

# 中央处理器

马士兵教育研究院

# 目录

## 1. CPU的功能和基本结构

## 2. 指令的执行过程

### ◆ CPU的功能

### ◆ CPU的基本结构

#### ◆ 运算器

#### ◆ 控制器

#### ◆ 寄存器

# 1. CPU的功能和基本结构

## CPU的功能

### ◆ 指令控制

取指令、分析指令、执行指令、顺序控制

### ◆ 操作控制

产生操作信号，将信号送往部件并进行动作

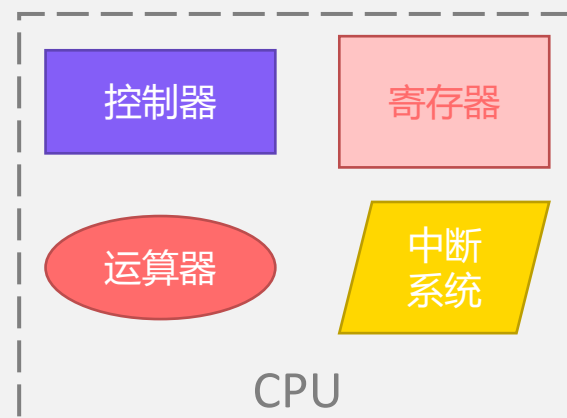
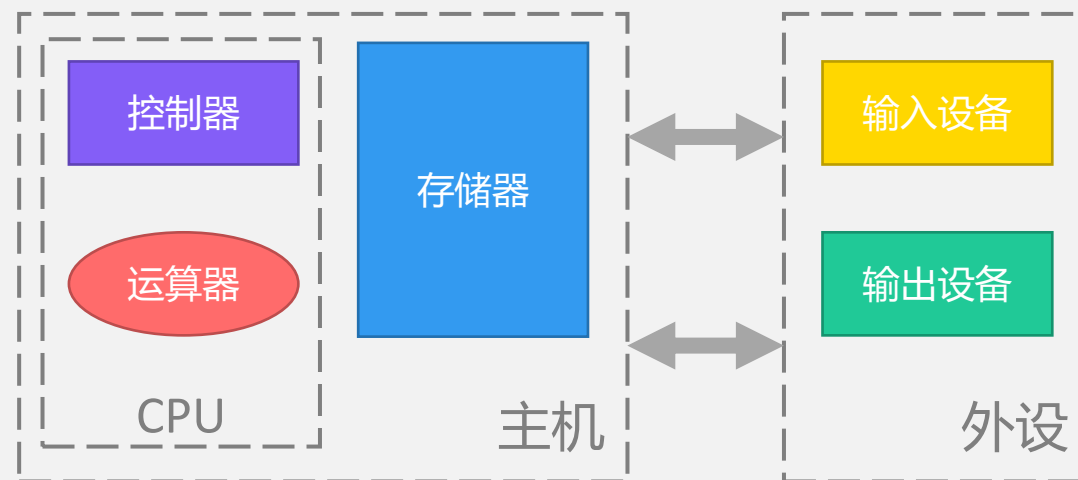
### ◆ 时间控制

对各种操作加以时间上的控制

### ◆ 数据加工

### ◆ 中断处理

内中断：当前指令  
外中断：时钟/IO



# 1. CPU的功能和基本结构

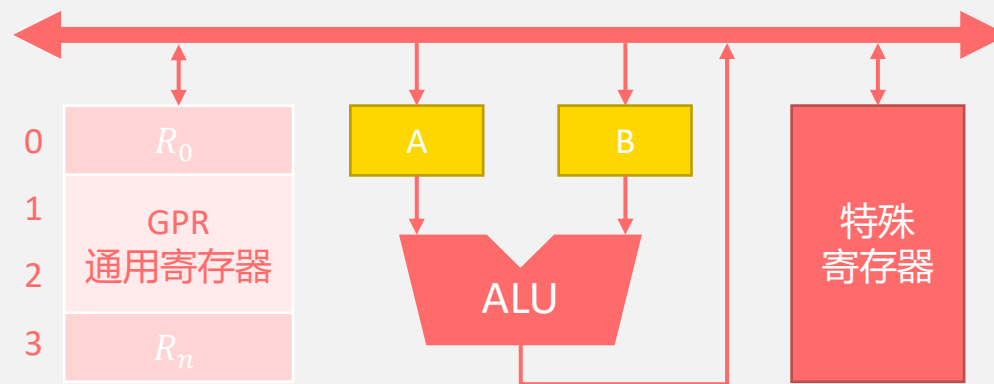
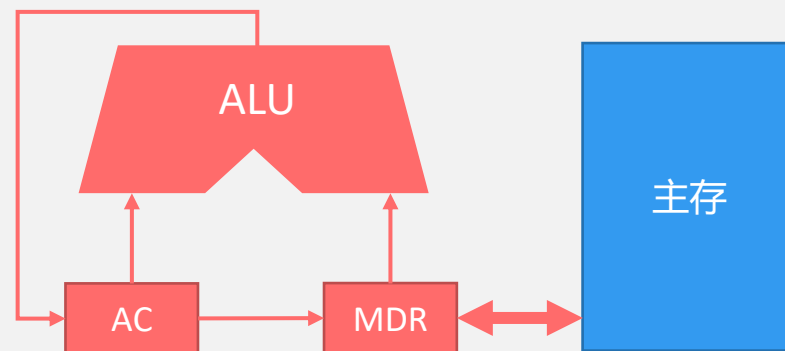
## CPU的基本结构

### ◆ 运算器的组成

接收并执行从控制器的命令；对数据加工和处理

1. 算术逻辑单元：ALU
2. 暂存寄存器：Y、Z
3. 累加寄存器/累加器：ACC/AC
4. 通用寄存器：GPR/GR
5. 程序状态字寄存器：PSR/PSW
6. 移位寄存器/移位器
7. 计数寄存器/计数器

单总线结构：  
所有部件通过同一组  
总线传送数据；  
同一时间，总线上只  
能有一个操作数；  
速度慢；



# 1. CPU的功能和基本结构

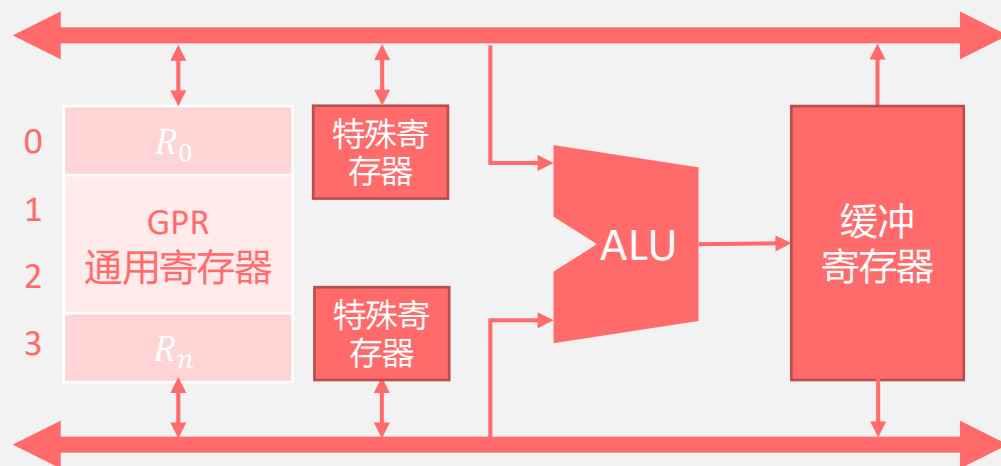
## CPU的基本结构

### ◆ 运算器的组成

接收并执行从控制器的命令；对数据加工和处理

1. 算术逻辑单元：ALU
2. 暂存寄存器：Y、Z
3. 累加寄存器/累加器：ACC/AC
4. 通用寄存器：GPR/GR
5. 程序状态字寄存器：PSR/PSW
6. 移位寄存器/移位器
7. 计数寄存器/计数器

双总线结构：  
操作部件连接在两组  
总线，同时传送数据；  
运算结果需要利用缓  
冲器暂存；  
速度快；



# 1. CPU的功能和基本结构

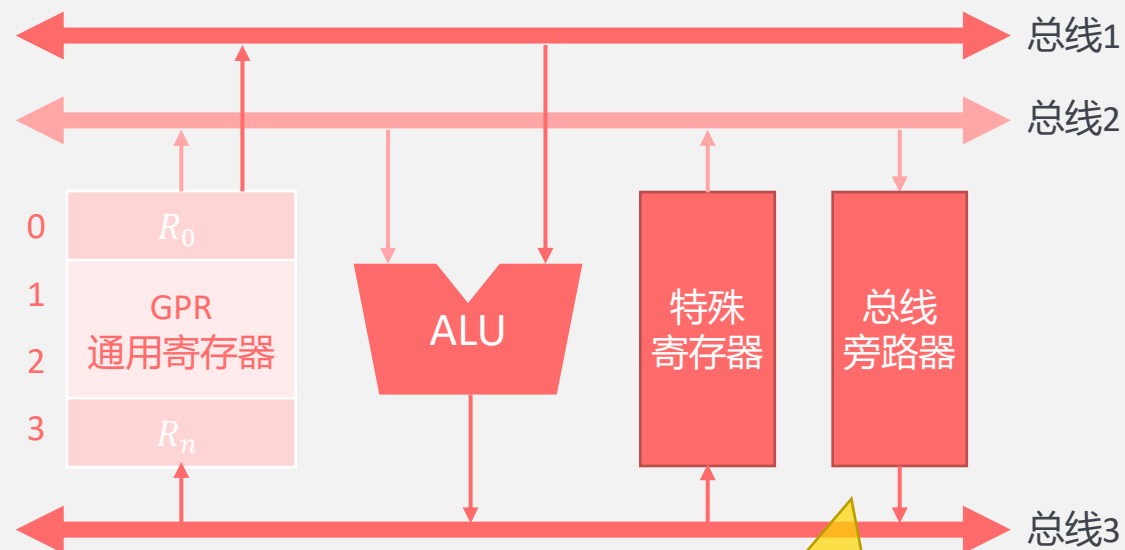
## CPU的基本结构

### ◆ 运算器的组成

接收并执行从控制器的命令；对数据加工和处理

1. 算术逻辑单元：ALU
2. 暂存寄存器：Y、Z
3. 累加寄存器/累加器：ACC/AC
4. 通用寄存器：GPR/GR
5. 程序状态字寄存器：PSR/PSW
6. 移位寄存器/移位器
7. 计数寄存器/计数器

三总线结构：  
利用总线1，2输入，  
总线3输出，一步完  
成运算；  
速度更快，控制复杂；



不需要操作的数，通  
过旁路器跳过ALU

# 1. CPU的功能和基本结构

## CPU的基本结构

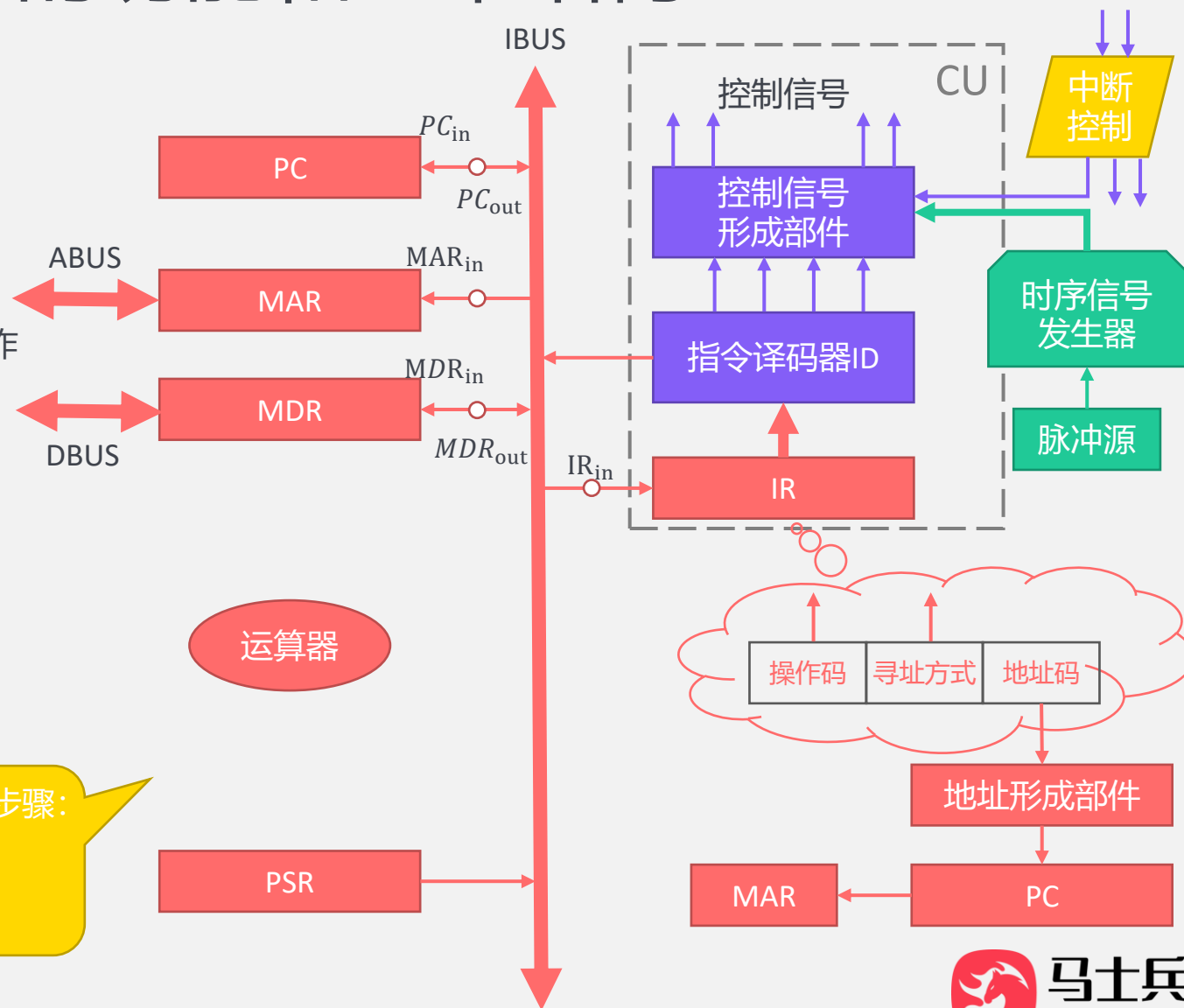
### ◆ 控制器的组成

指挥中枢，根据指令要求指挥全机协调工作

1. 指令寄存器：IR
2. 程序计数器：PC
3. 指令译码器：ID
4. 存储器地址寄存器：MAR
5. 存储器数据寄存器：MDR(MBR)
6. 时序系统：CLOCK
7. 微操作信号发生器

执行指令的基本步骤：

1. 取指令
2. 分析指令
3. 执行指令



# CPU的基本结构

## 6.数据缓冲寄存器：MDR（或MBR）



# 1. CPU的功能和基本结构

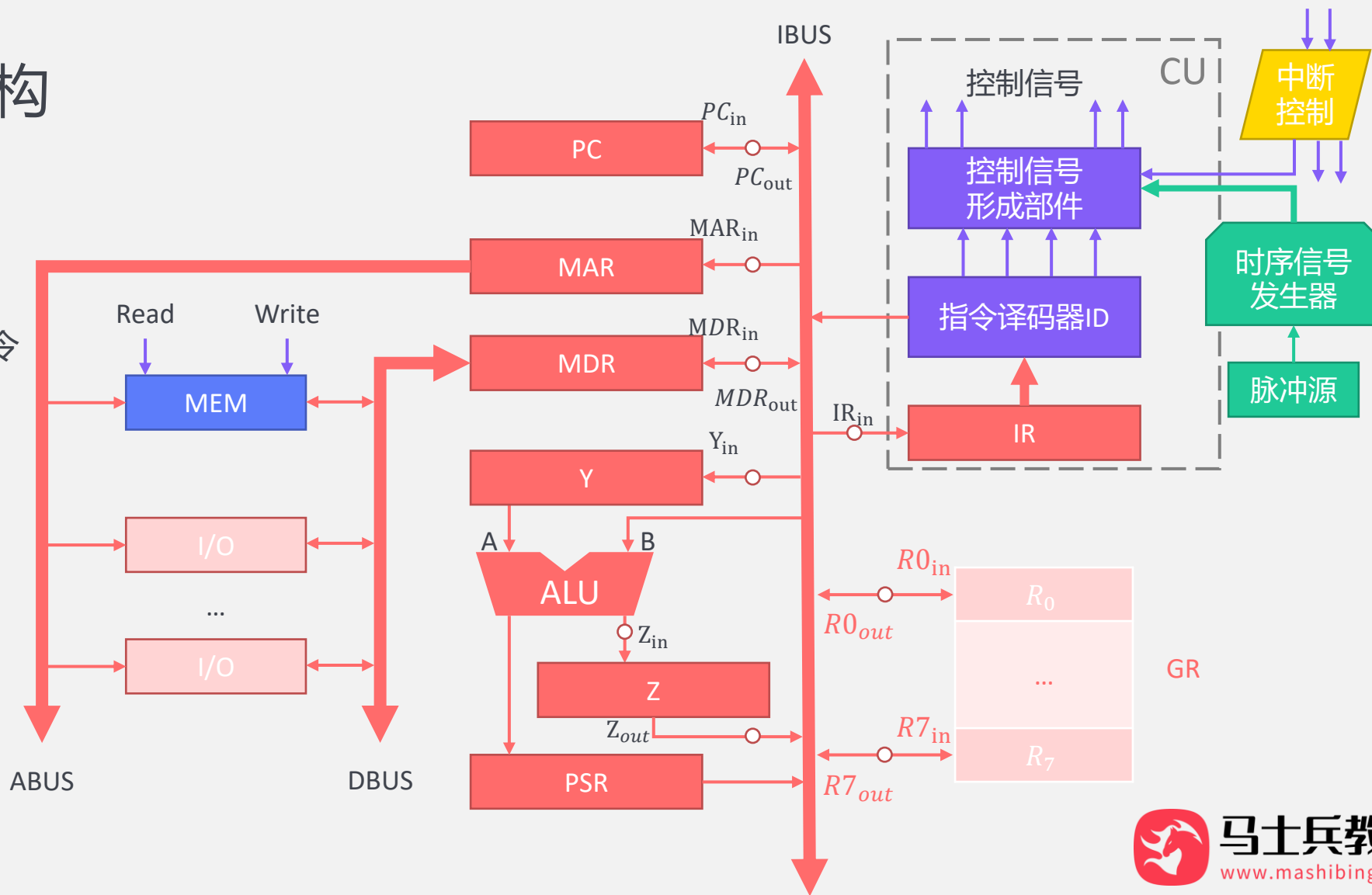
## CPU的基本结构

### ◆ 单总线结构

把PC送至MAR

CPU从主存读指令

加法运算流程



# 1. CPU的功能和基本结构

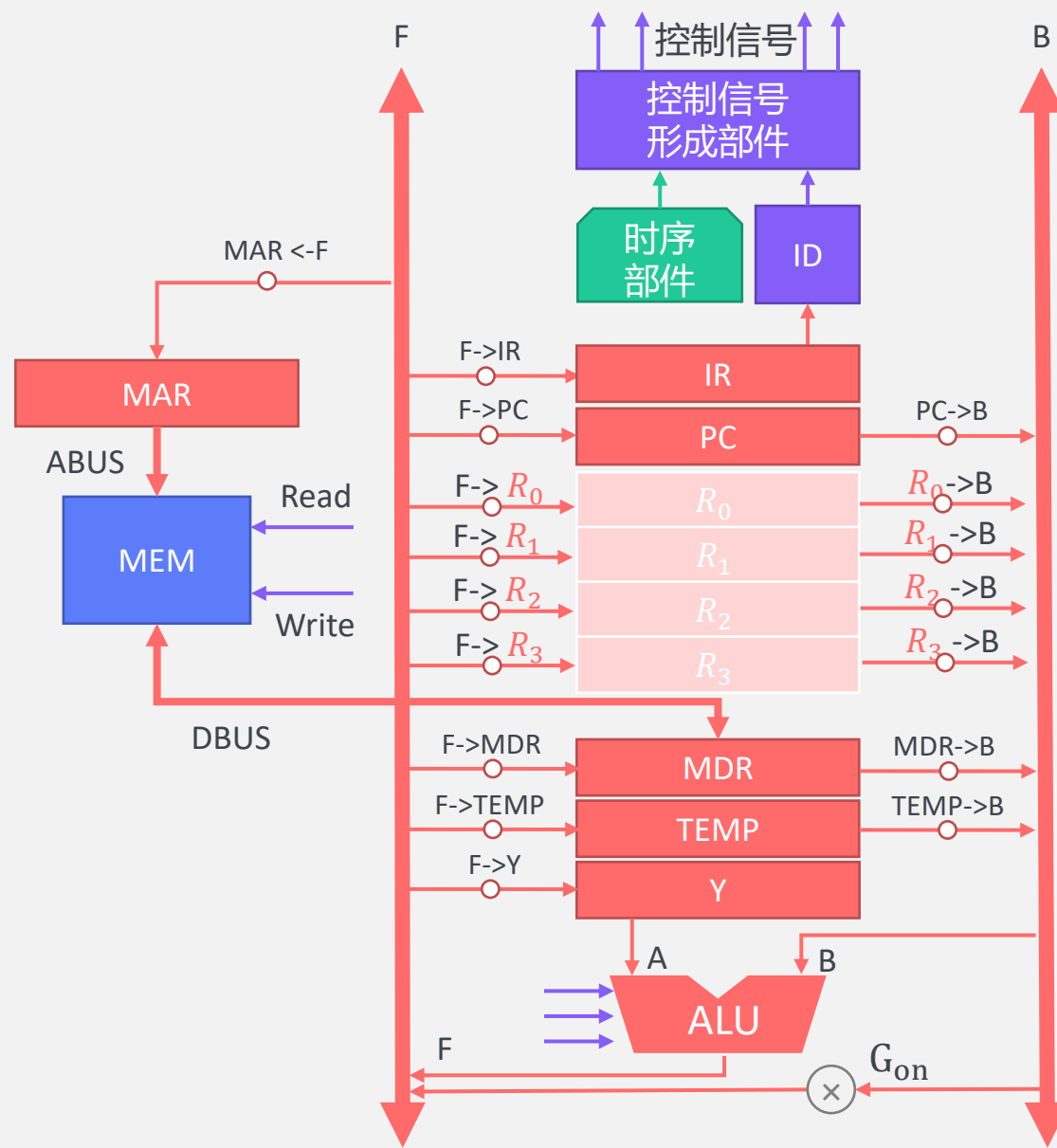
## CPU的基本结构

### ◆ 双总线结构

把PC送至MAR

CPU从主存读指令

加法运算流程



# 目录

1. CPU的功能和基本结构

2. 指令的执行过程

◆ 指令周期

◆ 指令执行中的数据流向

◆ 指令流水线

## 2. 指令的执行过程

### 指令的执行过程

#### ◆ 指令周期

CPU从主存中取出并执行完成一条指令的时间

指令周期通常为若干**机器周期**

一个机器周期：若干**时钟周期**/节拍脉冲/T周期

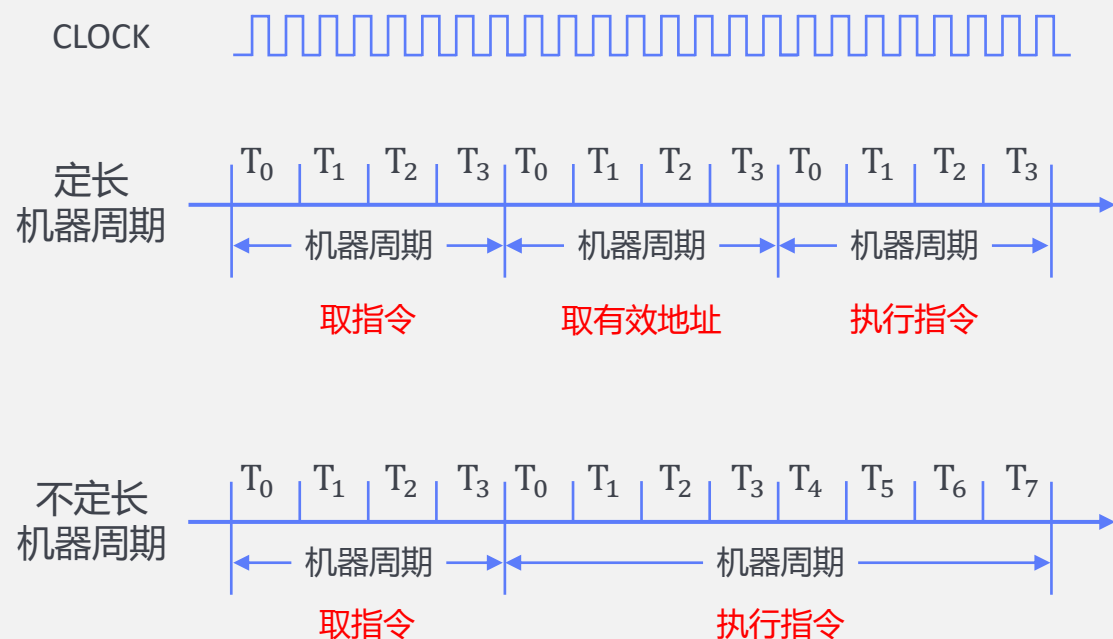
#### ◆ 四个阶段

取指周期：取指令

间址周期：取有效地址

执行周期：执行指令

中断周期：响应中断



## 2. 指令的执行过程

### 指令的执行过程

#### ◆ 指令执行中的数据流向

取指周期:

(PC)→MAR→MEM→MDR→IR

间址周期:

Ad(IR)→MAR→MEM→MDR

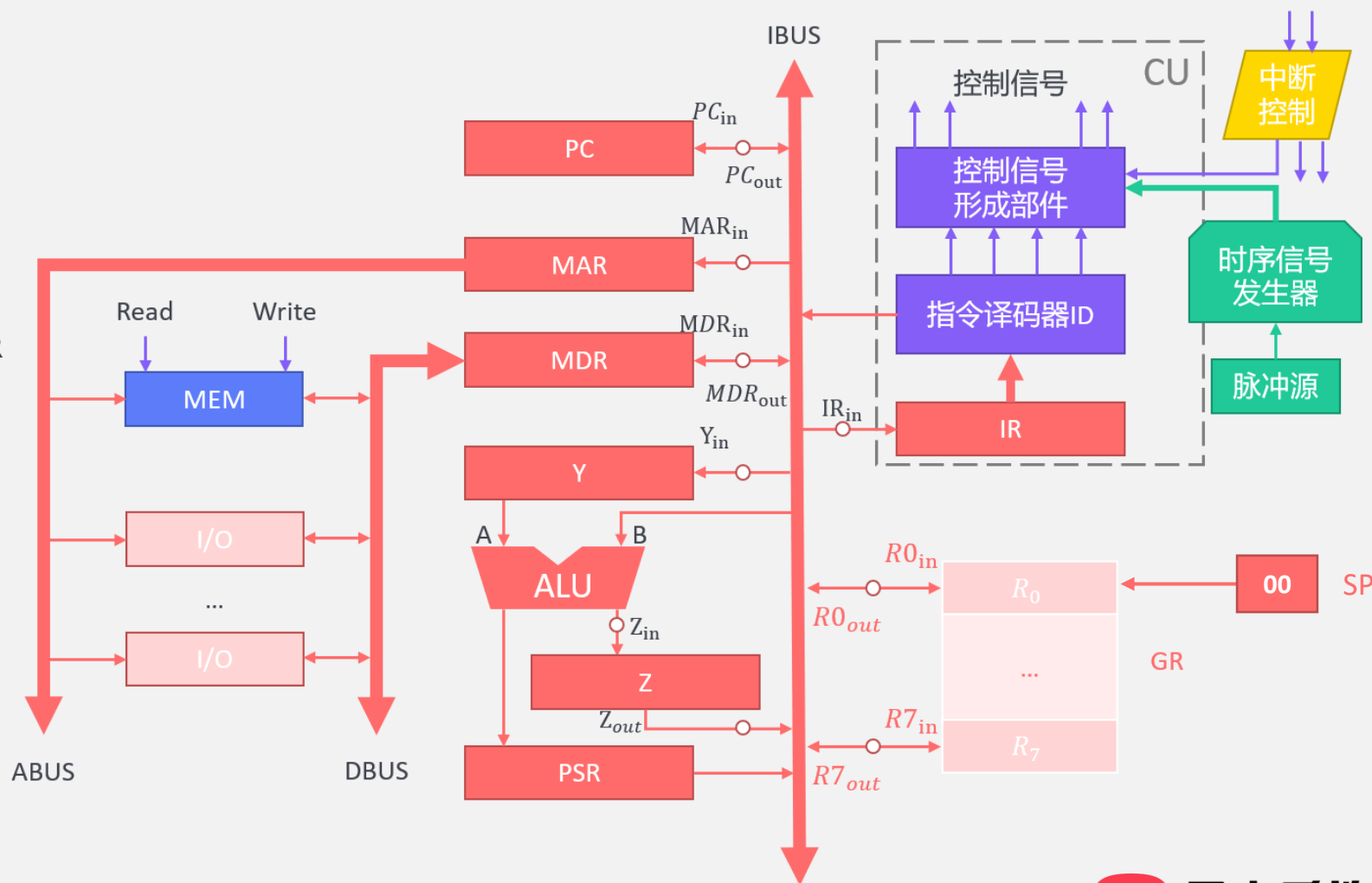
执行周期: 无

中断周期:

(SP)-1→SP→MAR

(PC)→MDR→MEM

向量地址→PC



## 2. 指令的执行过程

### 指令的执行过程

#### ◆ 指令执行方式

顺序执行方式：各指令串行执行

控制简单；执行速度慢，机器效率低；

重叠执行方式：前一条完成之前开始后一条

指令的执行时间大大缩短了

硬件开销大（预读取部件），控制逻辑更加复杂



## 2. 指令的执行过程

### 指令的执行过程

#### ◆ 指令执行方式

指令流水方案：

把指令执行过程划分成若干复杂度相当，  
耗时大致相等的子过程

每个子过程由一个独立的部件完成

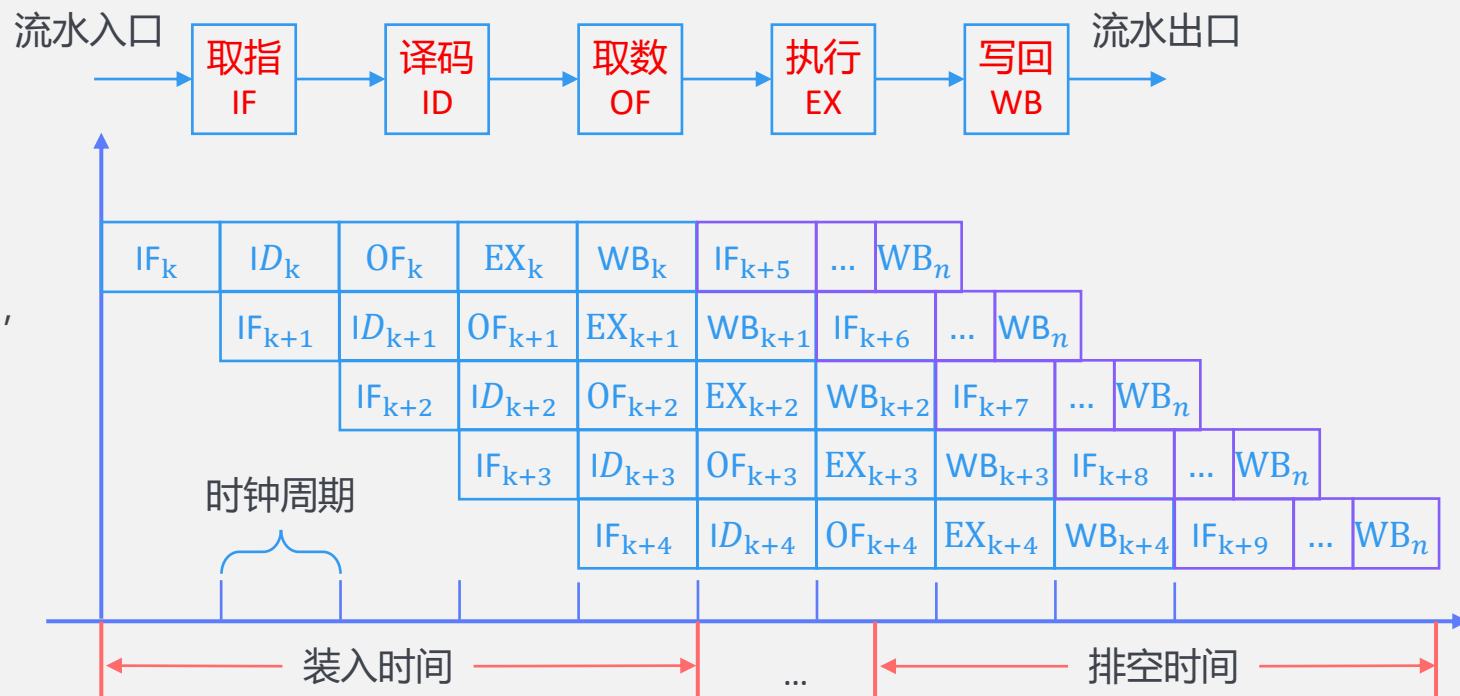
流水线上各功能部件并行

流水线性能指标：

吞吐率：单位时间内完成任务量

加速比：同一批任务不使用流水线与使用流水线时间比

效率：流水线上设备利用率





**马士兵教育**  
[www.mashibing.com](http://www.mashibing.com)



扫码加马老师微信