**作业5：**

5.1 现有5个作业要在一台计算机上依次执行，它们的运行时间分别是9，3，5，11和X。请问：1）该以何种顺序运行这5个作业，从而可以获得最短的平均响应时间？2）如果要获得最短的平均周转时间，该以何种顺序运行这5个作业？

5.2 现有5个作业（作业A、B、C、D、E）要在一台计算机上执行。假设它们在同一时间被提交，同时它们的运行时间分别是10、8、4、12和15分钟。当使用以下CPU调度算法运行这5个作业时，请计算平均等待时间。

（1）Round robin算法 (使用该算法时，每个作业分到的CPU时间片相等)

（2）优先级调度算法（作业A-E的优先级分别是：2,5,1,3,4，其中5是最高优先级，1是最低优先级）

（3）First-come，first-served算法 (假设作业的达到顺序是A，B，C，D，E)

（4）Shortest job first算法

注意：假设作业切换可以瞬时完成，即开销为0。

5.3 A real-time system needs to handle two voice calls that each run every 5 msec and consume 1 msec of CPU time per burst, plus one video at 24 frames/sec, with each frame requiring 20 msec of CPU time. Is this system schedulable?

5.4 作为容器技术的重要基础，cgroups为Linux提供了内存、CPU等资源的分配与限制功能。Cgroups的使用手册可在Linux系统中通过`man cgroups`指令查看，或访问官方网页[1]。请重点关注cgroups中cpu子系统的文档[2]及其基本用法，回答以下问题，并附上必要代码和截图：

（1） 回顾上一次作业中的绑核操作，写一个简单的程序，使其绑定1号CPU，且CPU占用率达到100%

（2） 应用cgroups功能，将（1）中程序的CPU占用率限制在30%以下

（3） 重新启动共计2个（1）中的程序，观察它们各自的CPU占用率

（4） 应用cgroups功能，将（3）中程序的CPU占用率调整为2:1，并验证你的实现效果

注1：强烈建议同学优先尝试阅读官方手册，学习从说明文档获取关键信息的能力；若确实存在困难，可查询中文资料并注明参考出处

注2：可以通过Linux的`top`命令查看系统内各进程的CPU等资源占用率

[1] https://man7.org/linux/man-pages/man7/cgroups.7.html

[2] https://www.kernel.org/doc/Documentation/scheduler/sched-bwc.txt