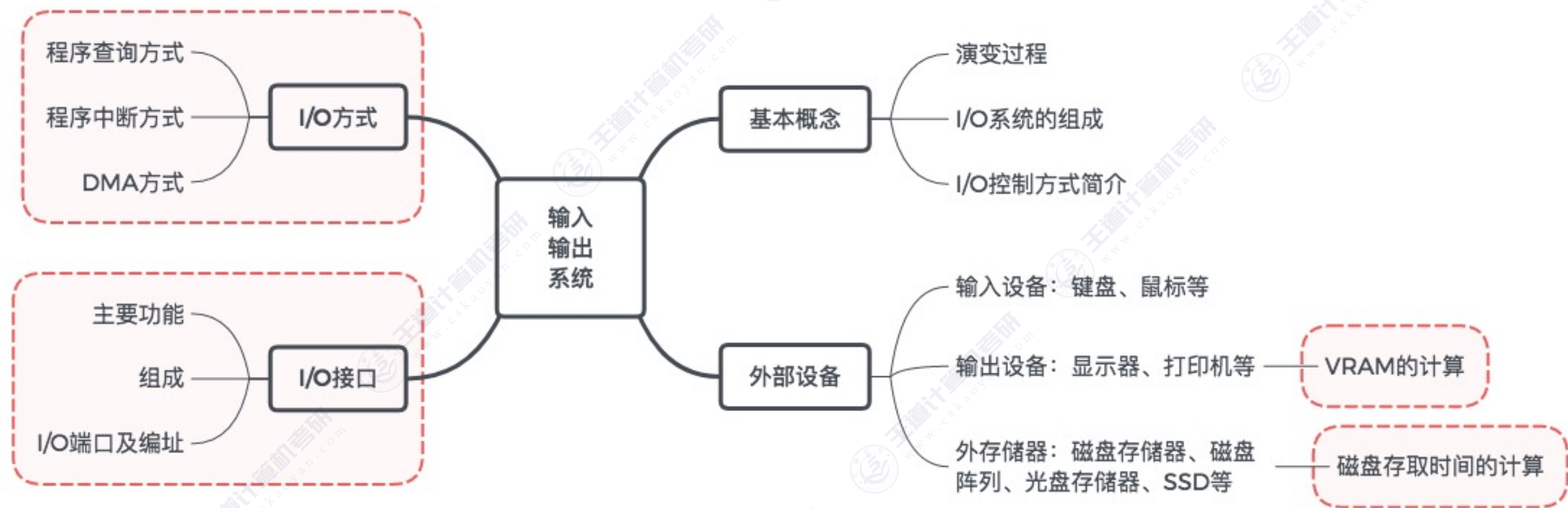


本节内容

# 输入/输出 系统

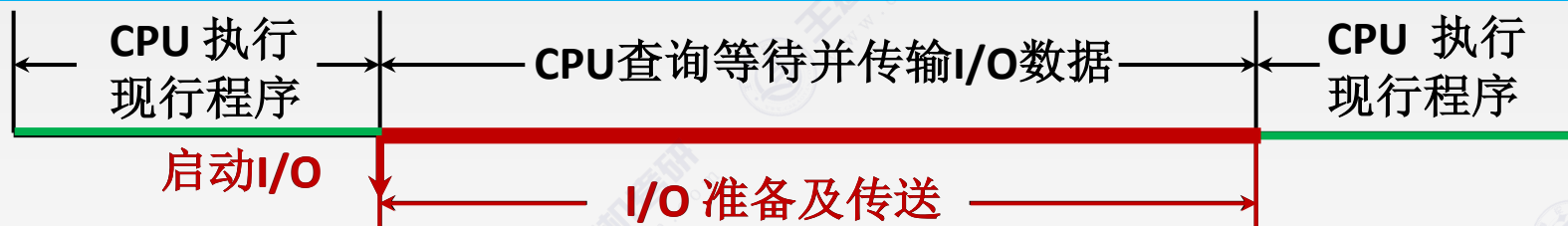
I/O方式1  
程序查询方式

# 本章总览

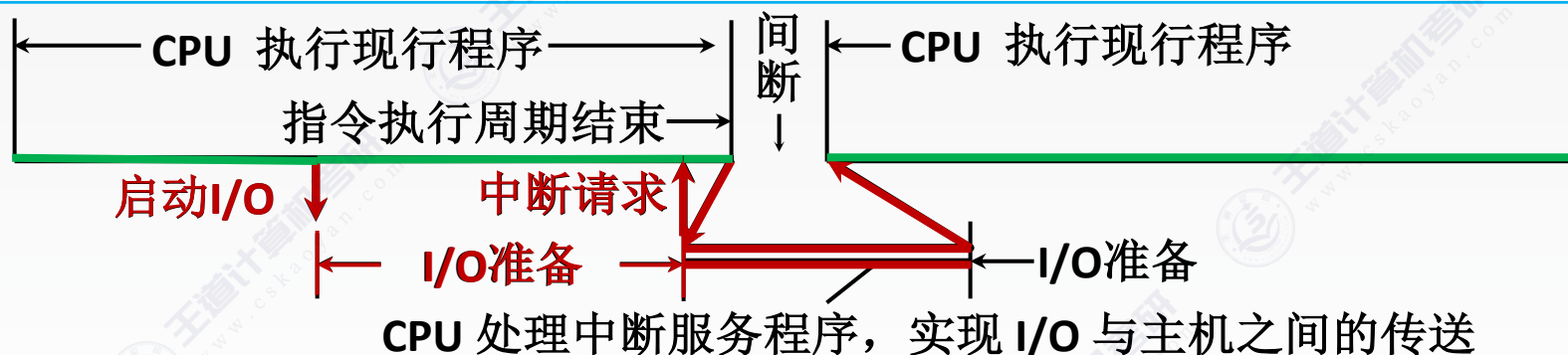


# I/O方式简介

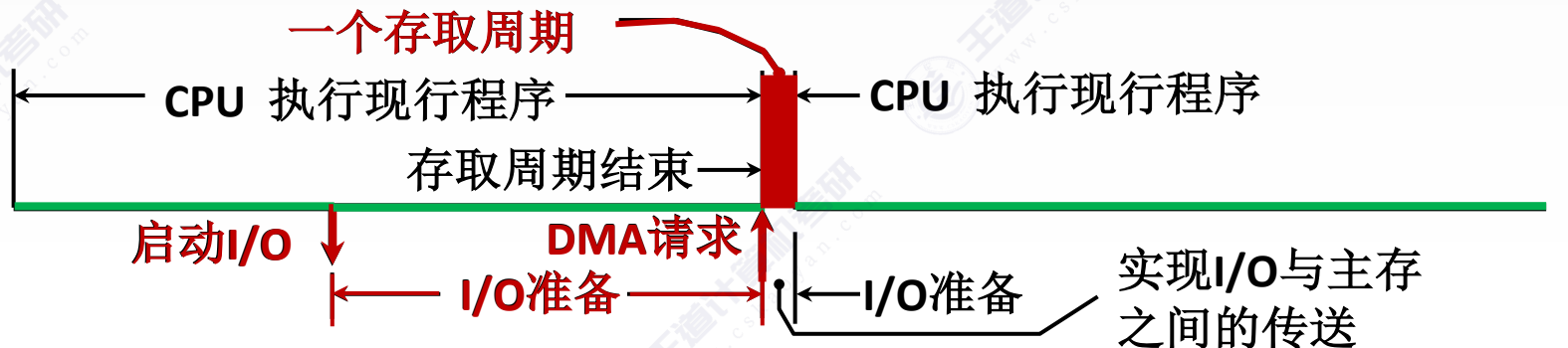
程序  
查询  
方式



程序  
中断  
方式

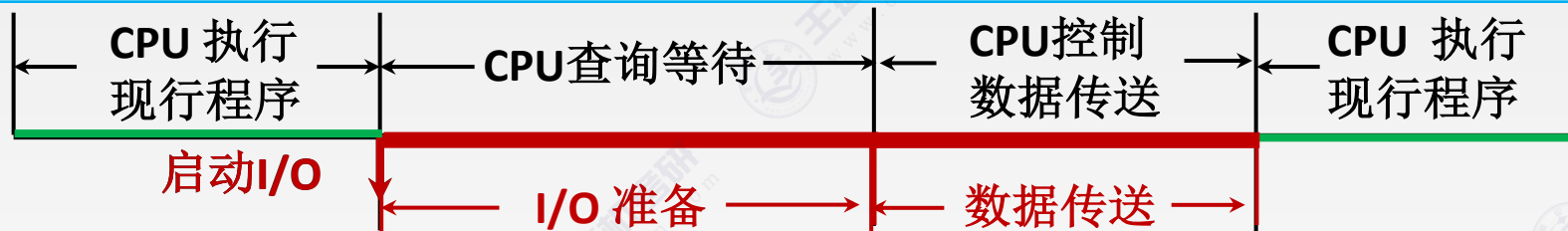


DMA  
方式

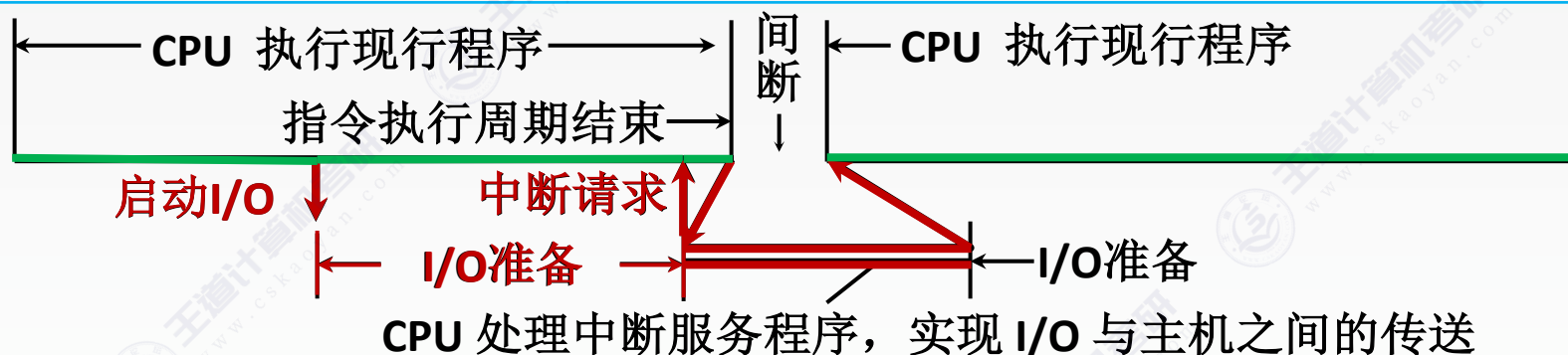


# I/O方式简介

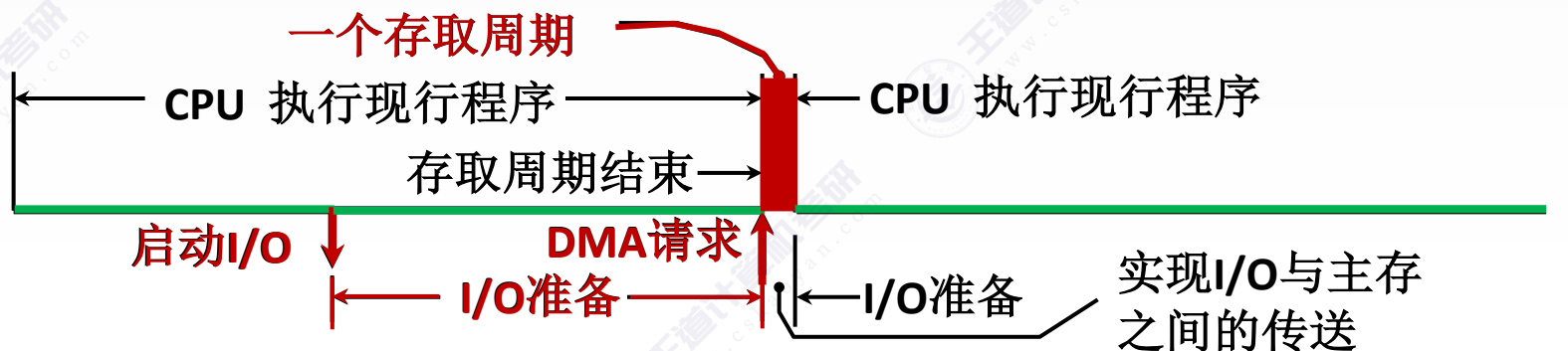
程序  
查询  
方式



程序  
中断  
方式



DMA  
方式



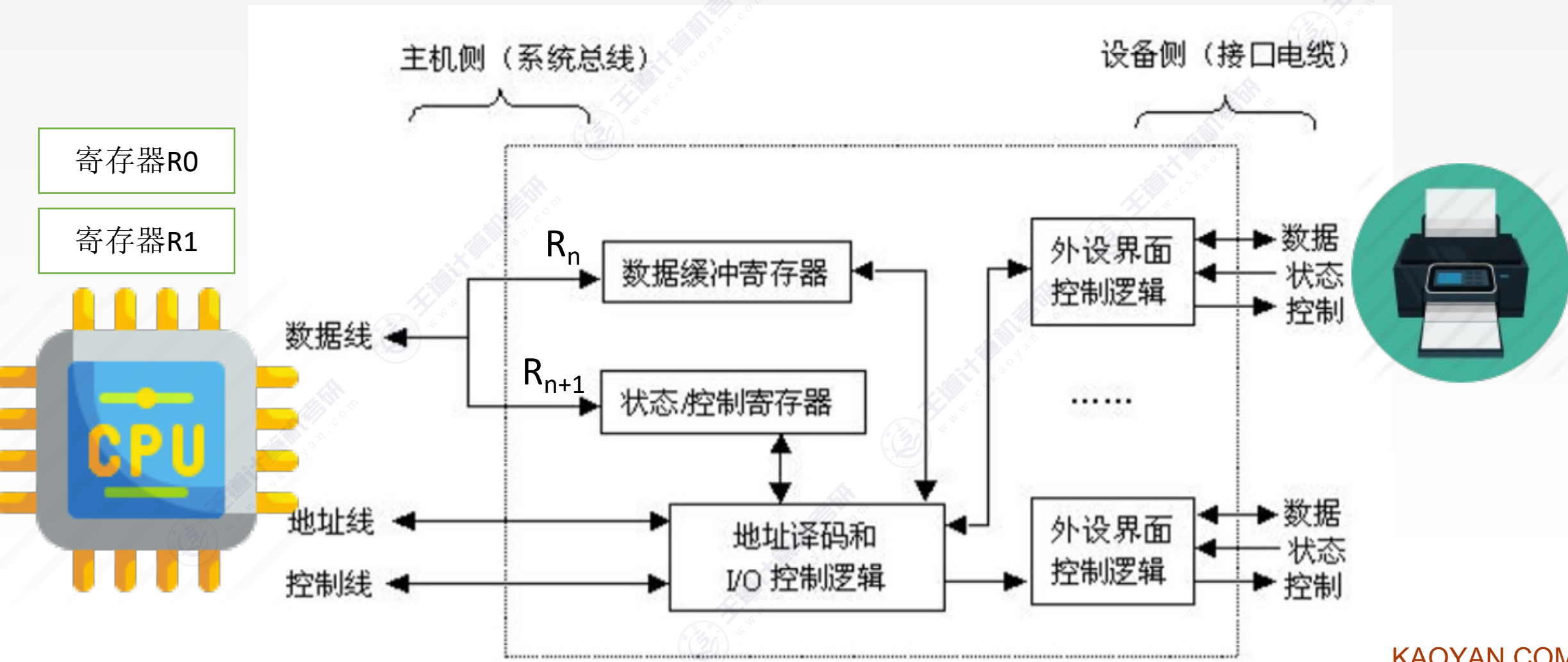
# 程序查询方式

模拟：打印3个字符

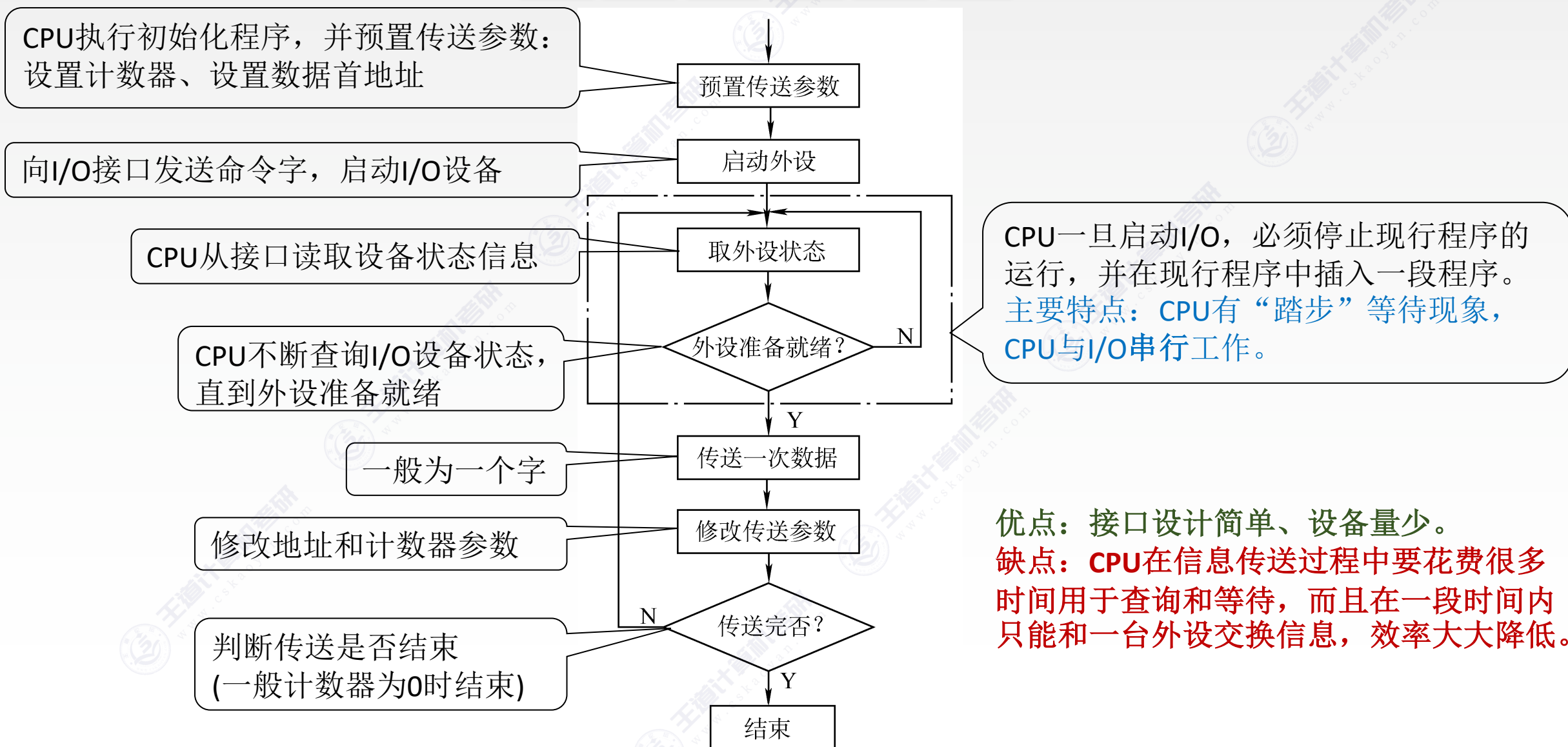
x86中的IO指令实例

IN Rd, Rs: 把IO端口 Rs 的数据输入到CPU寄存器 Rd

OUT Rd, Rs: 把CPU寄存器 Rs 的数据输出到IO端口 Rd



# 程序查询方式流程图







不是说CPU会一直查询吗???

## 程序查询方式-例题

在程序查询方式的输入/输出系统中，假设不考虑处理时间，每一个查询操作需要100个时钟周期，CPU的时钟频率为50MHz。现有鼠标和硬盘两个设备，而且CPU必须每秒对鼠标进行30次查询，硬盘以32位字长为单位传输数据，即每32位被CPU查询一次，传输率为 $2 \times 2^{20} \text{B/s}$ 。求CPU对这两个设备查询所花费的时间比率，由此可得出什么结论？

时间的角度：

一个时钟周期为  $1/50\text{MHz} = 20\text{ns}$

一个查询操作耗时  $100 \times 20\text{ns} = 2000\text{ns}$

1)鼠标

每秒查询鼠标耗时  $30 \times 2000\text{ns} = 60000\text{ns}$

查询鼠标所花费的时间比率 =  $60000\text{ns}/1\text{s} = 0.006\%$

对鼠标的查询基本不影响CPU的性能

2)硬盘

每32位需要查询一次，每秒传送 $2 \times 2^{20}\text{B}$

每秒需要查询 $(2 \times 2^{20}\text{B})/4\text{B} = 2^{19}$ 次

查询硬盘耗时  $2^{19} \times 2000\text{ns} = 512 \times 1024 \times 2000\text{ns}$

$\approx 1.05 \times 10^9 \text{ns}$

查询硬盘所花费的时间比率 =  $(1.05 \times 10^9 \text{ns})/1\text{s}$

$= 105\%$

CPU将全部时间都用于对硬盘的查询也不能满足磁盘传输的要求

频率的角度：

CPU的时钟频率为50MHz，即每秒 $50 \times 10^6$ 个时钟周期

1)鼠标

每秒查询鼠标占用的时钟周期数  $30 \times 100 = 3000$

查询鼠标所花费的时间比率 =  $3000/(50 \times 10^6) = 0.006\%$

对鼠标的查询基本不影响CPU的性能

2)硬盘

每秒需要查询 $(2 \times 2^{20}\text{B})/4\text{B} = 2^{19}$ 次

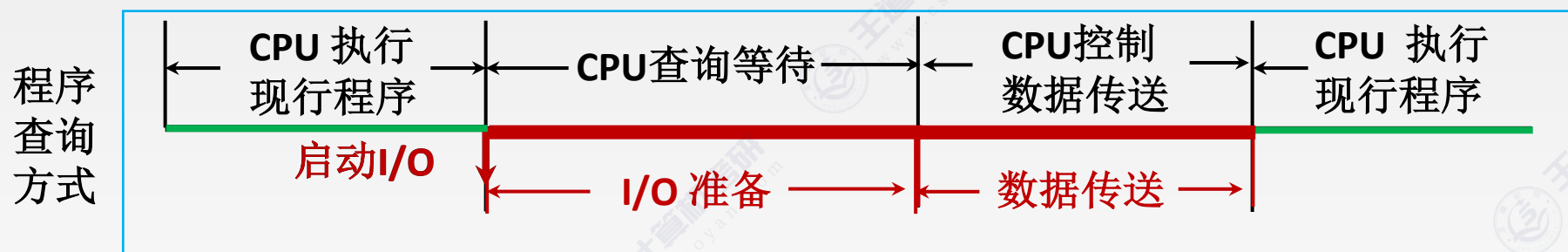
每秒查询硬盘占用的时钟周期数  $2^{19} \times 100 \approx 5.24 \times 10^7$

查询硬盘所花费的时间比率 =  $(5.24 \times 10^7)/(50 \times 10^6)$

$\approx 105\%$

CPU将全部时间都用于对硬盘的查询也不能满足磁盘传输的要求

## 本节回顾



CPU一旦启动I/O，必须停止现程序的运行，并在现程序中插入一段程序。

主要特点：CPU有“踏步”等待现象，CPU与I/O串行工作。

优点：接口设计简单、设备量少。

缺点：CPU在信息传送过程中要花费很多时间用于查询和等待，而且如果采用独占查询，则在一段时间内只能和一台外设交换信息，效率大大降低。

**独占查询：**CPU 100%的时间都在查询I/O状态，完全串行

**定时查询：**在保证数据不丢失的情况下，每隔一段时间CPU就查询一次I/O状态。查询的间隔内CPU可以执行其他程序



我怎么会骗你呢