**操作系统综合实训**

**项目一：设计一个简单的进程管理系统**

1. **实验目的**
2. **加深进程概念理解，明确进程与程序区别。**
3. **理解操作系统中进程的组织、管理和调度等方法。**
4. **实验内容**

**编写程序完成单处理器系统的进程调度，要求采用基于时间片多队列反馈式调度策略调度策略。具体内容：**

1. **确定PCB内容及其组织方式。**
2. **要求模拟进程空闲（新）、就绪、运行、阻塞和完成5个状态。**
3. **实现进程创建、进程调度、进程阻塞、进程唤醒和进程撤销5个原语。**
4. **能够模拟进程从生到灭的完整过程。**
5. **要求和提示**

* **四点要求：**

1. **功能完整：必须模拟5个进程状态（不能只有就绪和运行两个状态！）、能够实现进程创建、调度、阻塞、唤醒和撤销5个功能。**
2. **调度算法：采用“基于可变时间片的反馈多队列调度算法”， 即不同优先级（队列）有不同大小的时间片，一次调度执行后没有完成则降级排队。**
3. **参数可配置、输入有容错、输出写文件：所有参数（个数、类型和格式等）自定，均应放在配置文件中，且对用户输入必须容错（类型、值域等），所有输出既要显示在屏幕、还要写入文件。**
4. **系统易用、界面友好：必须采用图形用户界面，即进程状态切换要用多窗口（比如功能选择窗口、参数输入窗口和结果输出窗口等）或用动画方式展示，必须清晰、直观。**
5. **程序结构清晰：简短清晰的主函数+分层（功能简单）子函数（对象）--体现逐步求精的复杂系统设计思想。**

* **三点提示：**

1. **如何组织进程：**

* **确定PCB内容：标识信息、状态、优先级、运行时间、I/O时间（时刻与持续时间）和存储地址等信息、现场信息、管理信息。**
* **PCB组织方式：相同状态的进程PCB构成一个队列（即有空闲、就绪、运行、阻塞和完成5个队列）。**

1. **如何创建进程：**

* **申请PCB（从空闲队列）—> 申请资源（模拟）—> 填写PCB—>挂就绪队列**

1. **如何实现处理机调度及进程状态切换：**

* **采用基于可变时间片的多队列反馈式调度策略实现进程调度。**
* **从就绪队列选择一个进程；摘取PCB，挂运行队列；修改状态等PCB内容； 保存现场、恢复现场。**
* **模拟运行--可以参考两种场景模拟进程运行：**

**（1）可以预先设置好各进程的总的运行时间、I/O时间、I/O发生的时刻等信息，之后操作系统控制进程运行，实现状态切换，直到全部进程完成。**

**（2）亦可以采用人工干预方式控制进程状态切换（运行时间已预先设置），比如输入“Esc”进入“阻塞”状态，输入“Enter” 则选择（新）进程运行（进程调度），当前进程回到就绪状态;输入“wakeup”,再选择阻塞进程，则被选中的阻塞进程回到就绪状态；输入“finished”，当前进程运行结束，回到完成状态。**

* **修改（剩余）运行时间：每个优先级队列与一个指定大小的时间片相关联；。**

1. **测试输出（既输出到屏幕、又要写入文件）**

* **输入要创建进程的个数及其相关信息，输出创建后的就绪队列；**
* **进行进程调度。输出3项内容：**

1. **退出CPU的进程名及其PCB内容。**
2. **被调度上进程相关信息：“The Process ‘i’ is running in time-slice ‘j’”（i是被调度上的进程ID，j是该进程被第几次调度上--第j个时间片）。**
3. **被调度上的进程PCB内容。**

* **当进程状态切换时，输出：当前就绪队列、运行队列和阻塞队列中各进程的标识。**

1. **要求**

* **必须独立完成，若发现演示或设计文档和源代码雷同者0分处理。**
* **总分100分：现场演示（70分），总结报告（打印或手写，15分，现场演示前提交！），设计文档和源代码（电子文档，15分，放在一个“学号+姓名”的压缩文件中，三周之后交学习委员，第三周周六晚上10点前发给老师）。**
* **功能完善、界面友好且有较好容错处理者将有额外最高20%加分！**
* **随机询问3处代码或设计方案，答错一处扣20分！**
* **要求3周内完成，对提前高质量完成者的奖励：**

**（1）该项目随后的实验无需参加（不用考勤）；**

**（2）提前一周（第二周之前）完成者加分20%；**

* **对拖后完成者的惩罚：所有拖到最后一周最后一次（周五上午）才完成者，成绩打折80%；**