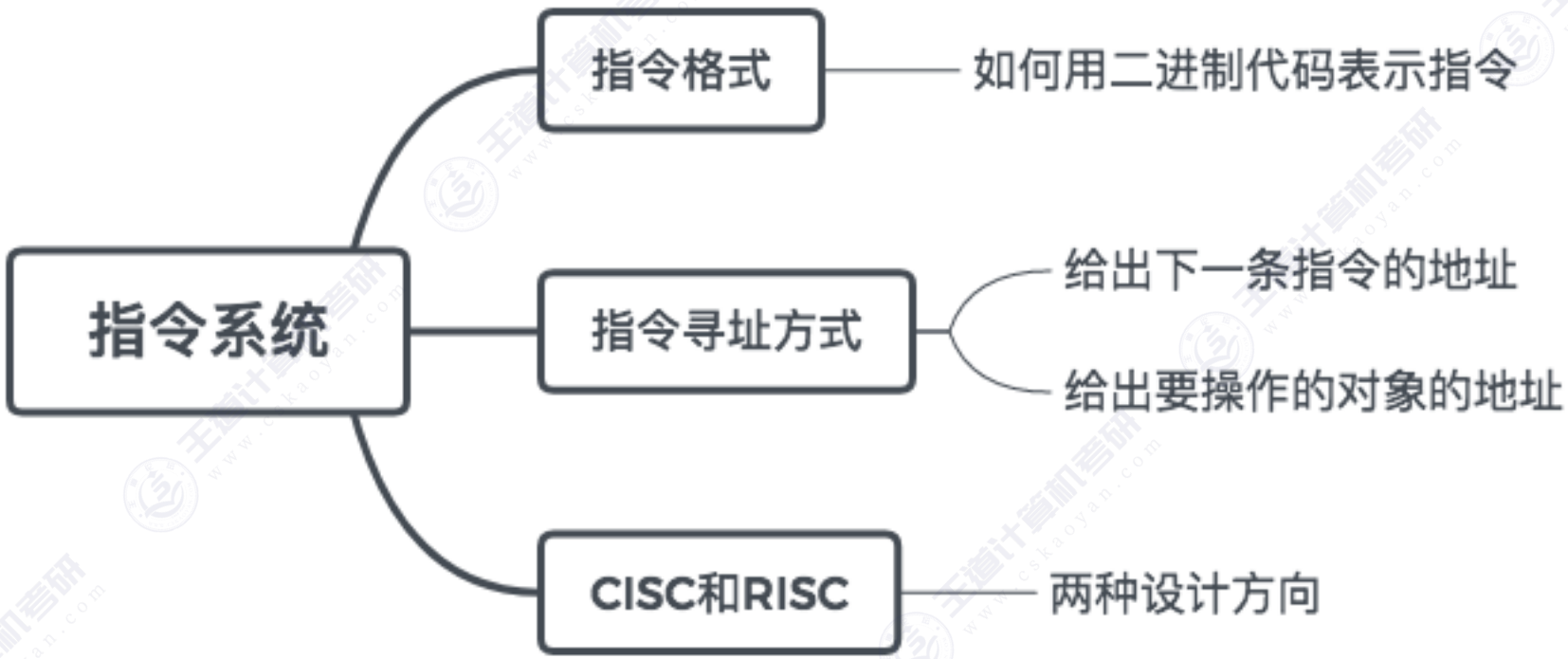
本节内容

指令系统

CISC和RISC

本章总览



CISC和RISC

类比：有很多库函数的C语言

类比：没有库函数的C语言

CISC： Complex Instruction Set Computer

设计思路：一条指令完成一个复杂的基本功能。

代表：x86架构，主要用于笔记本、台式机等

RISC： Reduced Instruction Set Computer

设计思路：一条指令完成一个基本“动作”；
多条指令组合完成一个复杂的基本功能。

代表：ARM架构，主要用于手机、平板等

80-20规律：典型程序中 80% 的语句仅仅使用处理机中 20% 的指令

比如设计一套能实现整数、矩阵加/减/乘运算的指令集：

CISC的思路：除了提供整数的加减乘指令除之外，还提供矩阵的加法指令、矩阵的减法指令、矩阵的乘法指令

一条指令可以由一个专门的电路完成

有的复杂指令用纯硬件实现很困难

→ 采用“存储程序”的设计思想，由一个比较通用的电路配合存储部件完成一条指令

RISC的思路：只提供整数的加减乘指令

一条指令一个电路，电路设计相对简单，功耗更低

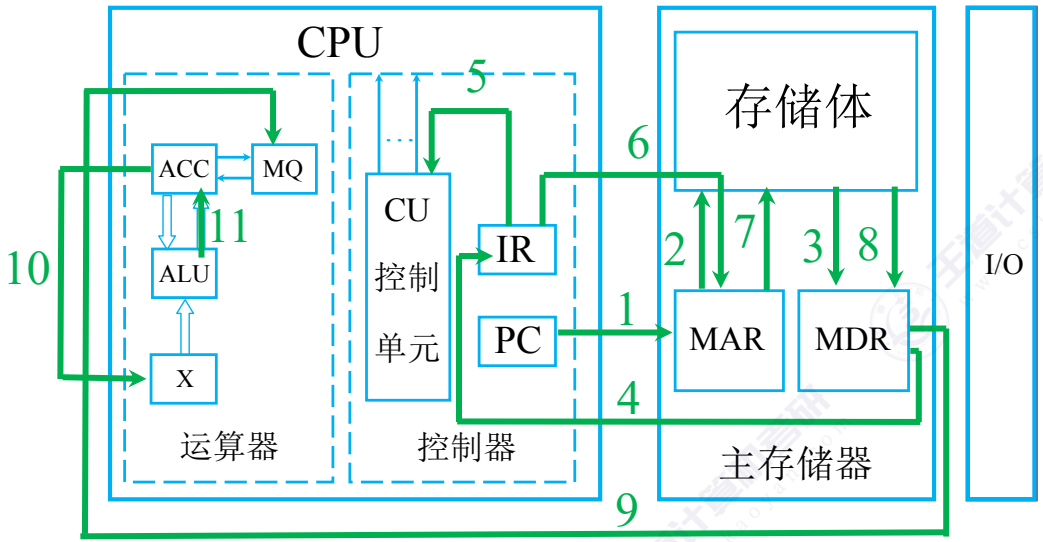
“并行”、“流水线”

CISC和RISC

类别 / 对比项目	CISC	RISC
指令系统	复杂，庞大	简单，精简
指令数目	一般大于200条	一般小于100条
指令字长	不固定	定长
可访存指令	不加限制	只有Load/Store指令
各种指令执行时间	相差较大	绝大多数在一个周期内完成
各种指令使用频度	相差很大	都比较常用
通用寄存器数量	较少	多
目标代码	难以用优化编译生成高效的目标代码程序	采用优化的编译程序，生成代码较为高效
控制方式	绝大多数为微程序控制	绝大多数为组合逻辑控制
指令流水线	可以通过一定方式实现	必须实现

计算机的工作过程

乘法指令可以访存，一定是CISC



PC

主存地址	指令		注释
	操作码	地址码	
0	000001	0000000101	取数*a*至ACC
1	000100	0000000110	乘*b*得*ab* ,存于ACC中
2	000011	0000000111	加*c*得*ab*+*c* ,存于ACC中
3	000010	0000001000	将*ab*+*c* ,存于主存单元
4	000110	0000000000	停机
5	*0000000000000010*		原始数据*a=2*
6	*0000000000000011*		原始数据*b=3*
7	*0000000000000001*		原始数据*c=1*
8	*0000000000000000*		原始数据*y=0*

上一条指令取指后PC自动+1，(PC)=1；执行后，(ACC)=2

#1：(PC)→MAR，导致(MAR)=1

#3：M(MAR)→MDR，导致(MDR)=000100 0000000110

#4：(MDR)→IR，导致(IR)= 000100 0000000110

#5：OP(IR)→CU，指令的操作码送到CU， CU分析后得知，这是“乘法”指令

#6：Ad(IR)→MAR，指令的地址码送到MAR，导致(MAR)=6

#8：M(MAR)→MDR，导致(MDR)=*0000000000000011=3*

#9：(MDR)→MQ，导致(MQ)=*0000000000000011=3*

#10：(ACC)→X，导致(X)=2

#11：(MQ)*(X)→ACC，由ALU实现乘法运算，导致(ACC)=6，如果乘积太大，则需要MQ辅助存储

取指令（#1~#4）

分析指令（#5）

执行乘法指令（#6 ~ #11）

公众号：王道在线

b站：王道计算机教育

抖音：王道计算机考研