实验报告中详细写明。

### 任务二：(10pt)

- 回答问题 Exercise 2 Question 1。在实验报告中详细写明，涉及到的关键代码最好使用图片或其他形式嵌入到报告中予以解释。

### 任务三：(10pt)

- 阅读Exercise 4 中trap\_init\_percpu()函数（助教已经实现），理解是如何在多个cpu上运行的。并在实验报告中解释说明。

### 任务四：(10pt)

- 回答 Question 2，并且理解 Challenge `*Challenge!* The big kernel lock is simple and easy to use...` 的相关实现，将理解在实验报告中写明。

### 任务五：(10pt)

- 回答 Question3 和 Qestion4，其中涉及到的代码助教已经实现，请将理解以及相关关键代码在实验报告中写明。

### 任务六：(50pt) ( 面试30pt，代码20pt )

本任务是唯一需要代码实现的部分。助教已经实现了原JOS LAB4要求的RR调度算法，要求大家在RR调度器的理解上，更改RR调度算法。要求：

- 在文件 `kern/sched.c` 文件中，修改函数 `sched_yield(void)` 以及你自己认为必要的相关数据结构，更改JOS的调度算法，使用四级反馈队列调度（知识点参考：<https://pages.cs.wisc.edu/~remzi/OSTEP/cpu-sched-mlfq.pdf>，对多级反馈队列有疑惑的同学请阅读链接），要求：
  - 规则1：如果A的优先级 > B的优先级，运行A（不运行B）。
  - 规则2：如果A的优先级 = B的优先级，轮转运行A和B。（RR算法，代码中默认的时间片）
  - 规则3：工作进入系统时，放在最高优先级（最上层队列）。
  - 规则4：一旦工作用完了其在某一层中的时间配额（无论中间主动放弃了多少次CPU），就降低其优先级（移入低一级队列）。
  - 规则5：经过一段时间S，就将系统中所有工作重新加入最高优先级队列。
  - 优先级最高到最低每个任务依次的时间配额是 1, 2, 4 个时间片，最后一级是无限时间配额。
  - 经过一段时间  $S = 20$  个时间片，系统中所有的工作重新加入到最高优先级队列。（其中一段时间表示的是整个调度器的计时，并不是每一个进程计时40时间片后，将这个进程放到高优先级的队列）
- 本任务不需要在报告中写明，本任务需要面试，面试内容范围包括：调度触发过程、自己实现的调度原理及细节和调度后的执行流程，涉及具体代码细节以及原理。

提示：本任务包括且不限于只修改`sched.c` `sched.h` 文件，在实现过程中，自认为必要的其他文件也可以修改。

### 三、实验提交

- 任务一、任务二、任务三、任务四、任务五以实验报告的形式完成，任务六 只需要提交 `sched.c`和`sched.h` 文件，将你增加的或修改的其他文件代码以注释的方式在`sched.h`文件头中注释说明。任务六将会有助教进行面试，将在接下来的连续2周之内都可以面试。即面试时间：11月16日、11月23日上机时间。
- 将文件：“实验报告.pdf、`sched.h`、`sched.c`”三个文件放入一个文件夹中，并且命名为: 学号\_姓名\_lab4\_任课老师名字，并压缩为 zip 文件。例: 18307130xxx\_小明\_lab2\_王飞.zip。
- 提交地址：<https://workspace.jianguoyun.com/inbox/collect/dd24397f48094d718191765c14c23bc7/submit>（鉴于在提交期间大家可能存在更新，有时可能存在无法覆盖等问题，大家可以将更新版本加后缀数字表示更新，比如，18307130xxx\_小明\_lab2\_王飞\_\_2.zip，数字最大的表示最新的）
- DDL: 2021.11月21日 时间点：晚上23：59分。（注：面试时间在11月23日有，但材料需要在DDL之前提交）
- 超过DDL需要提交的，请在微信中联系TA\_南海龙单独提交、或者直接发送到电子邮件 [hlnan21@m.fudan.edu.cn](mailto:hlnan21@m.fudan.edu.cn)，主题为（操作系统LAB4实验报告）

### 四、评分标准

- 实验报告50分，每一个任务点10分。
- 代码20分，主要看代码的逻辑是否正确，设计是否合理，代码风格是否易读，是否有必要的注释。
- 面试30分，由面试助教给出，张凯、王飞老师班级由南海龙面试（2号机房），赵进老师班级由罗旭川面试（1号机房），谢志鹏老师班级由裴承轩面试（3号机房）。
- 若发现抄袭，无论是抄袭者或被抄者，成绩一律乘以0.2。
- 材料提交延时惩罚：每超过DDL一天，则成绩将会扣去10%，超过DDL 5 天，成绩将一律乘以0.4。

### 五、负责本次实验的TA

张凯老师班级TA 南海龙

赵进老师班级TA 罗旭川

赵进老师班级TA 裴承轩

六、注意：在实现过程中，若发现任何问题或对本次实验有任何疑问，请及时与**TA**联系。可以直接在微信群里联系负责本次实验的**TA**。