

计算机组成原理——CPU

第 4 篇 控制单元

刘宏伟

哈尔滨工业大学

计算机科学与技术学院

第 4 篇 控制单元

- 第 9 章 控制单元的功能
 - 9.1 微操作命令分析
 - 9.2 控制单元的功能
- 第10章
 - 10.1 组合逻辑设计
 - 10.2 微程序设计

第 9 章 控制单元的功能

9.1 微操作命令的分析

9.2 控制单元的功能

9.1 微操作命令的分析

完成一条指令分 4 个工作周期

取指周期

间址周期

执行周期

中断周期

9.1 微操作命令的分析

一、取指周期

PC \rightarrow **MAR** \rightarrow 地址线

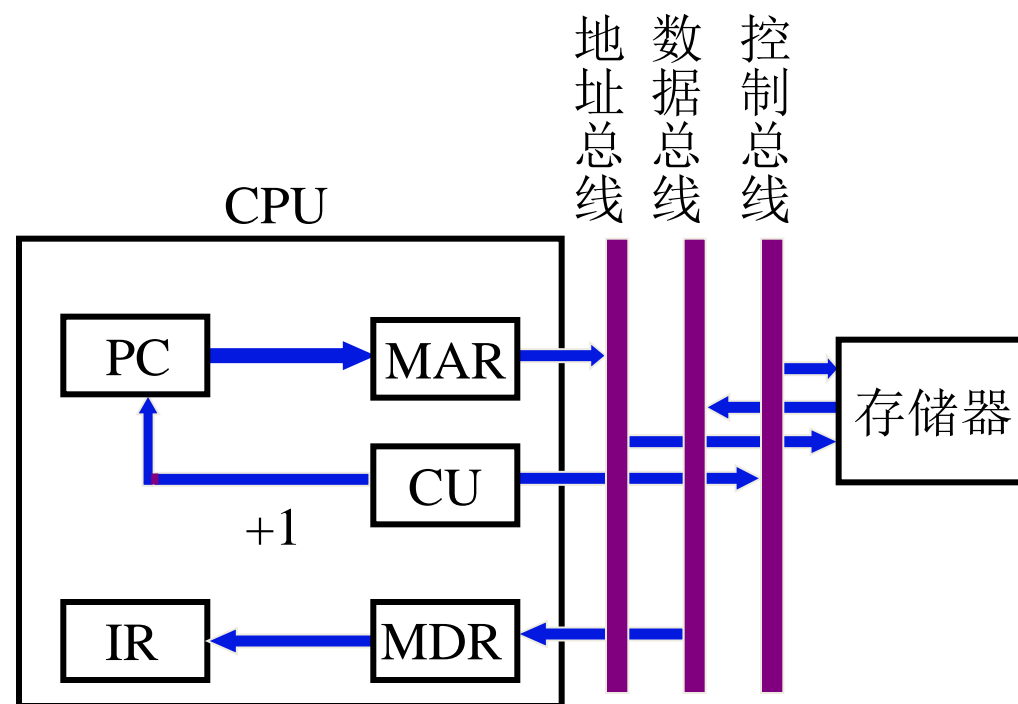
1 \rightarrow **R**

M (MAR) \rightarrow **MDR**

MDR \rightarrow **IR**

OP (IR) \rightarrow **CU**

(PC) + 1 \rightarrow **PC**



二、间址周期

9.1

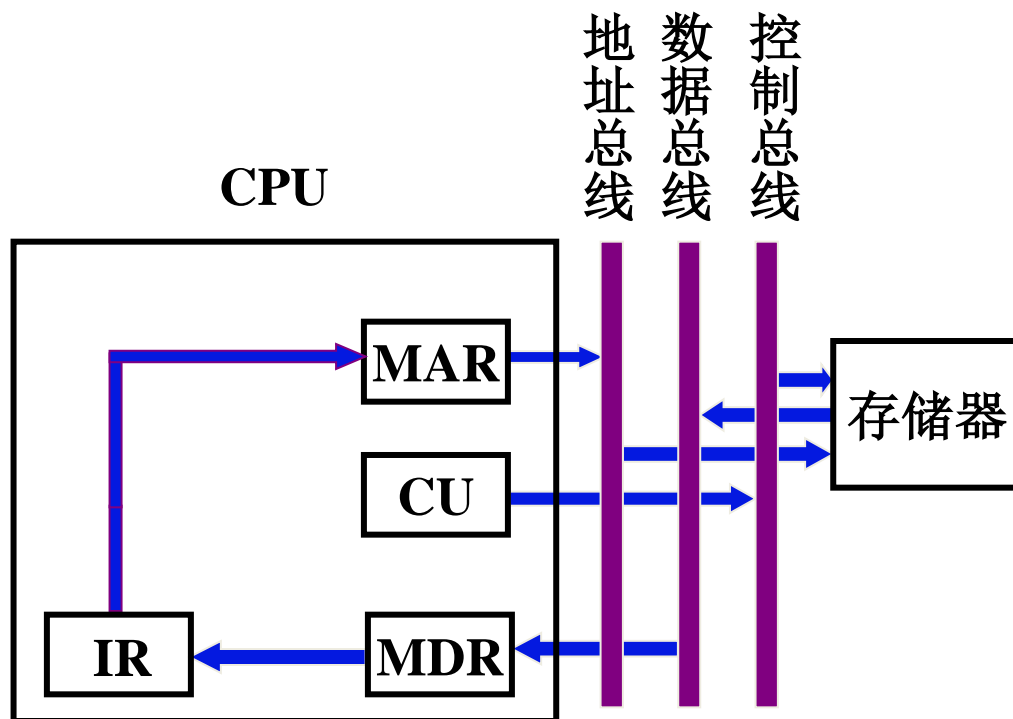
指令形式地址 \rightarrow MAR

$Ad(IR) \rightarrow MAR$

$1 \rightarrow R$

$M(MAR) \rightarrow MDR$

$MDR \rightarrow Ad(IR)$



三、执行周期

9.1

1. 非访存指令

(1) **CLA** 清A $0 \rightarrow \text{ACC}$

(2) **COM** 取反 $\overline{\text{ACC}} \rightarrow \text{ACC}$

(3) **SHR** 算术右移 $\text{L}(\text{ACC}) \rightarrow \text{R}(\text{ACC}), \text{ACC}_0 \rightarrow \text{ACC}_0$

(4) **CSL** 循环左移 $\text{R}(\text{ACC}) \rightarrow \text{L}(\text{ACC}), \text{ACC}_0 \rightarrow \text{ACC}_n$

(5) **STP** 停机指令 $0 \rightarrow \text{G}$

2. 访存指令

9.1

(1) 加法指令

ADD X

$\text{Ad(IR)} \rightarrow \text{MAR}$

$1 \rightarrow \text{R}$

$\text{M(MAR)} \rightarrow \text{MDR}$

$(\text{ACC}) + (\text{MDR}) \rightarrow \text{ACC}$

(2) 存数指令

STA X

$\text{Ad(IR)} \rightarrow \text{MAR}$

$1 \rightarrow \text{W}$

$\text{ACC} \rightarrow \text{MDR}$

$\text{MDR} \rightarrow \text{M(MAR)}$

(3) 取数指令 **LDA X**

9.1

$\text{Ad (IR)} \rightarrow \text{MAR}$

$1 \rightarrow \text{R}$

$\text{M (MAR)} \rightarrow \text{MDR}$

$\text{MDR} \rightarrow \text{ACC}$

3. 转移指令

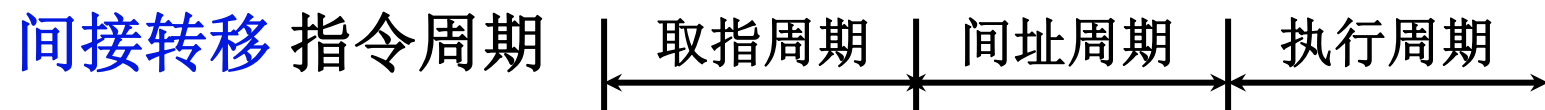
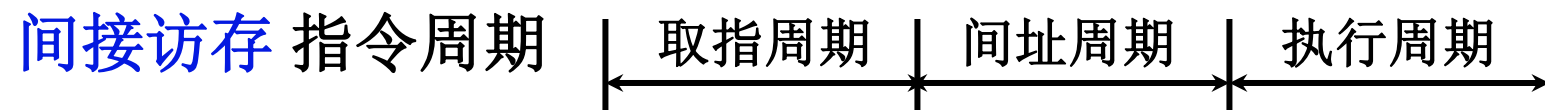
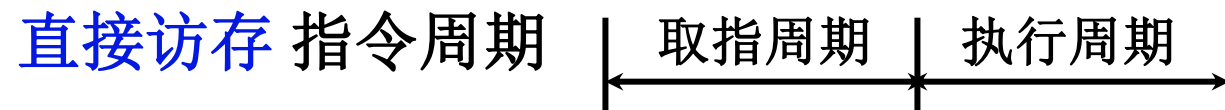
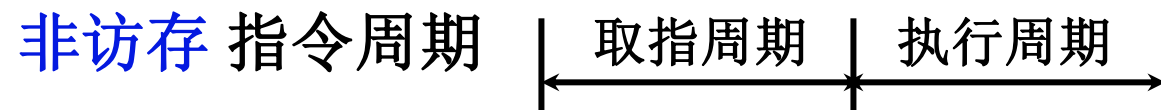
(1) 无条件转 **JMP X**

$\text{Ad (IR)} \rightarrow \text{PC}$

(2) 条件转移 **BAN X** (负则转)

$\text{A}_0 \cdot \text{Ad (IR)} + \bar{\text{A}}_0 (\text{PC }) \rightarrow \text{PC}$

4. 三类指令的指令周期



四、中断周期

9.1

程序断点存入 “0” 地址 程序断点 进栈

$0 \rightarrow \text{MAR}$

$(\text{SP}) - 1 \rightarrow \text{MAR}$

$1 \rightarrow \text{W}$

$1 \rightarrow \text{W}$

$\text{PC} \rightarrow \text{MDR}$

$\text{PC} \rightarrow \text{MDR}$

$\text{MDR} \rightarrow \text{M}(\text{MAR})$

$\text{MDR} \rightarrow \text{M}(\text{MAR})$

中断识别程序入口地址 $\text{M} \rightarrow \text{PC}$

$0 \rightarrow \text{EINT}(\text{置“0”})$

$0 \rightarrow \text{EINT}(\text{置“0”})$