

操作系统

Operating system

徐子川

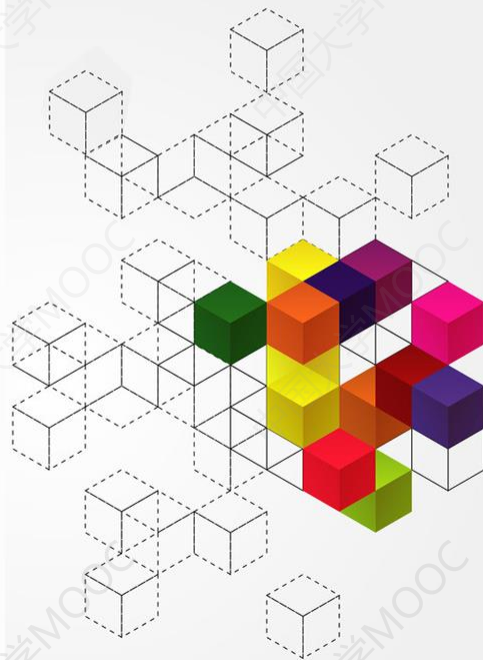
大连理工大学

一、调度算法评价

二、吞吐率

三、等待时间与周转时间

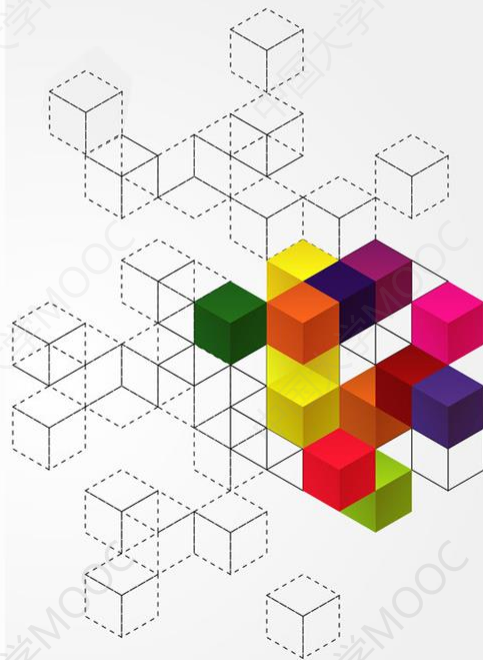
四、响应时间



一、调度算法评价

• 调度算法多种多样，需要特定的标准对其评价

- CPU利用率
- 吞吐率
- 平均周转时间
- 平均等待时间
- 响应时间



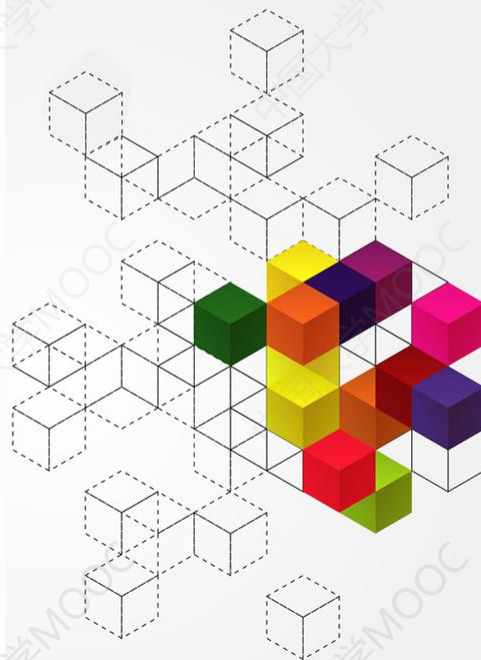
二、吞吐率

• Throughput

- 单位时间内完成的进程（任务）数
- 在这种标准下，调度算法优先选择短进程，保证完成任务的数量
- 算法实例：短作业优先调度算法（后续有专题具体讨论）

$$\text{Throughput} = \frac{\text{number of processes finished}}{\text{total execution time}}$$

例如：某计算机完成了10道作业，共用了100秒，
则系统吞吐量为 $10/100 = 0.1$ 道/秒

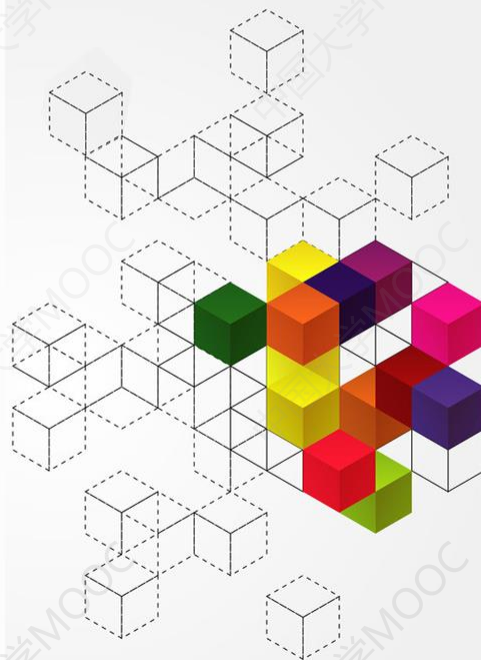


三、周转时间与等待时间

• 周转时间 (Turnaround Time)

- 进程从被创建，到执行完毕退出的时间跨度长度
- 若以此为标准，调度算法会考虑进程的平均周转时间
- 平均周转时间越短，说明进程的总体执行效率较高，也就表明调度算法较优

周转时间 = 进程完成时间 - 进程提交时间



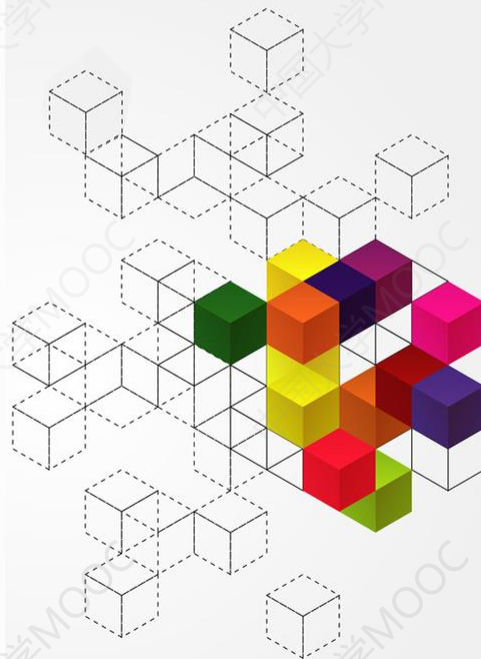
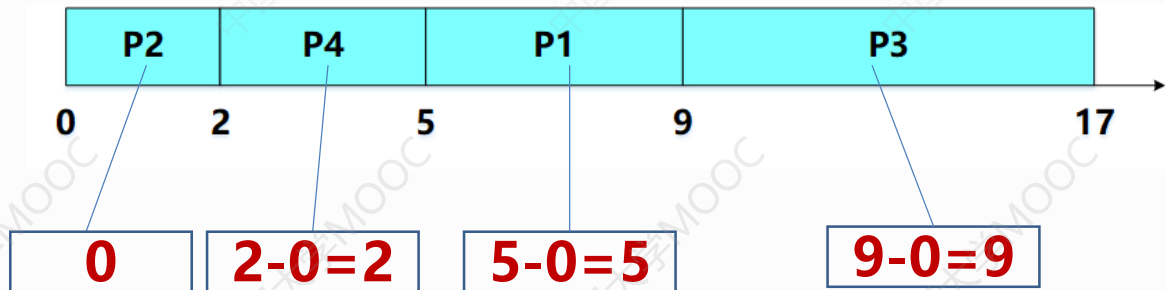
三、周转时间与等待时间

• 等待时间 (Waiting Time)

- 进程建立后等待被服务的时间
- 调度算法可以将进程平均等待时间作为标准
- 等待时间越短，调度算法效果越好

How much **time processes** spend in the ready queue **waiting** their turn to get on the **CPU**

• 调度甘特图示例：P1,P2,P3,P4进程，到达时间均为0

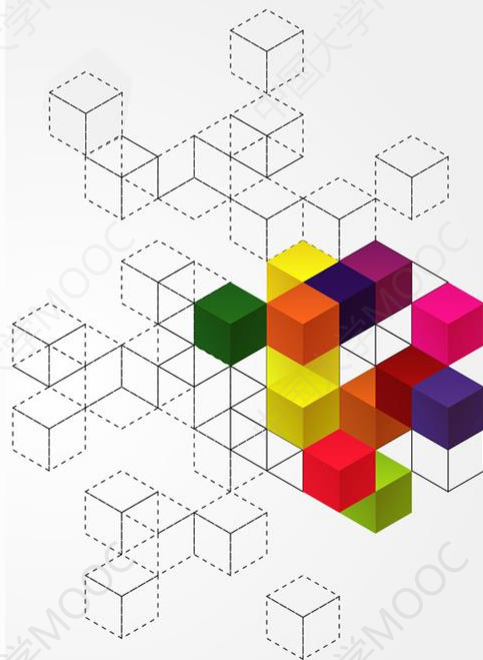


四、响应时间

• 响应时间 (Response Time)

- 进程从发出服务请求，到请求被满足的时间跨度
- 该标准在强调交互性的分时系统中较为常用
- 通过控制响应时间在较小的范围内，从而保证不同用户的交互操作能够及时得到响应，保证用户公平地分享分时操作系统所管理的软硬件资源

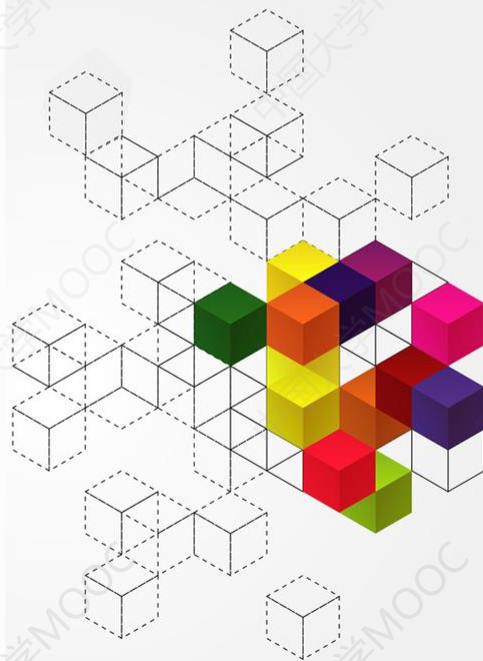
例如：浏览器中输入一个网址后，等了1秒钟，网页内容渲染完毕用户可以开始浏览，系统对此浏览事件的响应时间=1秒



四、响应时间

常见的系统操作响应时间

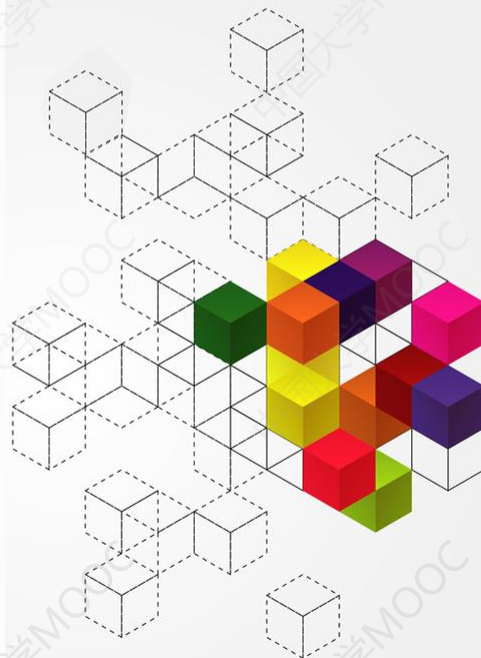
操作	响应时间
打开一个网站	几秒
在数据库中查询一条记录（有索引的情况下）	十几毫秒
机械磁盘的一次寻址	约4毫秒
机械磁盘顺序读取1MB的数据	约2毫秒
读取Redis服务器的一条数据	0.5毫秒
网络中传输2KB的数据	1毫秒



四、响应时间

● 调度目标

- **Max** CPU utilization
- **Max** throughput
- **Min** turnaround time
- **Min** waiting time
- **Min** response time



本讲小结

- 调度算法评价
- 吞吐率
- 周转时间与等待时间
- 响应时间

