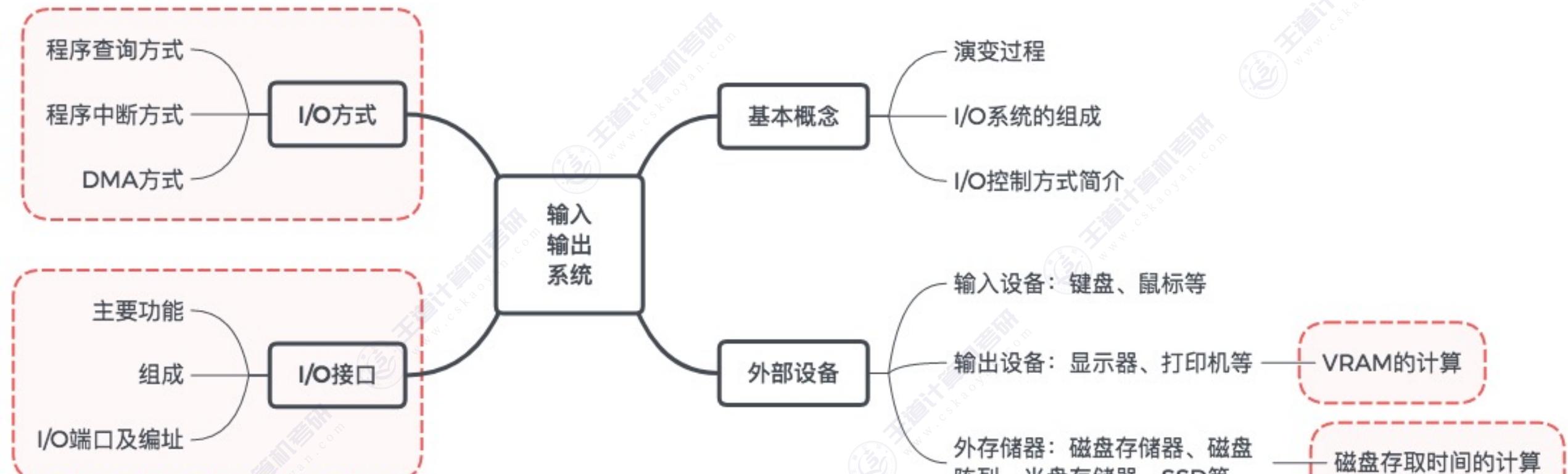


本节内容

输入/输出 系统

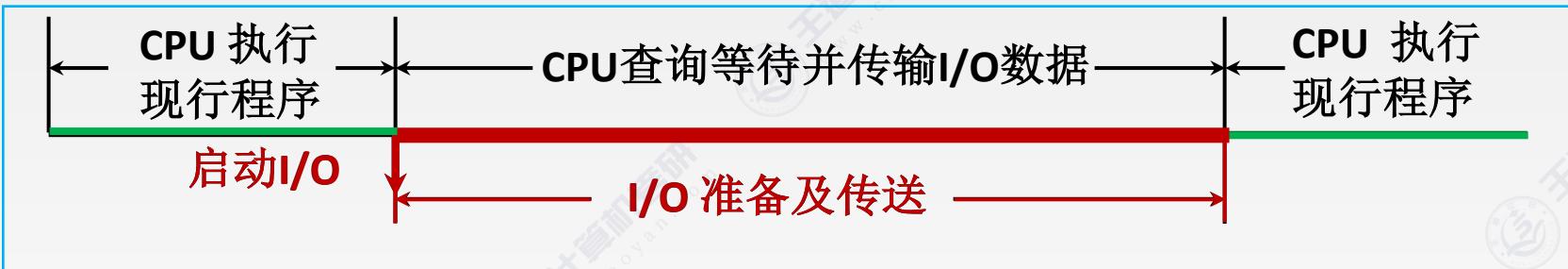
I/O方式1 程序查询方式

本章总览

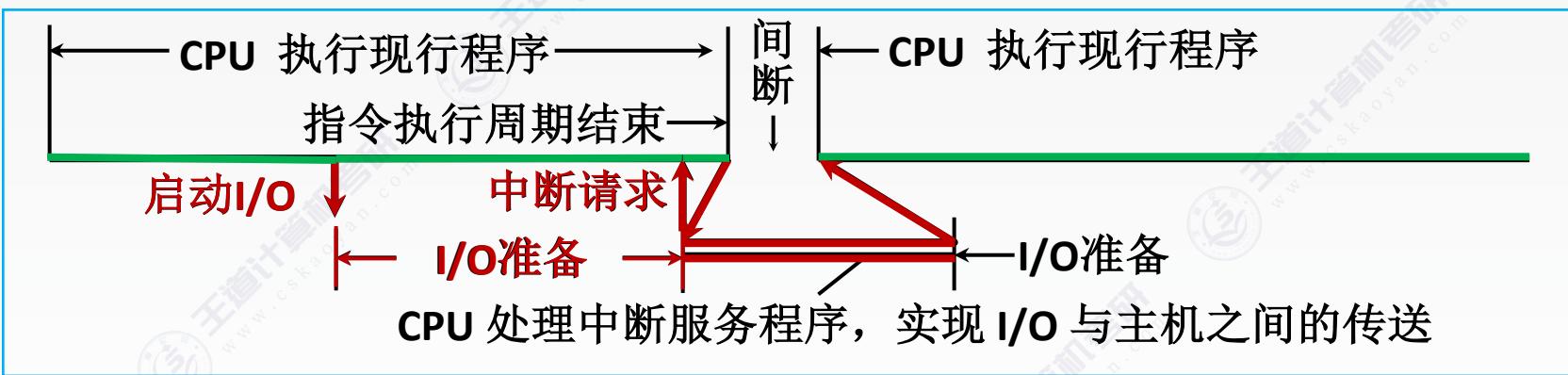


I/O方式简介

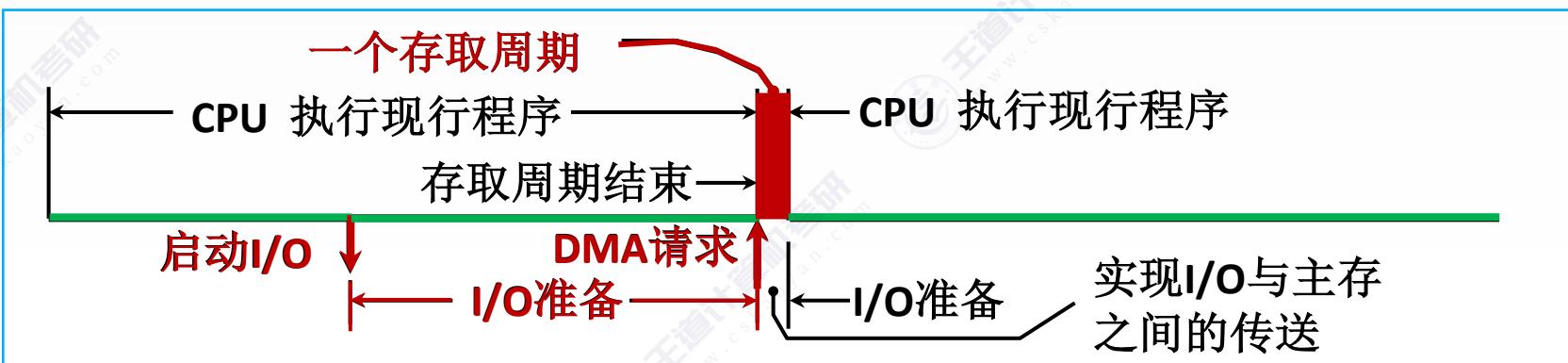
程序查询方式



程序中断方式

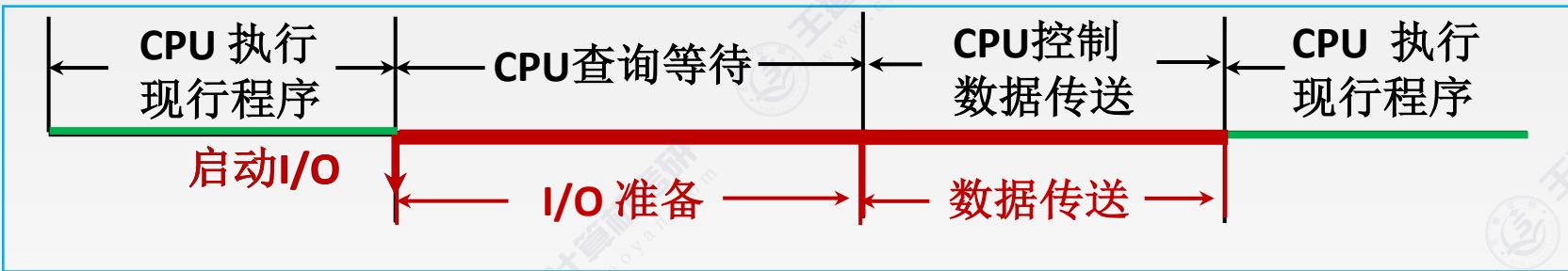


DMA方式

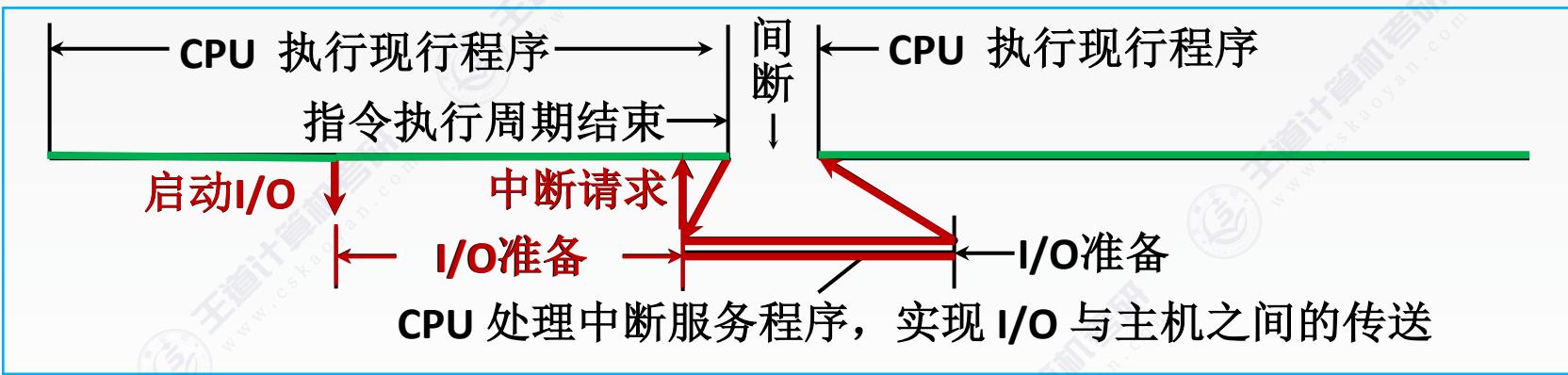


I/O方式简介

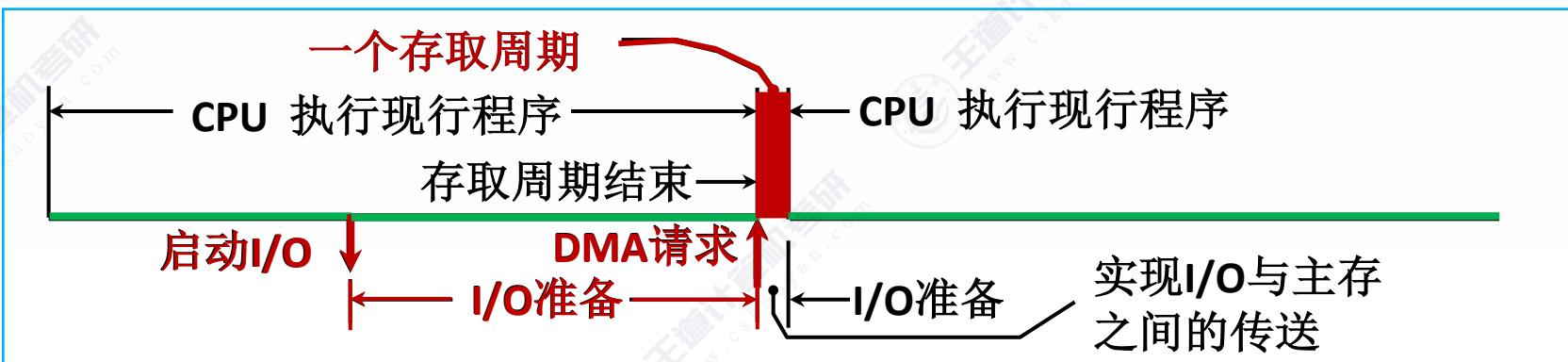
程序查询方式



程序中断方式



DMA 方式



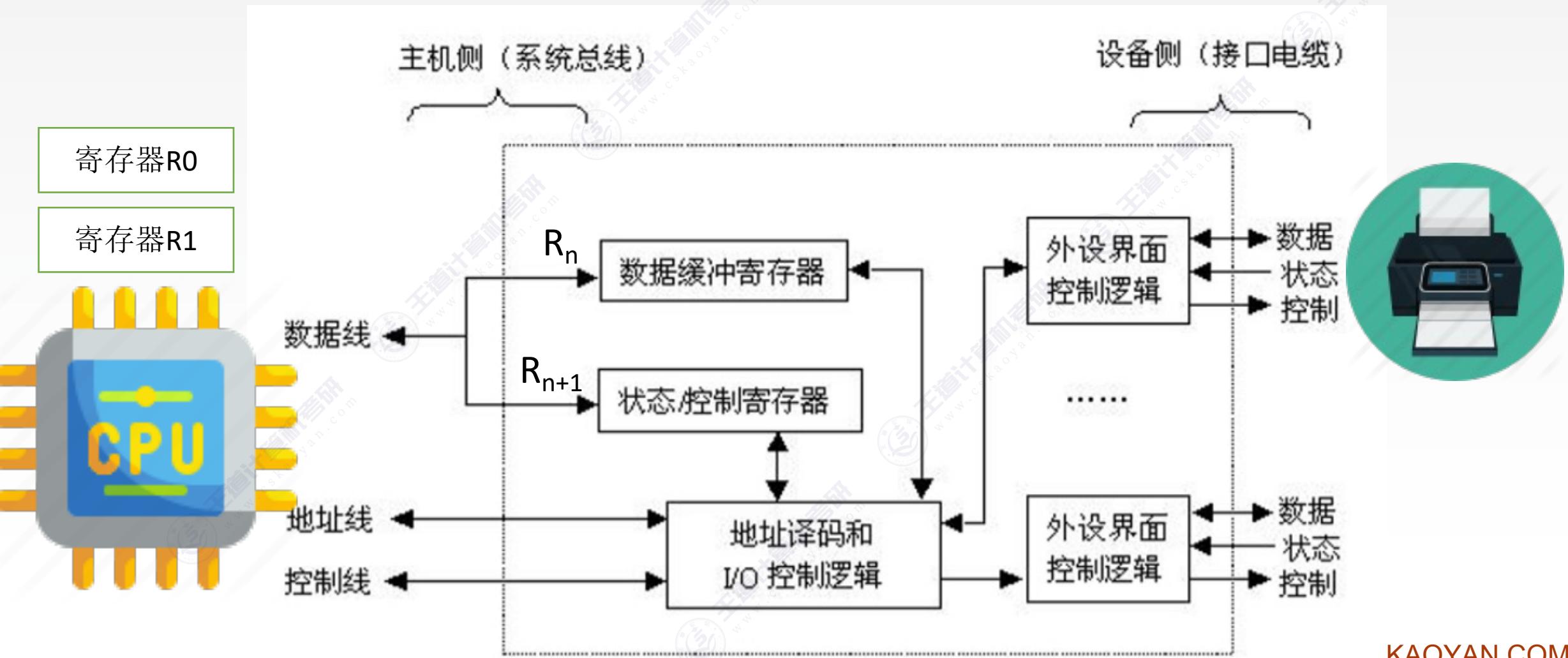
程序查询方式

模拟：打印3个字符

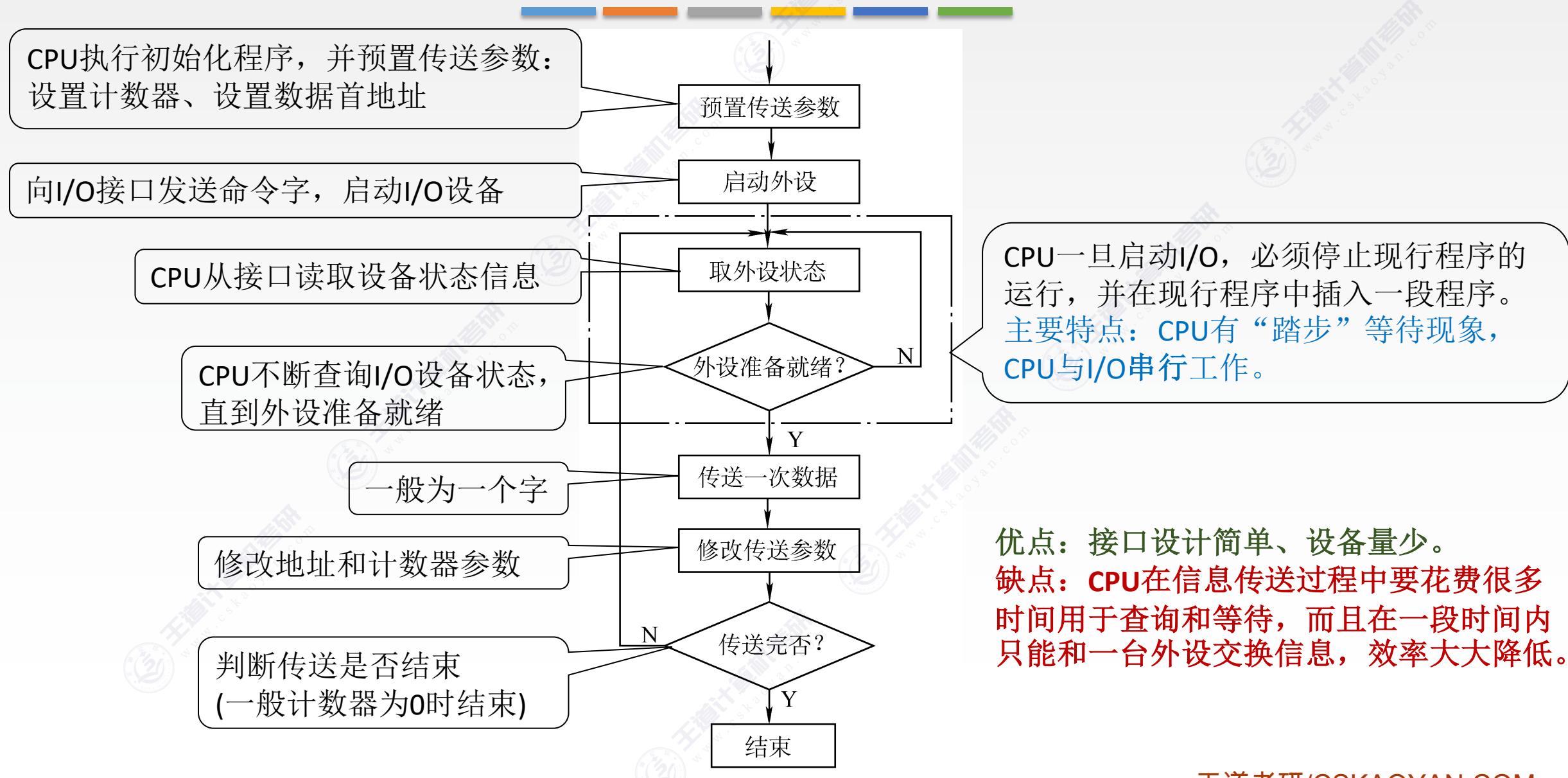
x86中的IO指令实例

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

我怀疑你在骗我
但是我没有证据

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 $2 \times 2^{20} B/s$ 。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 $2 \times 2^{20} B$

每秒需要查询 $(2 \times 2^{20} B)/4B = 2^{19}$ 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 50×10^6 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 $(2 \times 2^{20} B)/4B = 2^{19}$ 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 = $(5.24 \times 10^7)/(50 \times 10^6)$
≈ 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，必须停止现行程序的运行，并在现行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