

- 设备控制器（Controller）
- 设备类型
  - 块设备（block device）、字符设备（character device）
- 设备驱动程序（Driver）
- 端口映射I/O（Port-Mapped I/O）、内存映射I/O（Memory-Mapped I/O）
- 直接存储器存取（Direct Memory Access, DMA）

## 一、设备控制器（IO接口）

连接CPU与设备

主要功能：

- 接受识别CPU命令
- 报告设备状态
- 交换数据
- 地址识别
- 错误矫正????

## 二、设备类型

### 块设备

- 以数据块为传输单位（磁盘）
- 可寻址，传输速率高
- 可以随机访问（不连续块的访问，但效率会低）

### 字符设备

- 以字符为单位（打印机）
- 不可寻址，传输效率低
- 只能顺序访问，没有seek操作（串口发送数据）

## 随机访问&顺序访问？？？

### 三、设备驱动程序

- 每类设备都配备设备驱动程序，实现系统对设备的API
- 接受抽象IO要求（read）后翻译给设备控制器
- 初始化设备、处理中断

### 四、IO端口

CPU如何与设备的控制寄存器和数据缓冲区进行通信？

#### 端口映射

- 每个端口有一个IO端口号
- 操作系统IO指令才能访问，普通用户不行

#### 内存映射

- 每个端口分配唯一内存地址

优点：

- 寄存器是内存变量，方便寻址，不需要写汇编
- 不需要内存保护机制阻止用户IO

### 五、直接存储器读取DMA

IO设备与内存交换数据不再需要通过CPU，而是DMA直接传送，只在开始和结束时需要CPU

优点：

- 一次一个数据块，不需要频繁中断

- 廉价磁盘冗余阵列（RAID）
- 磁盘臂调度算法（Disk Arm Scheduling Algorithms）

### 六、RAID

并行IO缩小差距

6种特殊的磁盘组织

性能好，更可靠

## 七、磁盘臂调度算法

磁头数=盘面数，柱面是空心圆柱，磁道是圆环，柱面=盘面数\*磁道，所有磁头一起动所以不需要移动盘面

时间

- 寻道（算法目的）
- 旋转等待：半圈的时间
- 传输时间：看传输大小占一圈的比例

### FCFS

少量进程才适合

### SSTF最短寻道时间

- 并不能保证平均寻找时间最小
- 饥饿

### 电梯调度（扫描）

- 在SSTF基础上规定方向（避免饥饿）
- 局部性不好，偏向于靠边的磁道
- 要知道磁头位置、移动方向（不好实现？）

### 循环扫描

- 规定单方向，一轮一轮的

## T：时间计算

柱面（磁道）切换时间（寻道时间）>旋转等待>数据传输

还有同柱面换扇区时间易忘

- 不是FCFS就当作所有请求同时到
- 电梯！=扫描：扫描要到头再回去，电梯不用。含SCAN字眼需要到头，含LOCK不用

- 换一个磁道就是一个旋转等待时间

## 拓展题型

- 存放数据顺序：先扇区，再磁道，再柱面（每个柱面内的扇区是连号的）（先转圈存，再上下存，再内外存，一个柱面满了才到下一个柱面）
- 如果读扇区后有处理时间，顺序存储会很糟糕，因为处理的时候磁头已经跑过头了