



计算机操作系统

1 计算机与操作系统 - 1.3 深入观察操作系统

1.3.2 控制程序执行的视角

掌握多道程序设计的概念

理解多道程序同时计算

掌握多道程序设计的优点

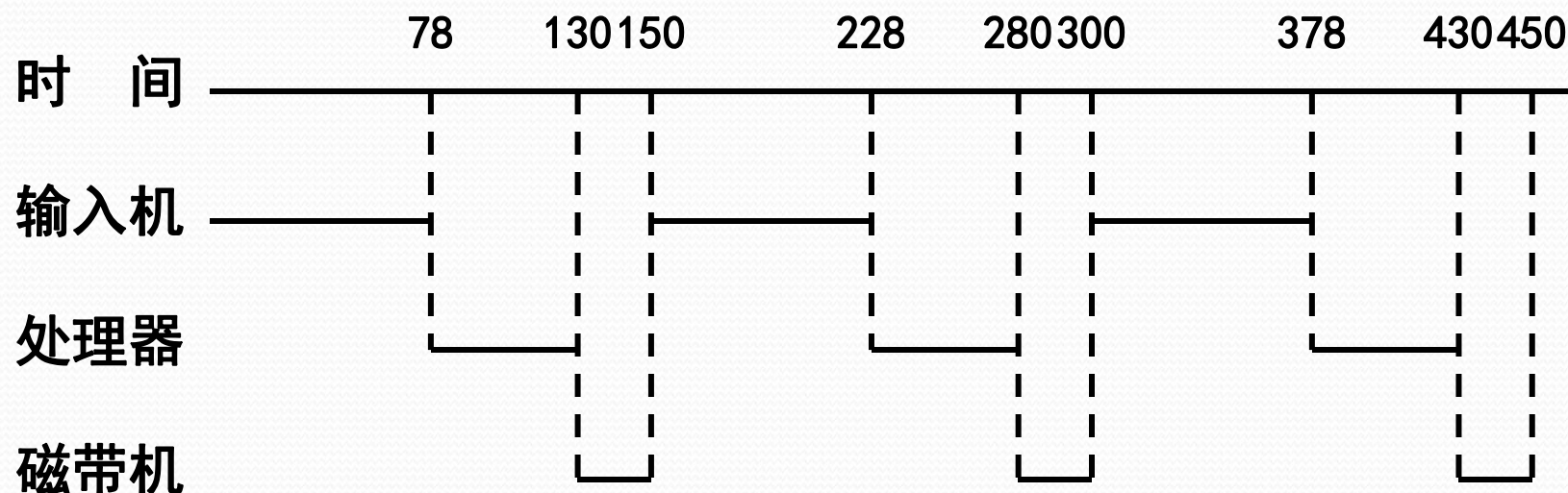
理解多道程序设计的实现

多道程序同时计算

- CPU速度与I/O速度不匹配的矛盾，非常突出
- 只有让多道程序同时进入内存争抢CPU运行，才可以使得CPU和外围设备充分并行，从而提高计算机系统的使用效率

多道程序同时计算例

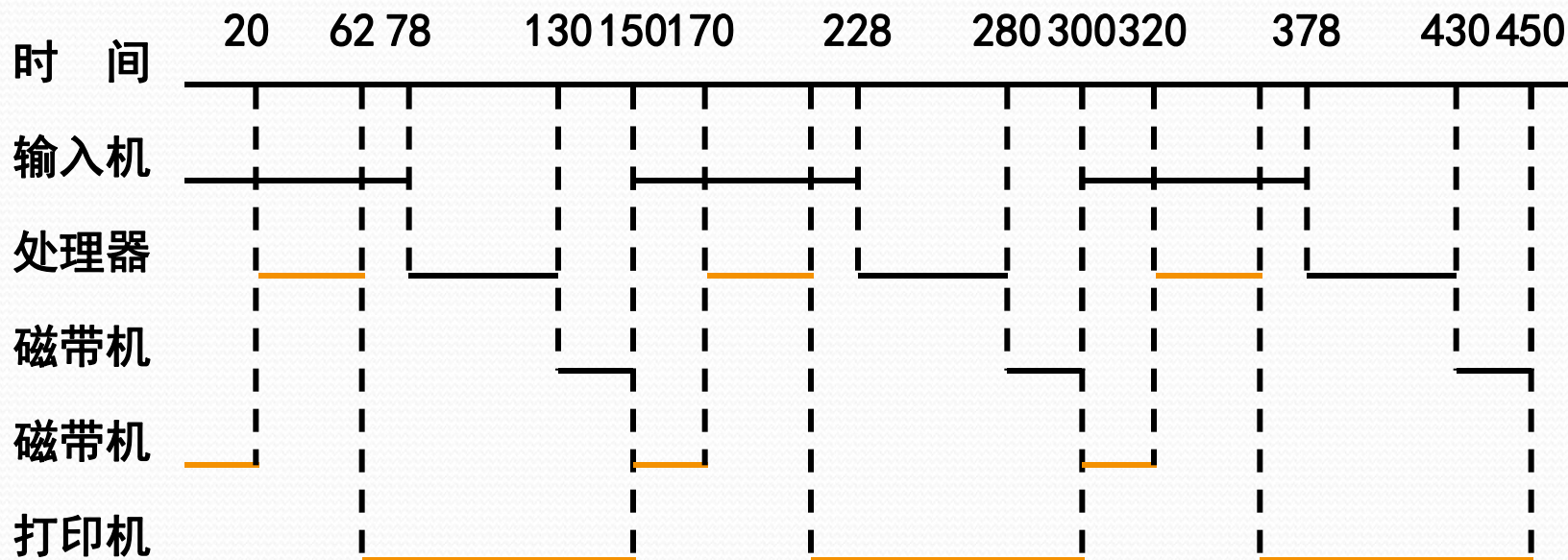
单道算题工作



处理器利用率： $52 / (78 + 52 + 20) \approx 35\%$

多道程序同时计算例 ...

- 两道程序同时工作



处理器利用率: $(52+42) / (78+52+20) \approx 63\%$

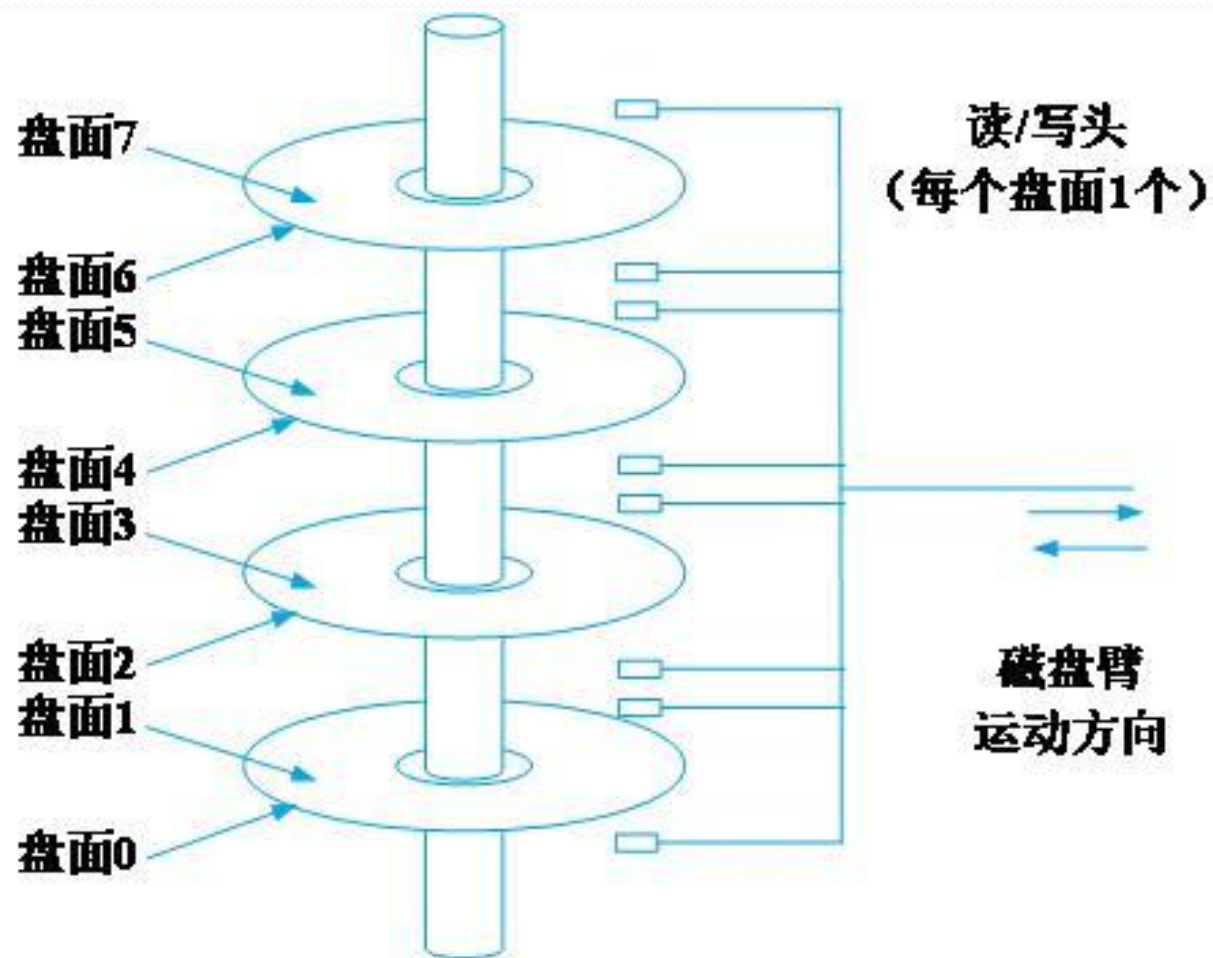
多道程序同时计算的宏观分析

- 甲、乙两道程序
- 独占计算机单道运行时均需1小时，占用CPU时间18分钟，CPU利用率为30%
- 按多道程序设计方法同时运行，CPU利用率50%，由于要提供36分钟的CPU时间，大约运行72分钟。考虑到OS调度开销，实际花费时间还要长些，如80分钟
- 就处理两道作业而言，提高效率33%
- 就单道作业而言，延长执行时间20分钟，即延长了33%的时间

多道程序设计

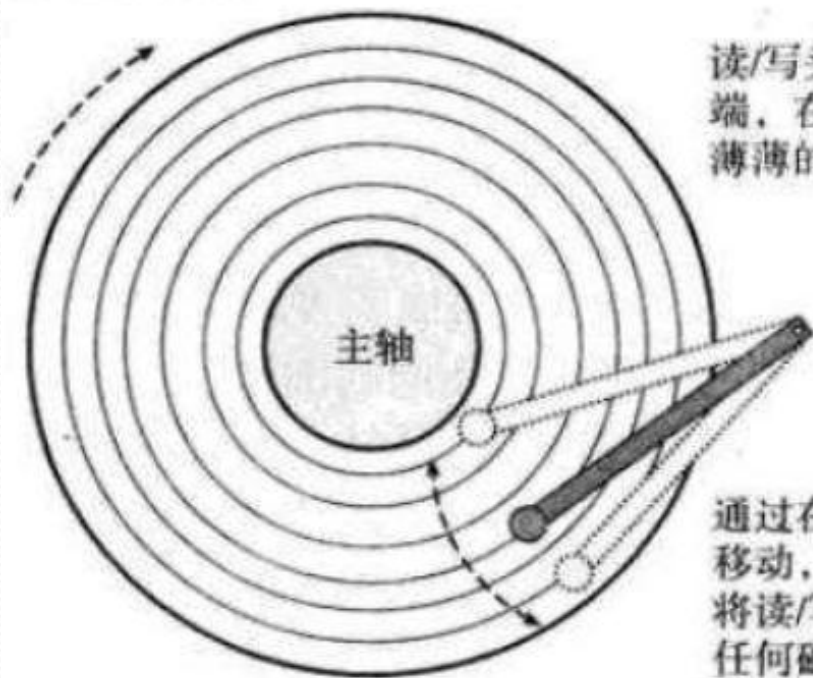
- 指让多个程序同时进入计算机的主存储器进行计算

磁盘结构



磁盘结构

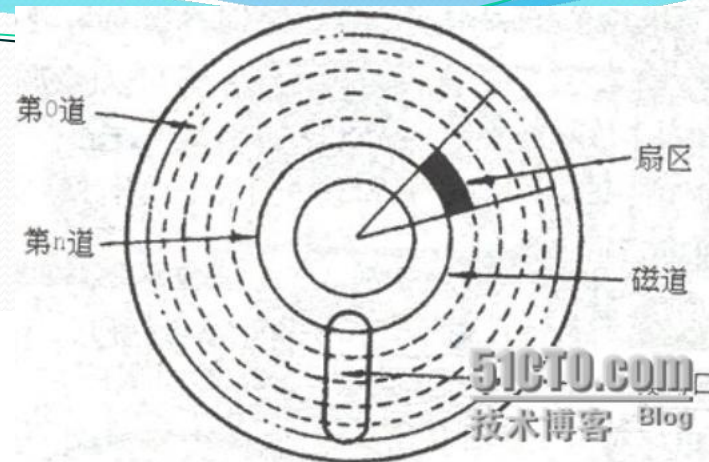
磁盘表面以固定的
旋转速率旋转



读/写头连到传动臂的末端，在磁盘表面上一层薄薄的气垫上飞翔

通过在半径方向上移动，传动臂可以将读/写头定位在任何磁道上

a) 一个盘片的视图

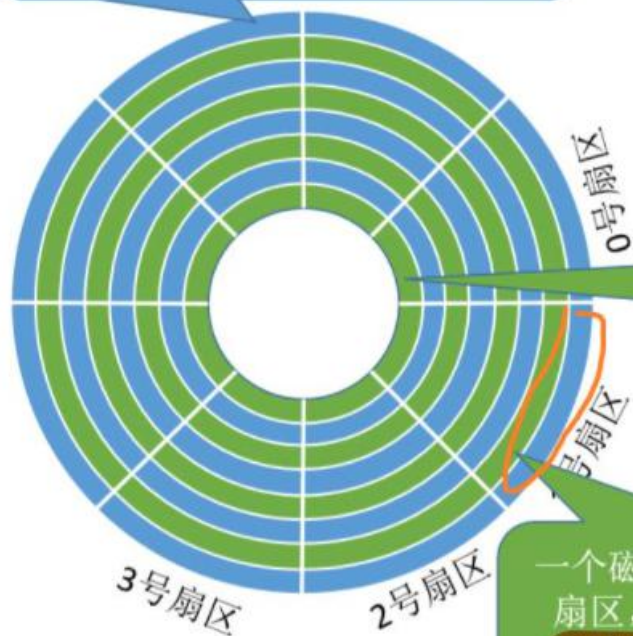


磁盘结构

磁盘、磁道、扇区

磁盘的表面由一些磁性物质组成，可以用这些磁性物质来记录二进制数据

磁盘的盘面被划分成一个个磁道。这样的一个个“圈”就是一个磁道



最内侧磁道上的扇区面积最小，因此数据密度最大

一个磁道又被划分成一个个扇区，每个扇区就是一个“磁盘块”。各个扇区存放的数据量相同（如1KB）

空气过滤片

主轴（马达
电机与轴承）

音圈马达

磁盘

磁头

磁头臂



多道程序设计的特点

- CPU与外部设备充分并行
- 外部设备之间充分并行
- 发挥CPU的使用效率
- 提高单位时间的算题量
- 但是，单道程序的运算时间会增加

多道程序系统的实现

- 为进入内存执行的程序建立管理实体：
进程
- OS应能管理与控制进程程序的执行
- OS协调管理各类资源在进程间的使用
 - 处理器的管理和调度
 - 主存储器的管理和调度
 - 其他资源的管理和调度

多道程序系统的实现要点

- 如何使用资源：调用操作系统提供的服务例程(如何陷入操作系统)
- 如何复用CPU：调度程序(在CPU空闲时让其他程序运行)
- 如何使CPU与I/O设备充分并行：设备控制器与通道(专用的I/O处理器)
- 如何让正在运行的程序让出CPU：中断(中断正在执行的程序，引入OS处理)

Roadmap

提高性能和利用率—
提高CPU与I/O, I/O
之间的并行度

多道
程序
设计

程序的动
态概念

处理器管理
/进程抽象

内存管理

固定/动态分区、
分页/分段

虚存抽象

虚拟分页

虚拟分段

虚拟段页式

I/O
设备管理

Chap4

I/O控制方式, 缓冲技术

设备抽象, I/O
软件的分层

文件抽象

文件抽象

磁盘管理/调度

设备分配, 虚拟设备Spooling

文件系统

文件逻辑结构

文件物理结构

文件目录,
共享与保护

虚拟文件系统

文件管理

新技术新进展Chap7

中断技术, 系统调用, 特权指令,
内核模式, 模式切换

进程及其实现, 多线程结构进程

处理器调度

并发进程, 同步与互斥
(PV, 管程, 进程通信)

死锁问题, 必要条件, 预
防, 避免, 检测和解除

Chap2

Unix多级反
馈调度算法

Chap6

Unix卷结构,
多重索引结构

Chap3

Chap5