

计算机组成原理

第十二讲

刘松波

哈工大计算学部

模式识别与智能系统研究中心

第 5 章 输入输出系统

5.1 概述

5.2 外部设备

5.3 I/O接口

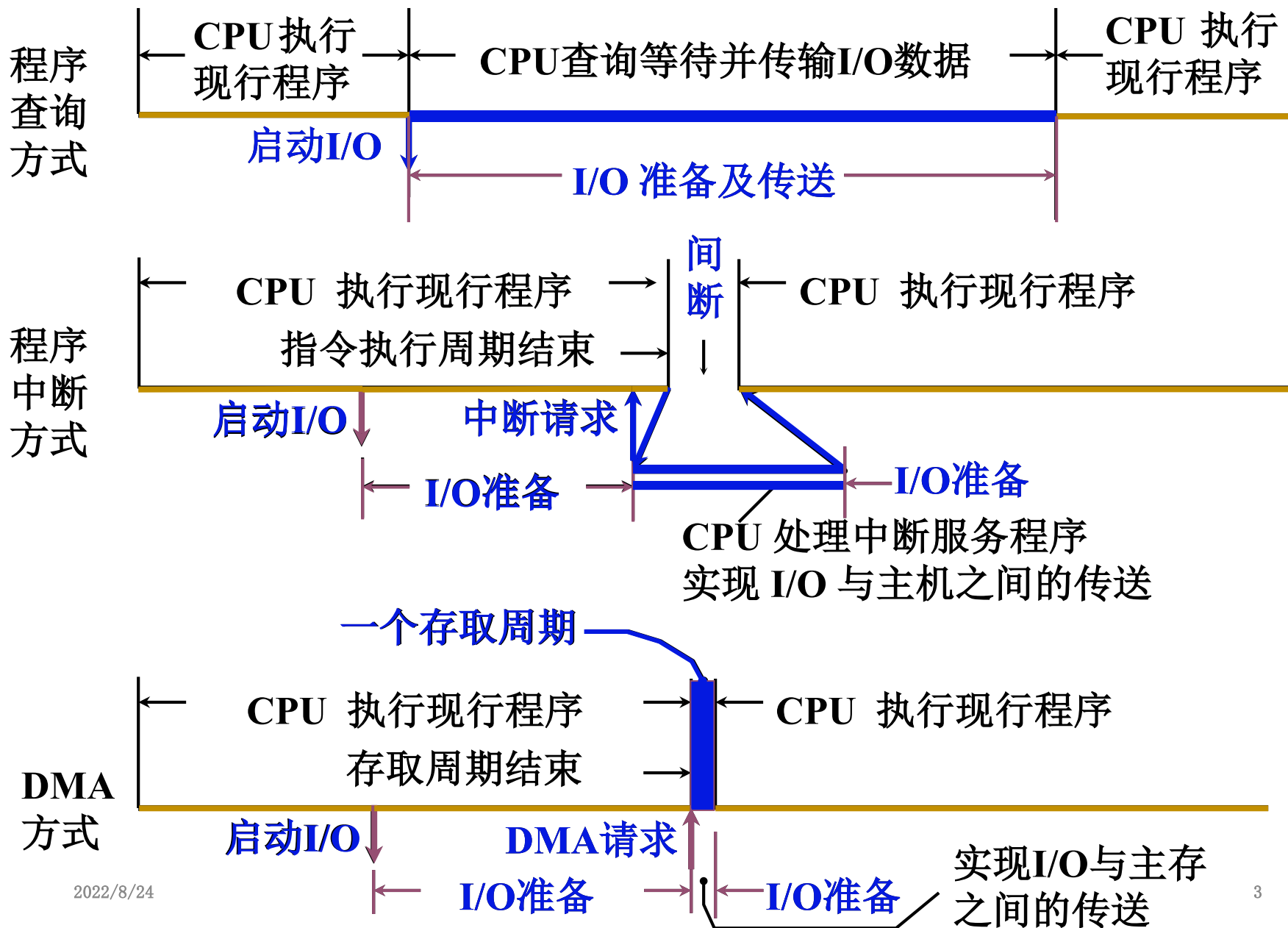
5.4 程序查询方式

5.5 程序中断方式

5.6 DMA方式

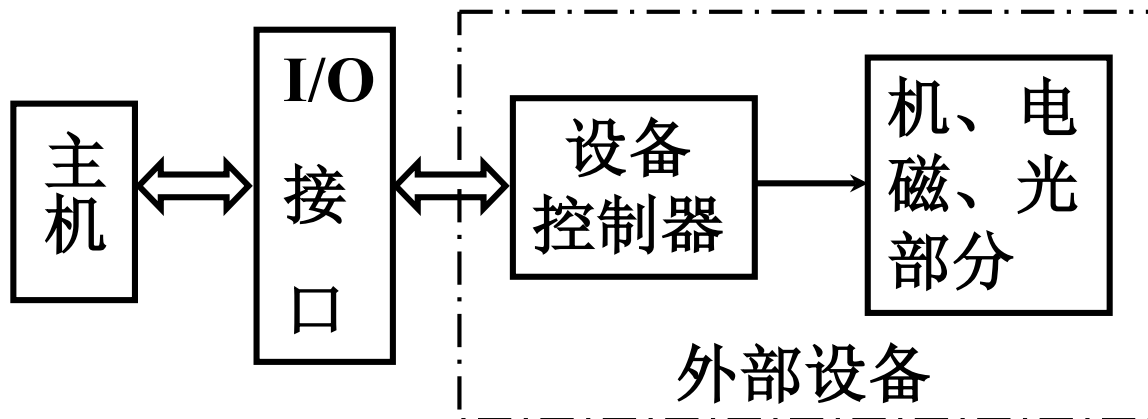
三种方式的 CPU 工作效率比较

5.1



5.2 I/O设备

一、概述



外部设备大致分三类

1. 人机交互设备

键盘、鼠标、打印机、显示器

2. 计算机信息存储设备

磁盘、光盘、磁带

3. 机—机通信设备

调制解调器等

二、输入设备

1. 键盘

按键

判断哪个键按下

将此键翻译成 ASCII 码（编码键盘法）

2. 鼠标

机械式 金属球 电位器

光电式 光电转换器

3. 触摸屏

三、输出设备

1. 显示器

(1) 字符显示 字符发生器

(2) 图形显示 主观图像

(3) 图像显示 客观图像

2. 打印机

(1) 击打式 点阵式（逐字、逐行）

(2) 非击打式 激光（逐页） 喷墨（逐字）

四、其他

1. A/D、D/A 模拟/数字（数字/模拟）转换器

2. 终端 由键盘和显示器组成

完成显示控制与存储、键盘管理及通信控制

3. 汉字处理 汉字输入、汉字存储、汉字输出

五、多媒体技术

1. 什么是多媒体

2. 多媒体计算机的关键技术

5.3 I/O 接口

一、概述

为什么要设置接口？

1. 实现设备的选择
2. 实现数据缓冲达到速度匹配
3. 实现数据串一并格式转换
4. 实现电平转换
5. 传送控制命令
6. 反映设备的状态（“忙”、“就绪”、“中断请求”）

二、接口的功能和组成

5.3

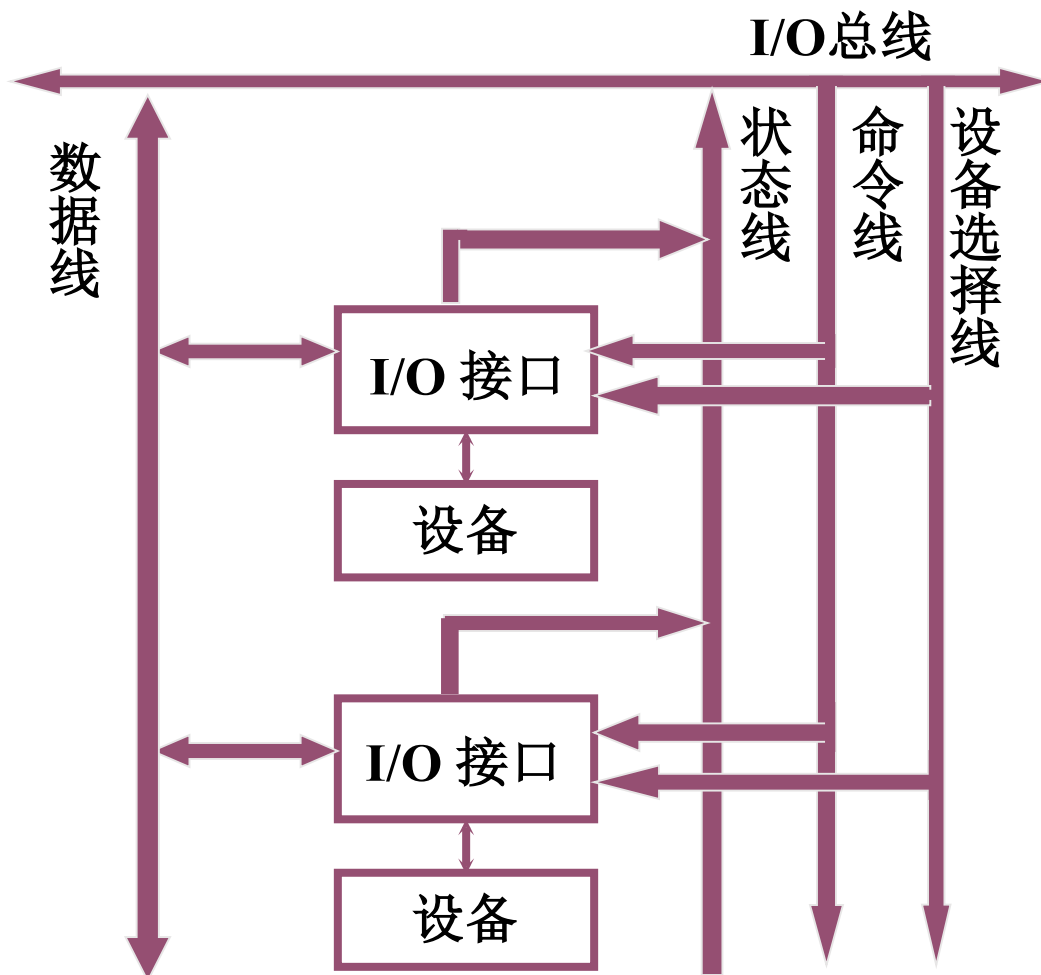
1. 总线连接方式的 I/O 接口电路

(1) 设备选择线

(2) 数据线

(3) 命令线

(4) 状态线



2. 接口的功能和组成

功能

选址功能

传送命令的功能

传送数据的功能

反映设备状态的功能

完成触发器 **D**

工作触发器 **B**

中断请求触发器 **INTR**

屏蔽触发器 **MASK**

组成

设备选择电路

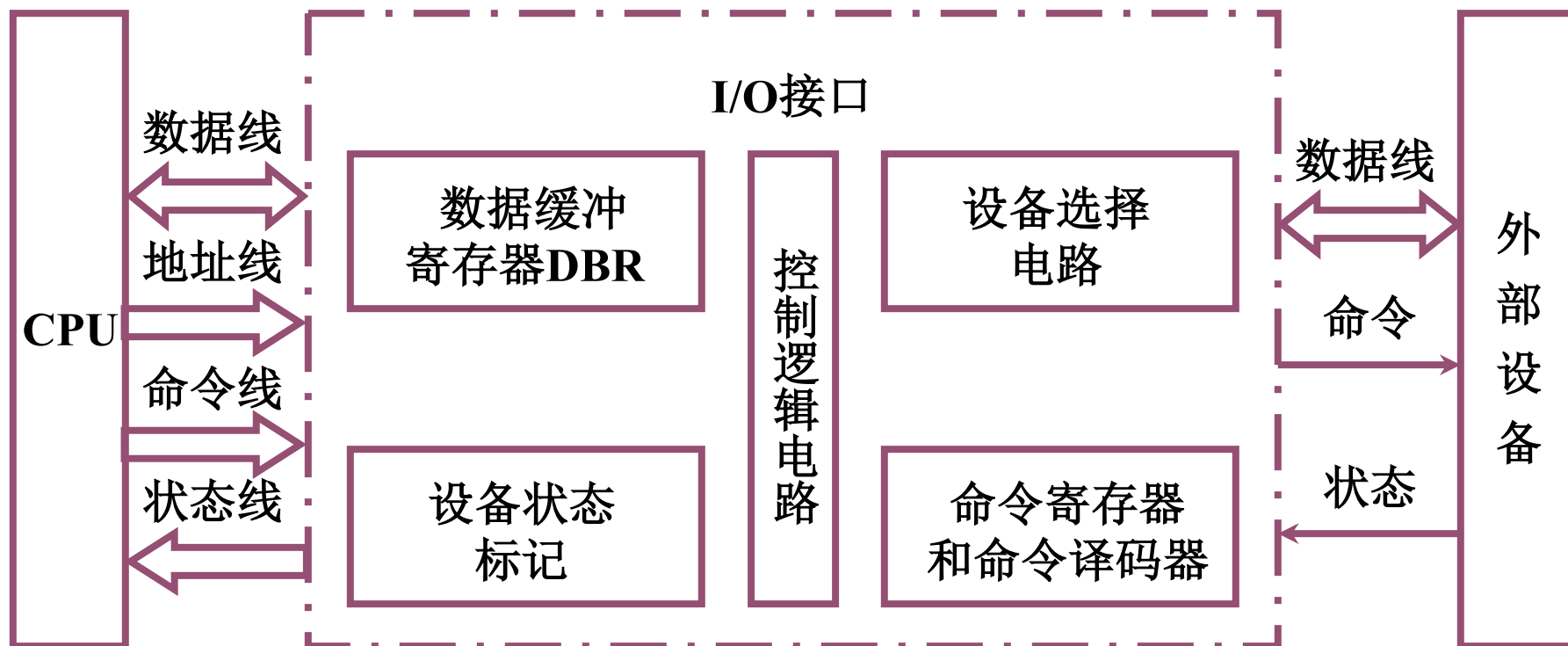
命令寄存器、命令译码器

数据缓冲寄存器

设备状态标记

3. I/O 接口的基本组成

5.3



三、接口类型

1. 按数据 传送方式 分类

并行接口 Intel 8255

串行接口 Intel 8251

2. 按功能 选择的灵活性 分类

可编程接口 Intel 8255、 Intel 8251

不可编程接口 Intel 8212

3. 按 通用性 分类

通用接口 Intel 8255、 Intel 8251

专用接口 Intel 8279、 Intel 8275

4. 按数据传送的 控制方式 分类

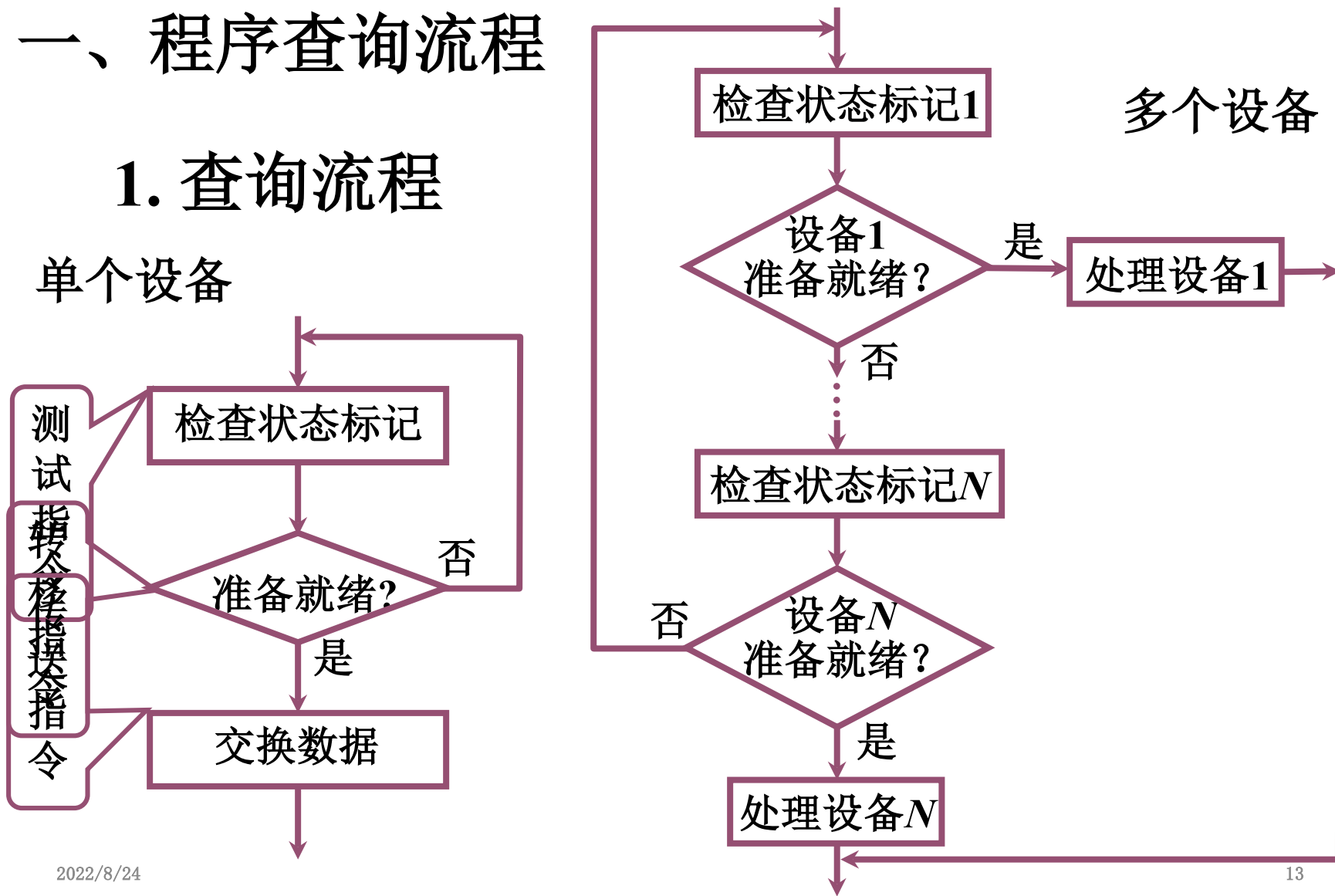
中断接口 Intel 8259

DMA 接口 Intel 8257

5.4 程序查询方式

一、程序查询流程

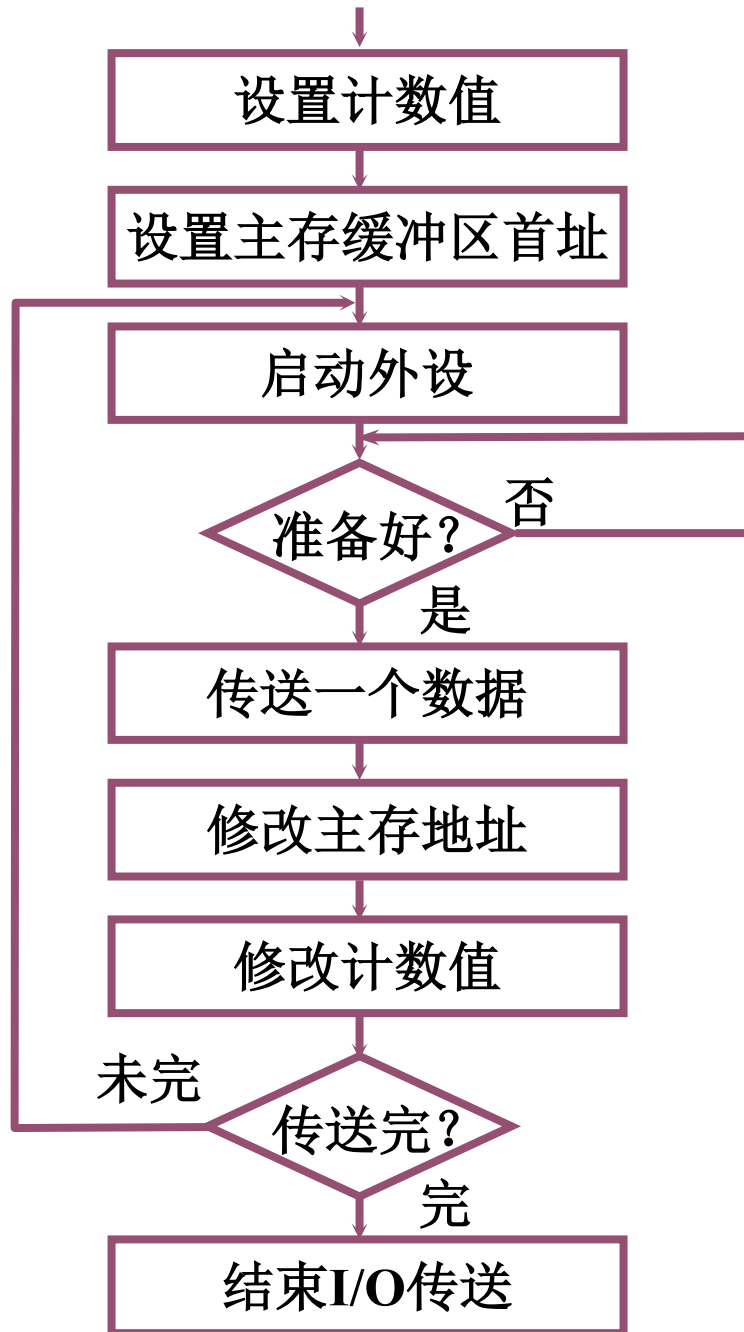
1. 查询流程



2. 程序流程

5.4

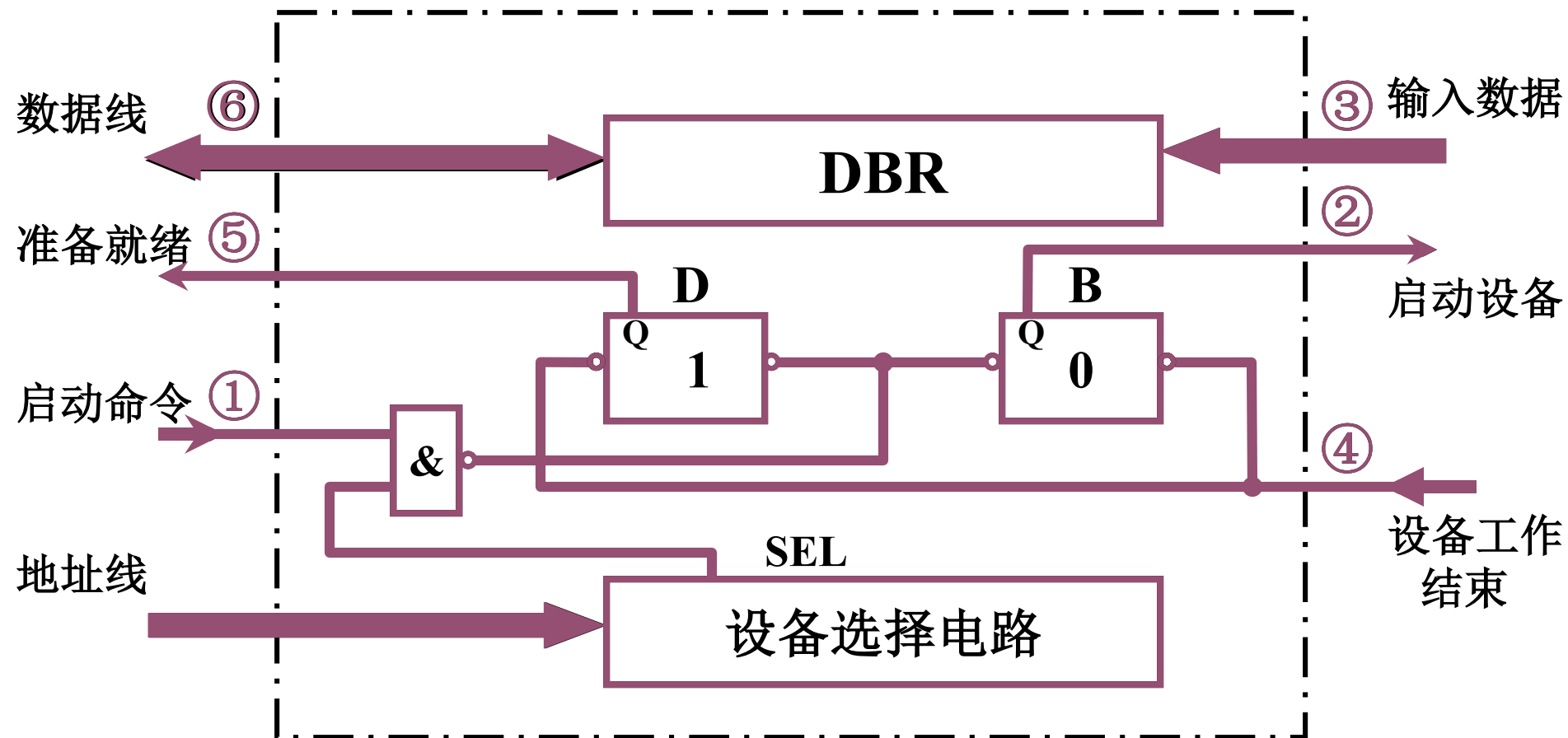
保存
寄存器内容



二、程序查询方式的接口电路

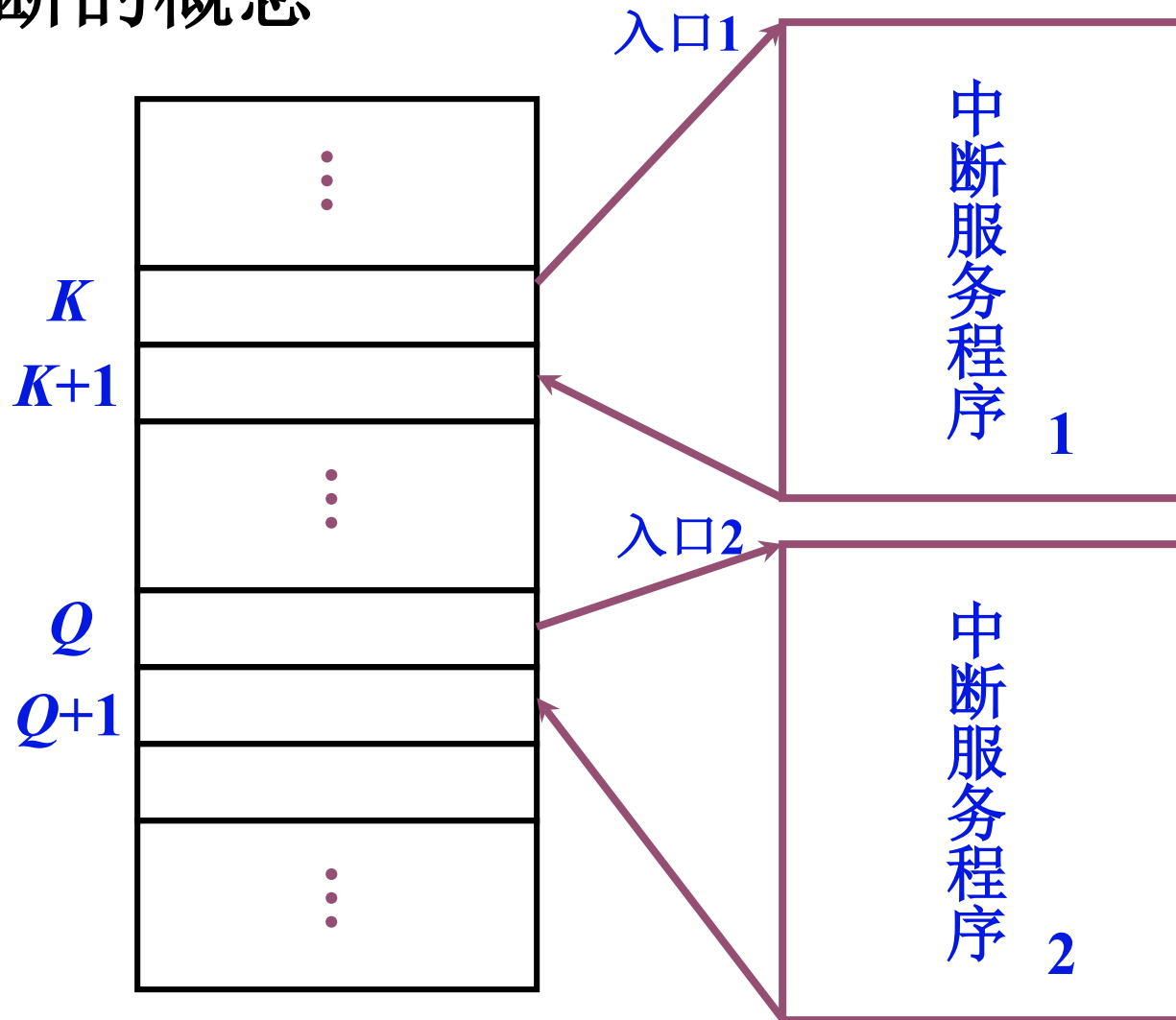
5.4

以输入为例



5.5 程序中断方式

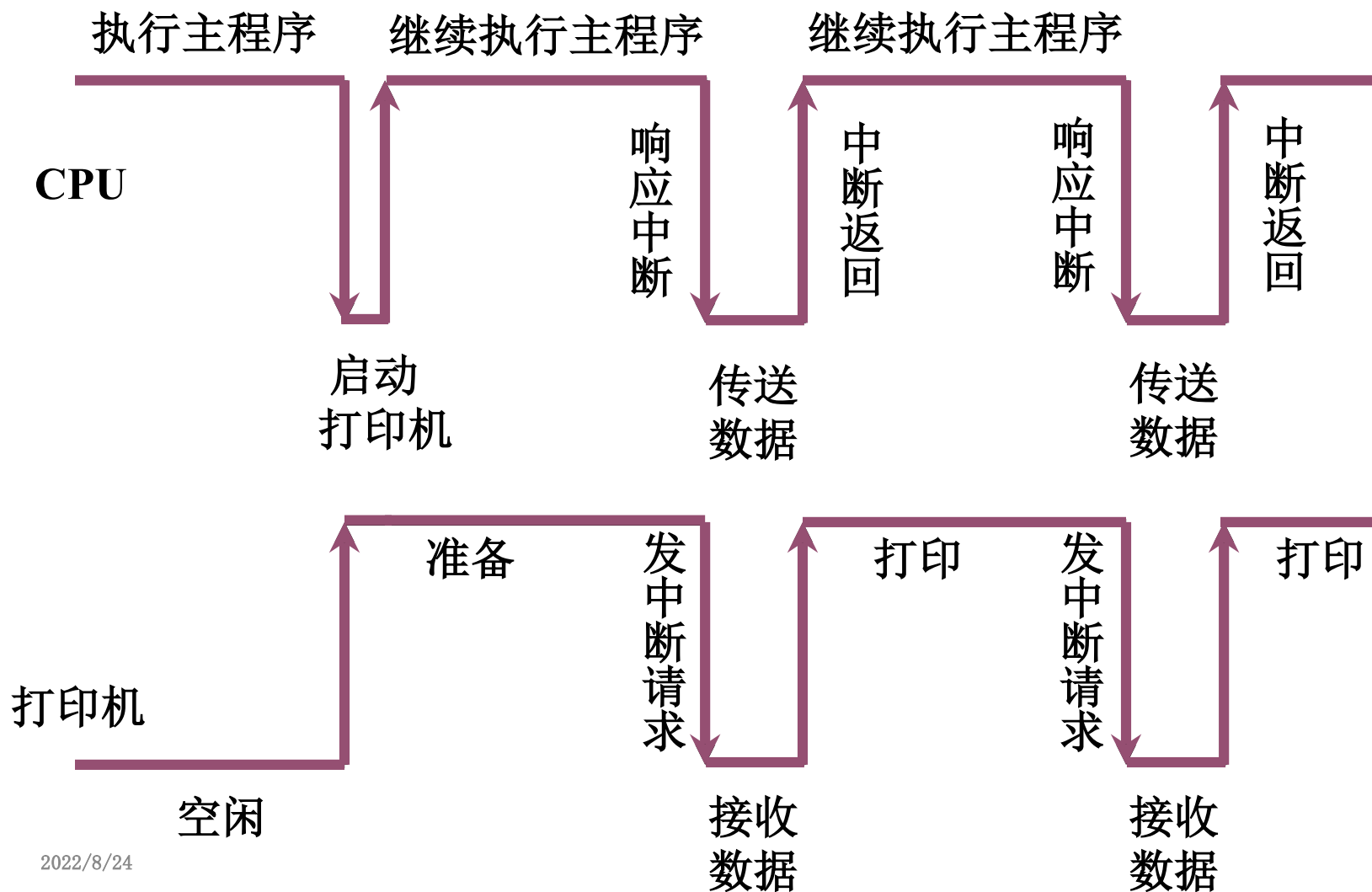
一、中断的概念



二、I/O 中断的产生

5.5

以打印机为例 CPU 与打印机并行工作

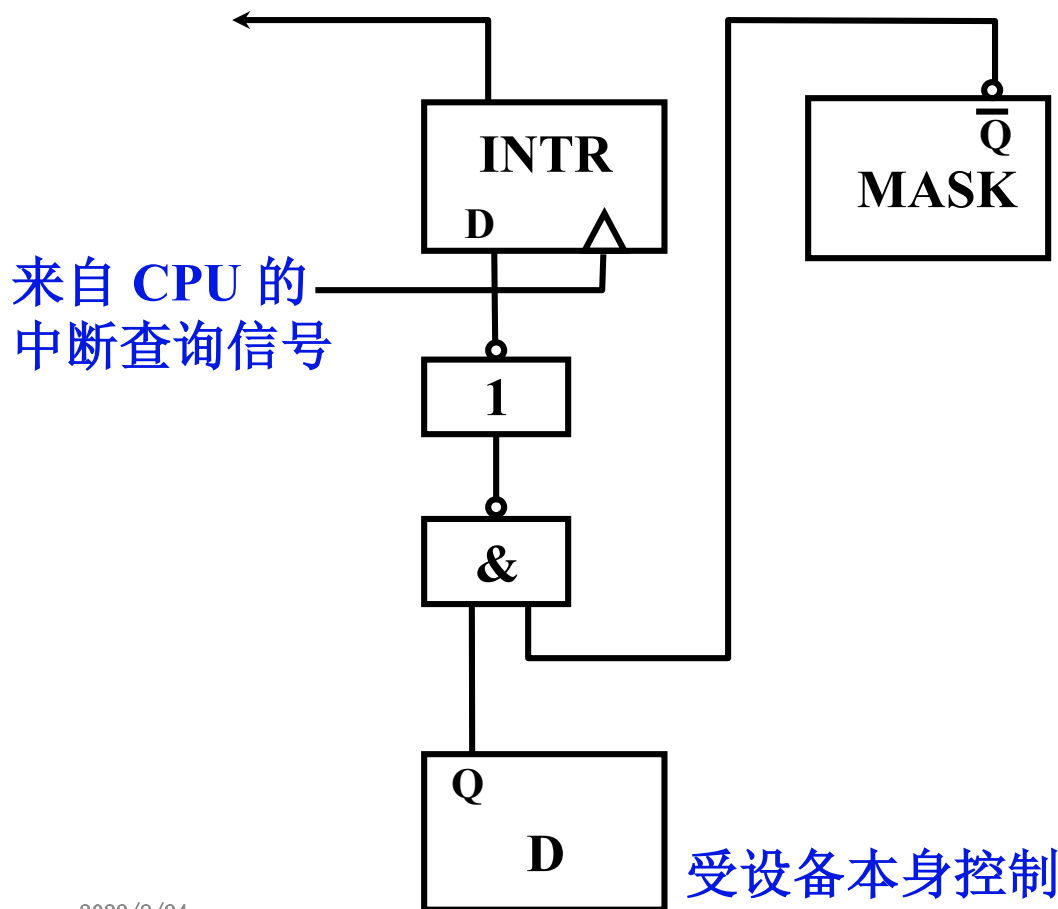


三、程序中中断方式的接口电路

5.5

1. 配置中断请求触发器和中断屏蔽触发器

中断请求



INTR

中断请求触发器

INTR = 1 有请求

MASK

中断屏蔽触发器

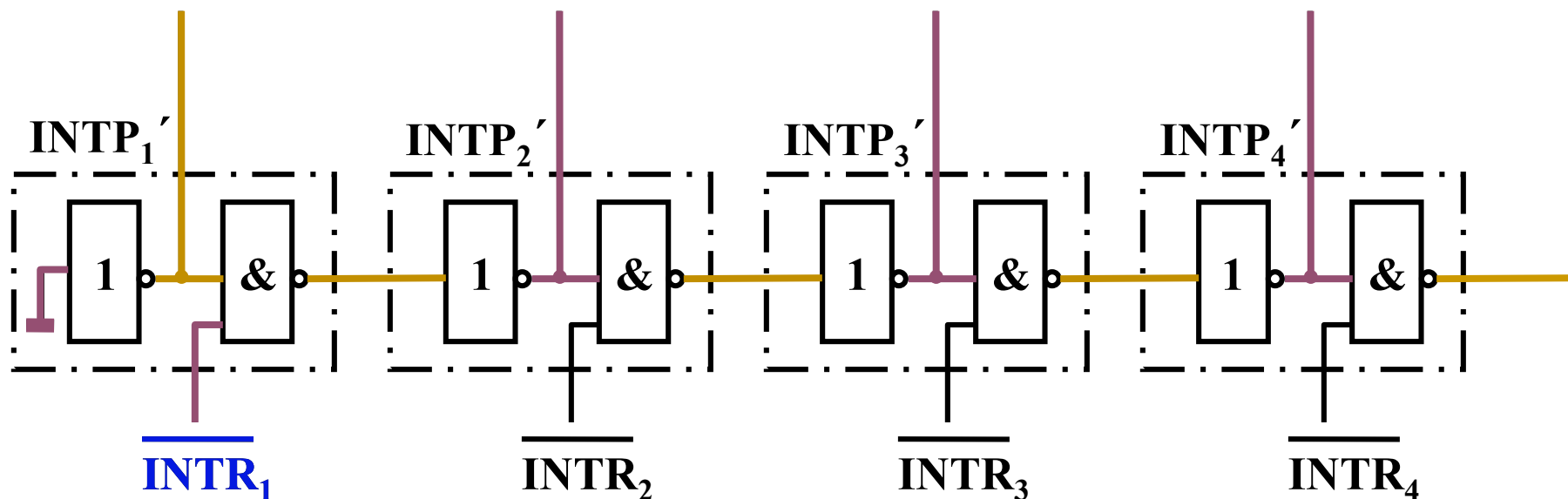
MASK = 1 被屏蔽

D 完成触发器

2. 排队器

5.5

排队 { 硬件 在 CPU 内或在接口电路中（链式排队器）
软件 详见第八章



设备 1[#]、2[#]、3[#]、4[#] 优先级按 降序排列

$\text{INTR}_i = 1$ 有请求 即 $\overline{\text{INTR}}_i = 0$

2. 排队器

5.5

排队 { 硬件 在 CPU 内或在接口电路中（链式排队器）
软件 详见第八章

