

操作系统

Operating system

胡燕

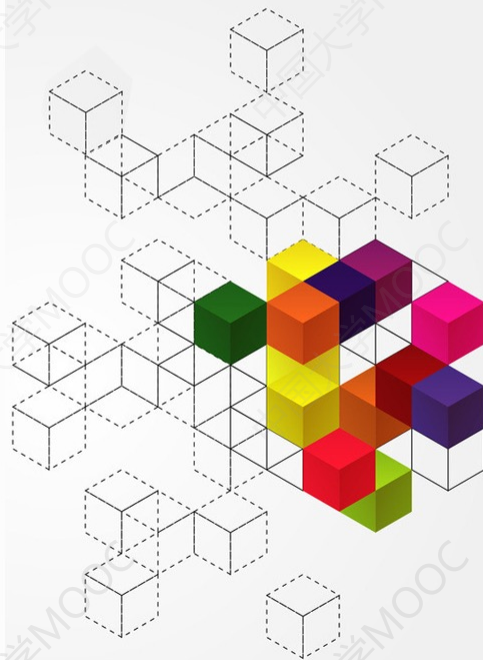
大连理工大学

一、程序控制IO

二、中断控制IO

三、DMA控制

四、通道方式



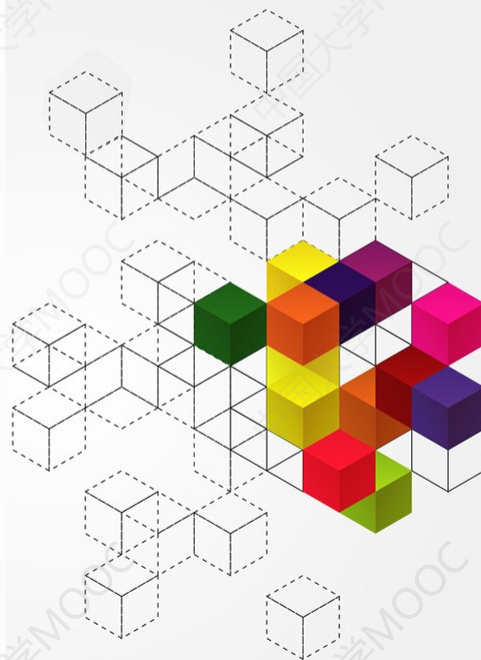
几种IO控制方式

通道控制IO

DMA

中断控制IO

程序控制IO



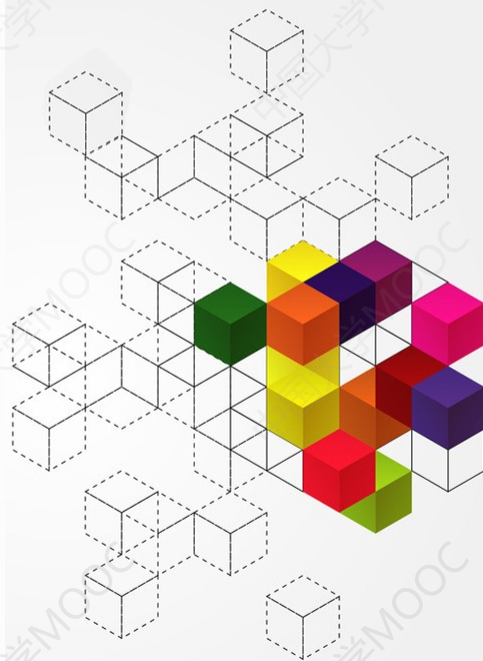
一、程序控制IO

直接程序控制方式由用户进程直接控制主存或CPU和外围设备之间的信息传送。直接程序控制方式又称为轮询方式，或忙等方式。

编程控制IO在旧接口的设备上使用

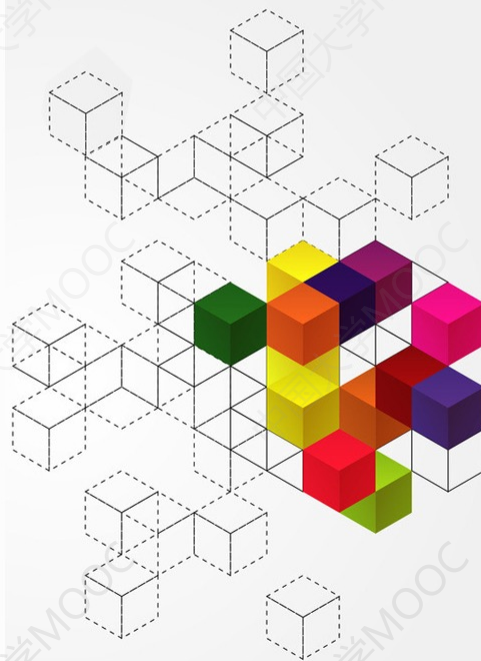
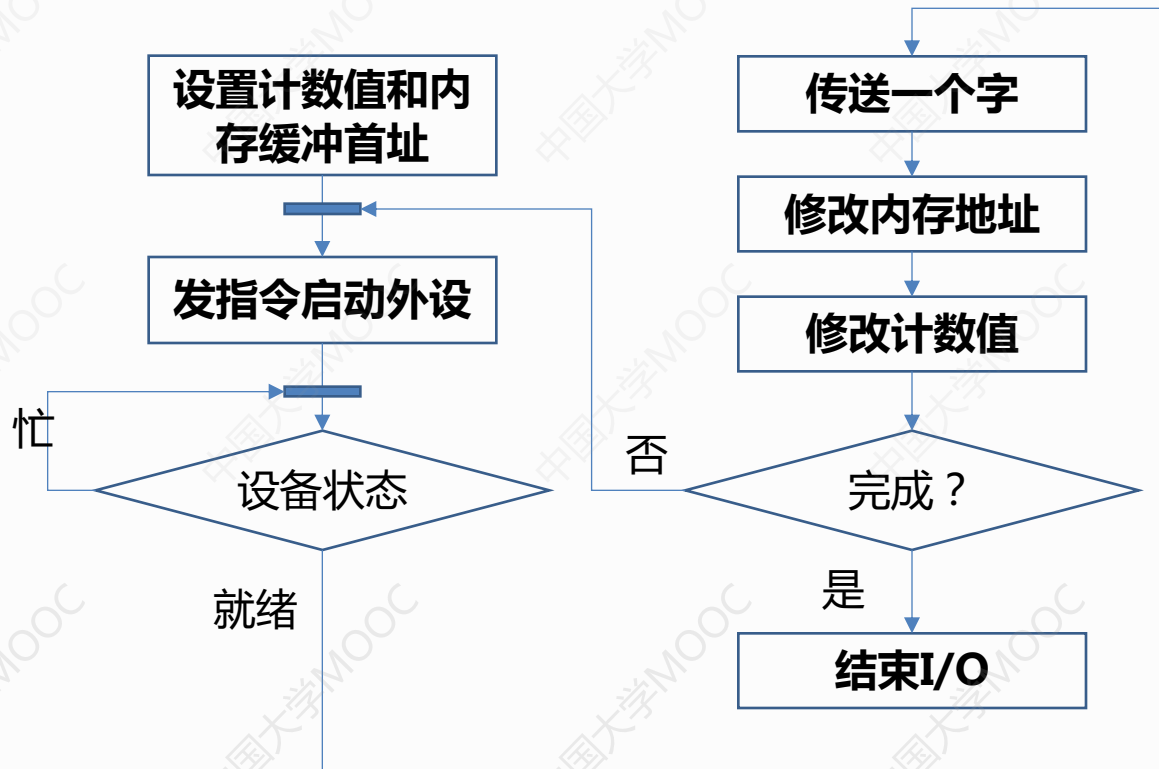
- 串口
- 非ECP模式的并口

ECP (Extended Capabilities Port)



一、程序控制IO

程序控制IO: CPU指令控制整个IO过程

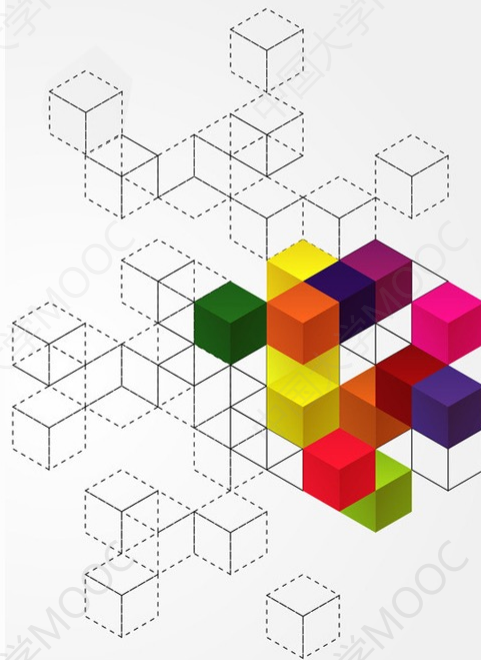
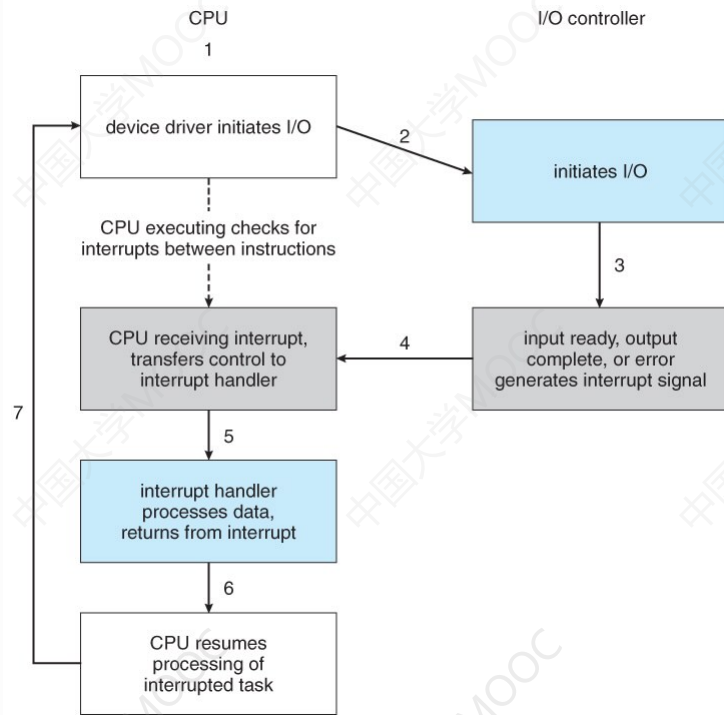


二、中断控制IO

Interrupt-driven IO

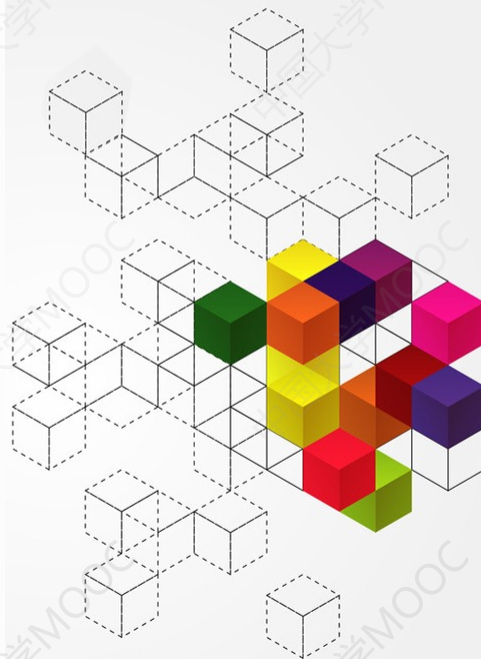
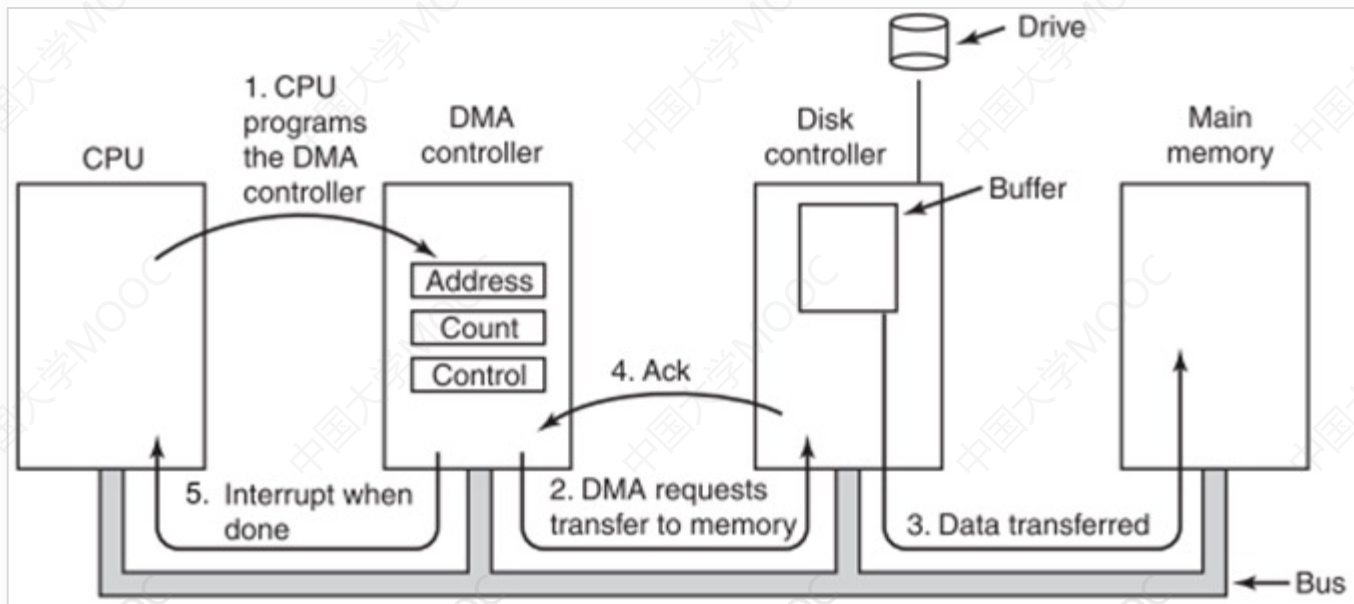
- 需要中断硬件支持
- 效率较编程控制IO高

CPU与IO设备并发工作



三、DMA控制

Direct Memory Access (直接内存访问)



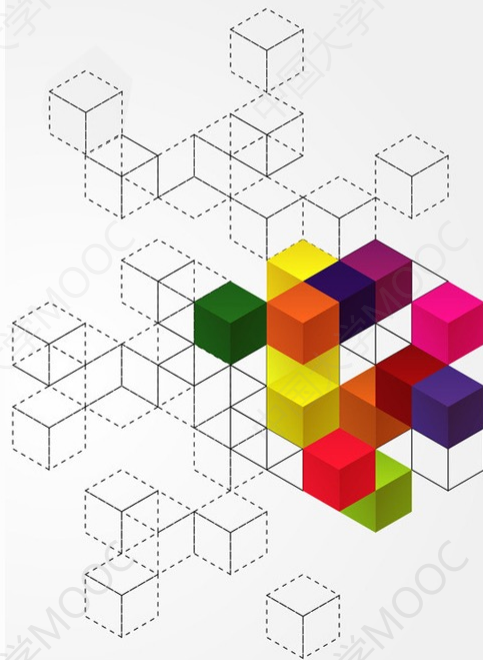
三、DMA控制

Cycle Stealing (周期窃取)

- DMA controller与CPU采取Interleaving(交替)使用memory resource

机器指令周期

1. IF : Instruction Fetch(must mem access)
 2. DE : Decode
 3. FO : Fetch Operand(optional mem access)
 4. EX : Execute
 5. WM : Write result to Memory(optional mem access)
- 其中FO、WM这两个阶段，CPU可能不使用Memory与I/O Device之间的Data transfer
 - 万一CPU与DMA controller对memory存取发生conflict，则给DMA较高的优先权



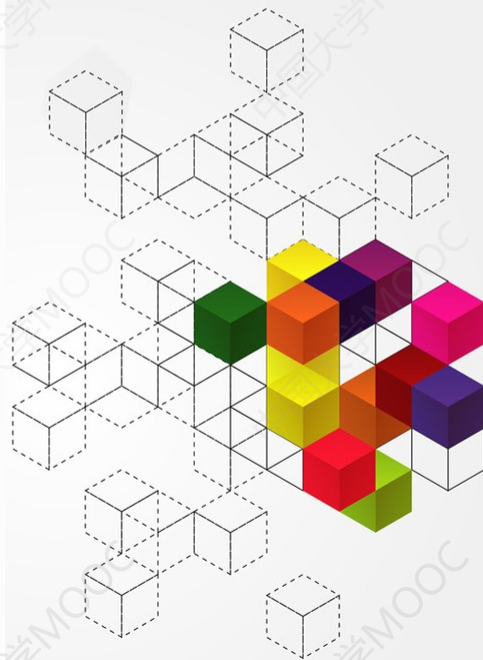
四、通道控制方式 – 背景

大型计算机系统中，如果仅采用程序控制、DMA等常规IO控制方式，在进行设备管理时，会面临如下问题

- 大量外围设备的I/O工作要由CPU管理，挤占CPU支持应用程序执行的时间
- 大型计算机系统的外围设备很多，但一般不同时工作
 - 为每个设备都配备一个接口，代价很高

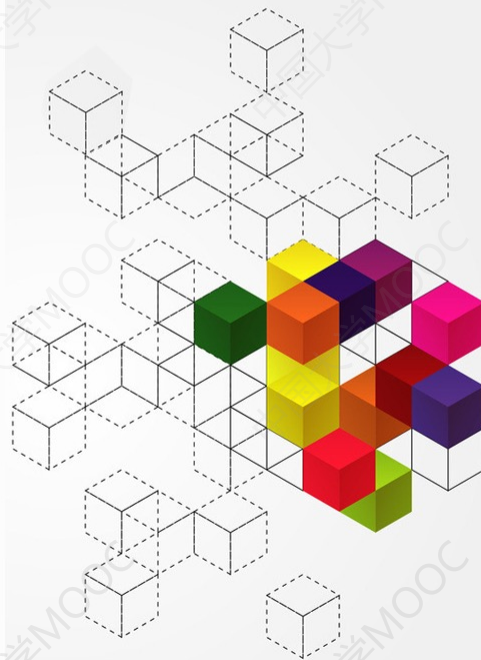
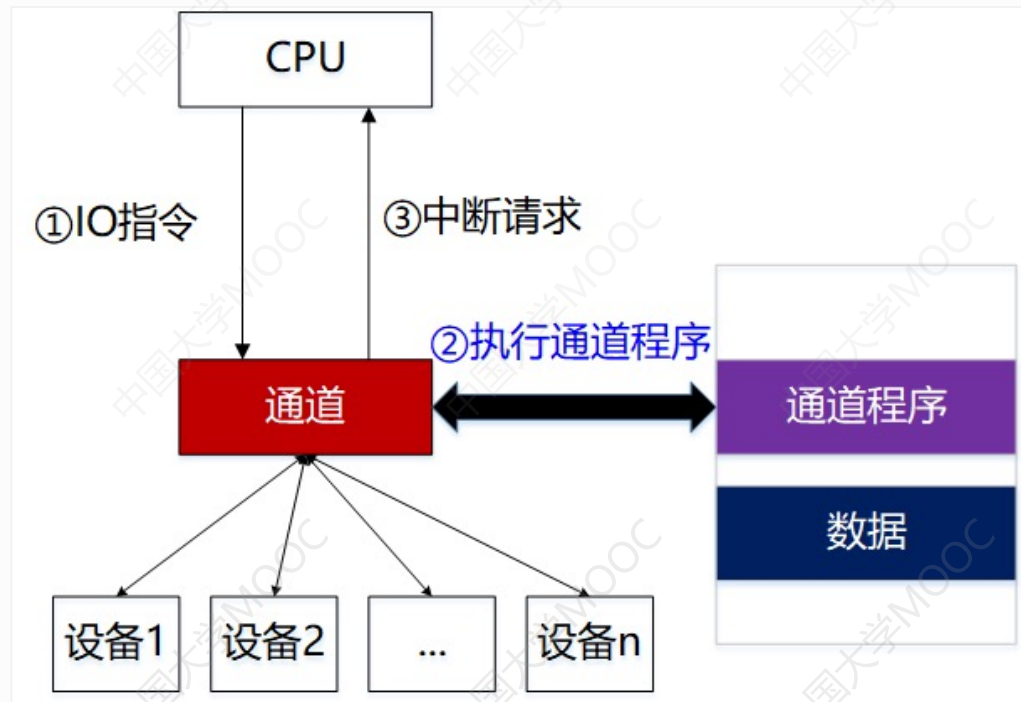
因此，大型计算机系统中采用**通道处理机**

- 使CPU摆脱繁重的IO处理负担
- 共享IO接口



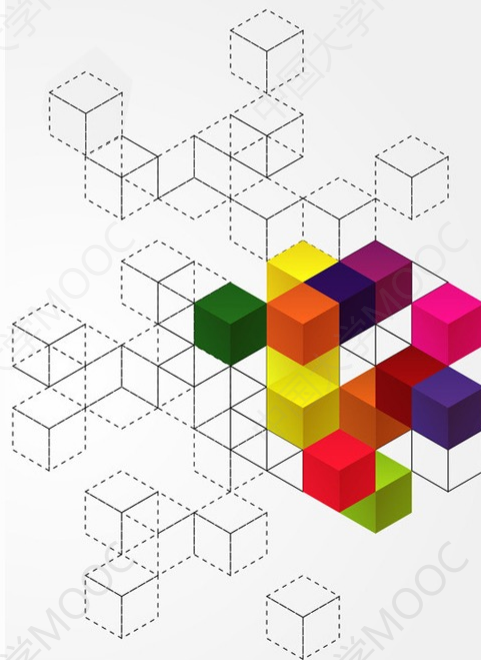
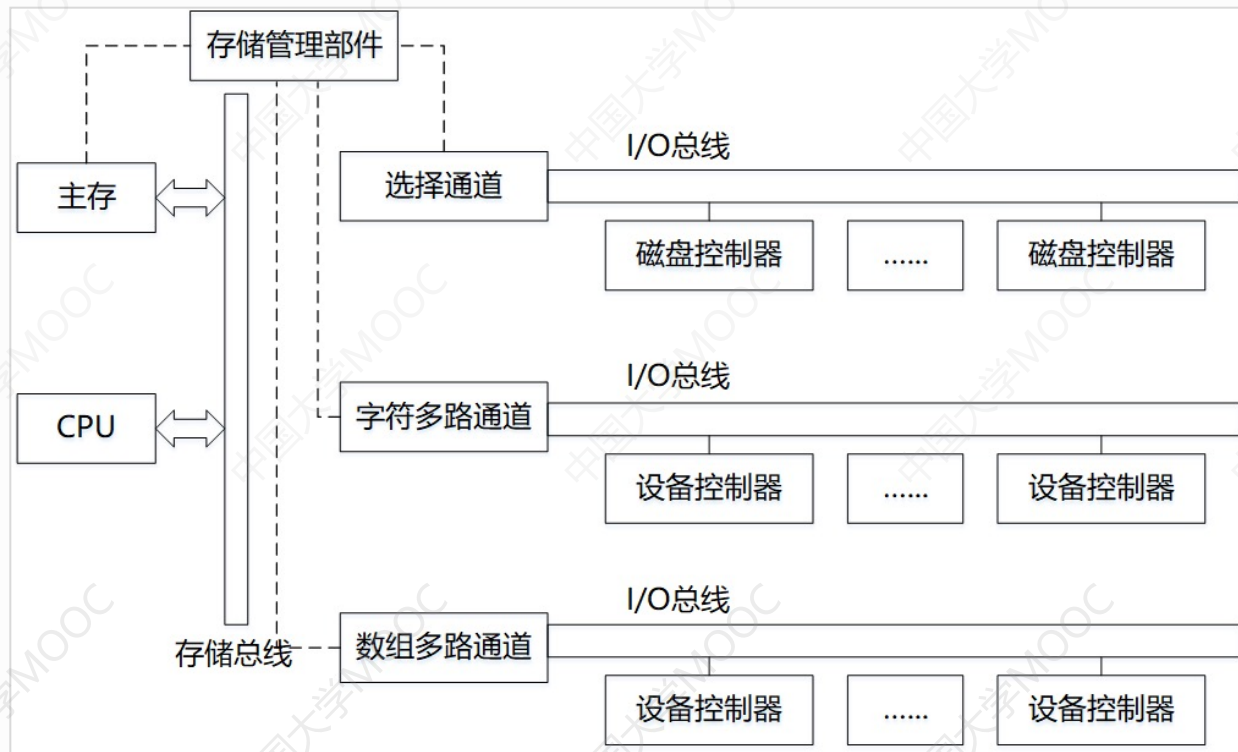
四、通道控制方式

Channelled IO 通道控制



四、通道控制方式

具有通道的计算机系统典型结构



本讲小结

- 编程控制IO
- 中断控制IO
- DMA控制方式
- 通道控制方式

