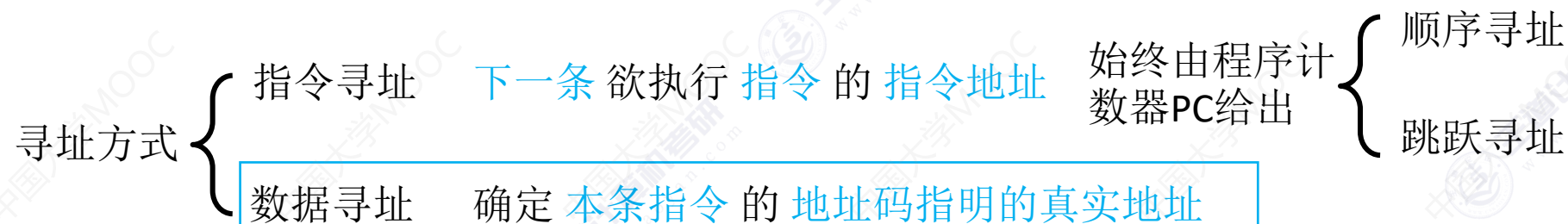


本节内容

数据寻址

指令寻址 v.s. 数据寻址



操作码 (OP)

地址码 (A)

0	LDA	1000
1	ADD	1001
2	DEC	1200
3	JMP	7
4	LDA	2000
5	SUB	2001
6	INC	
7	LDA	1100
8	...	

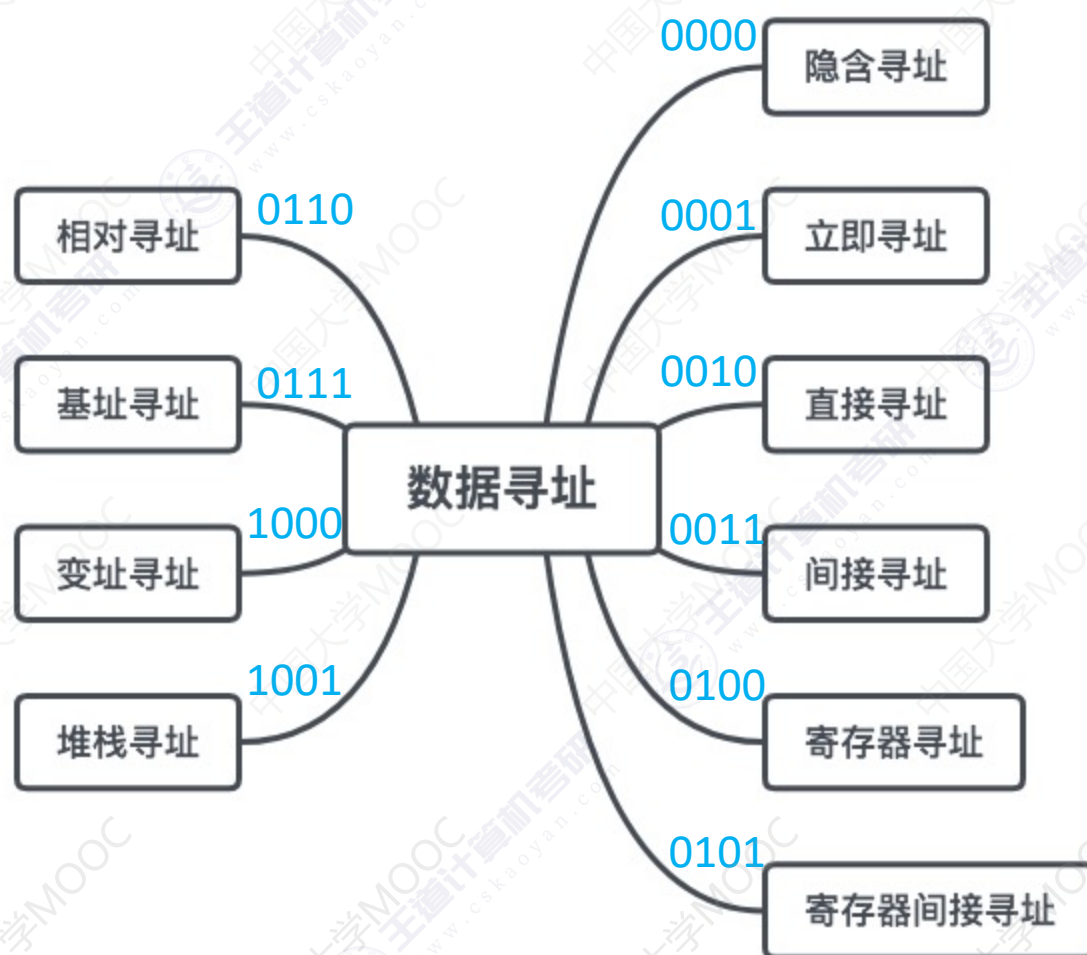
100	LDA	1000
101	ADD	1001
102	DEC	1200
103	JMP	7
104	LDA	2000
105	SUB	2001
106	INC	
107	LDA	1100
108	...	

100	LDA	1000
101	ADD	1001
102	DEC	1200
103	JMP	3
104	LDA	2000
105	SUB	2001
106	INC	
107	LDA	1100
108	...	

知识总览

操作码 (OP)

地址码 (A)



知识总览

一地址指令

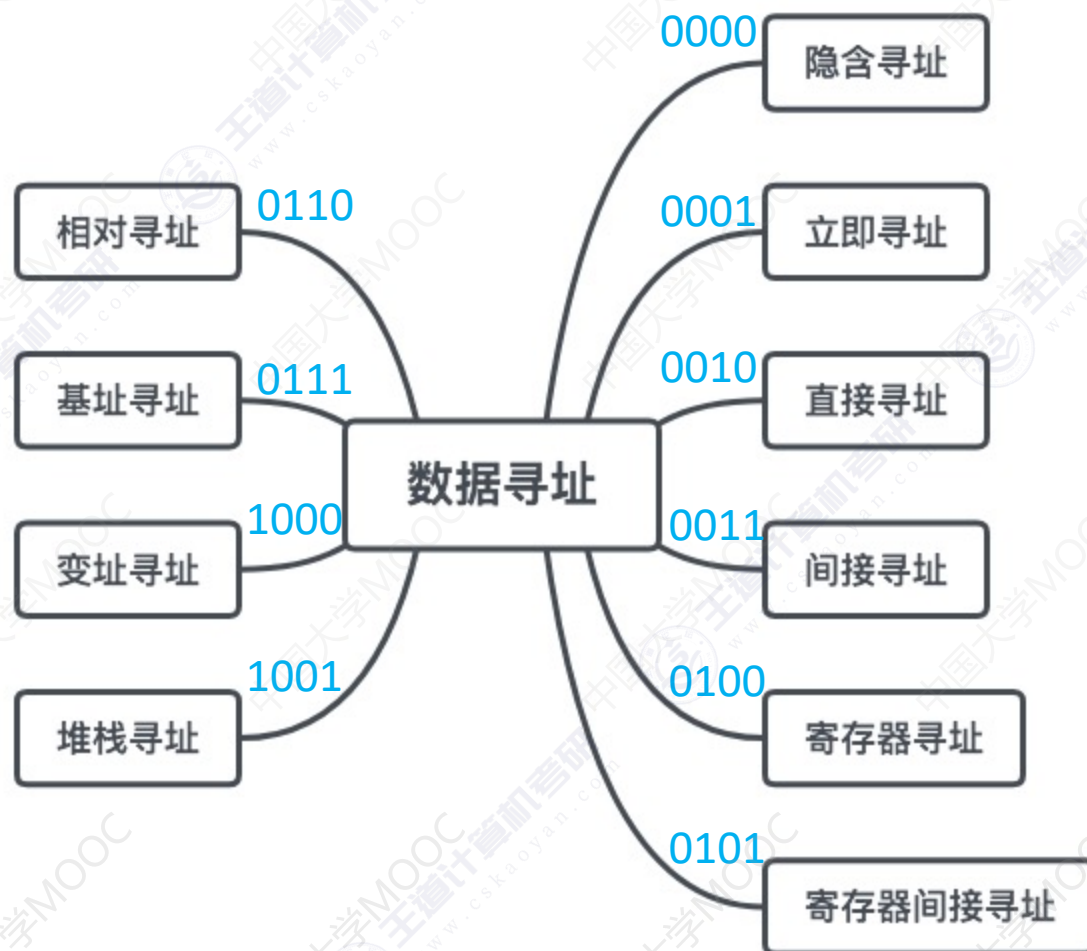
操作码 (OP)

寻址特征

形式地址 (A)

求出操作数的真实地址，称为有效地址(EA)。

寻址方式位



数据寻址

一地址指令

操作码 (OP)

寻址特征

形式地址 (A)

求出操作数的真实地址，
称为有效地址(EA)。

二地址指令

操作码 (OP)

寻址特征

形式地址 (A₁)

寻址特征

形式地址 (A₂)

假设指令字长=机器字长=存储字长

假设操作数为3

直接寻址

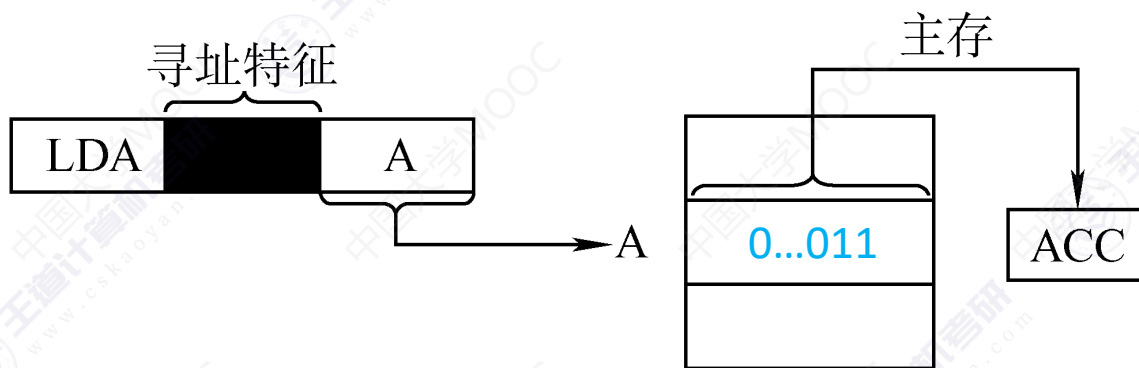
假设指令字长=机器字长=存储字长，操作数为3

一地址指令

操作码 (OP)

1001...0111

直接寻址：指令字中的形式地址A就是操作数的真实地址EA，即 $EA=A$ 。



一条指令的执行：
取指令 访存1次
执行指令 访存1次
暂不考虑存结果
共访存2次

优点：简单，指令执行阶段仅访问一次主存，不需专门计算操作数的地址。

缺点：
A的位数决定了该指令操作数的寻址范围。
操作数的地址不易修改。

间接寻址

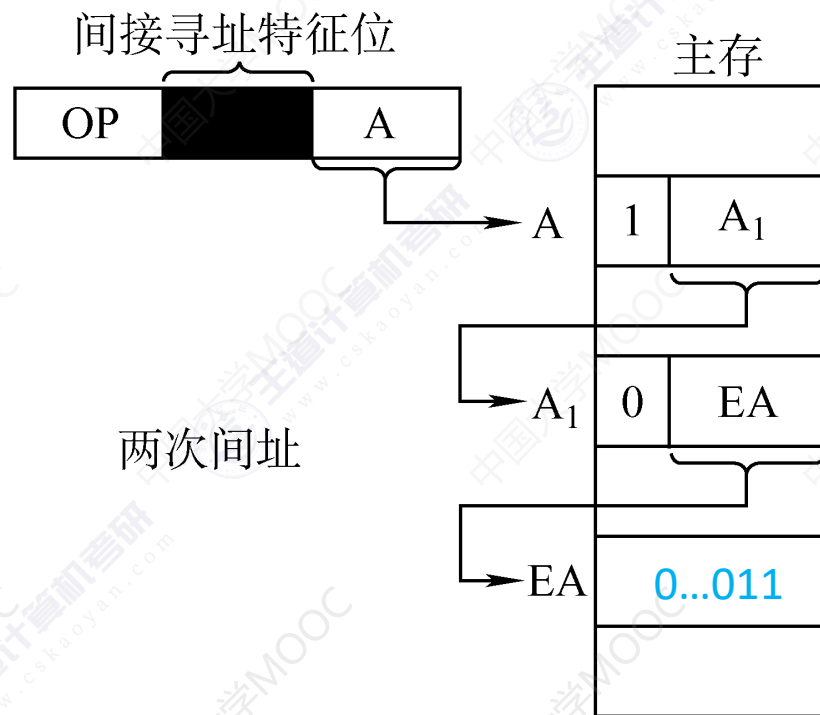
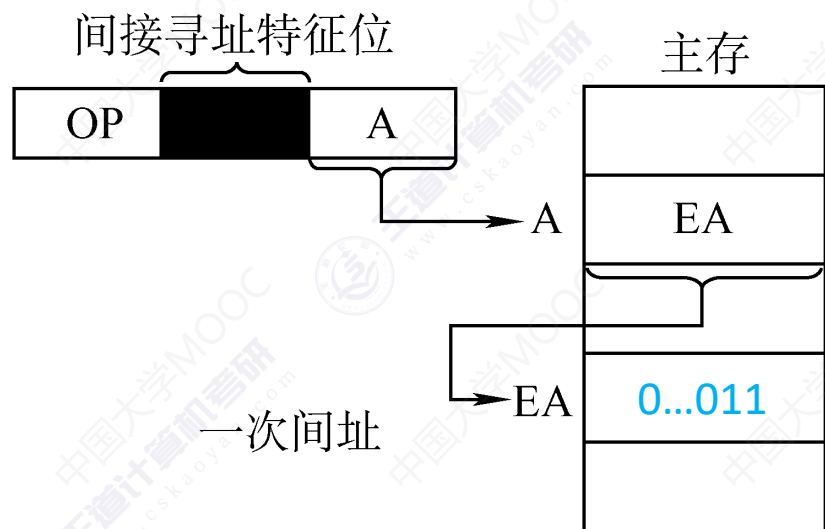
假设指令字长=机器字长=存储字长，操作数为3

一地址指令

操作码 (OP)

1001...0111

间接寻址：指令的地址字段给出的形式地址不是操作数的真正地址，而是操作数有效地址所在的存储单元的地址，也就是操作数地址的地址，即 $EA=(A)$ 。



间接寻址

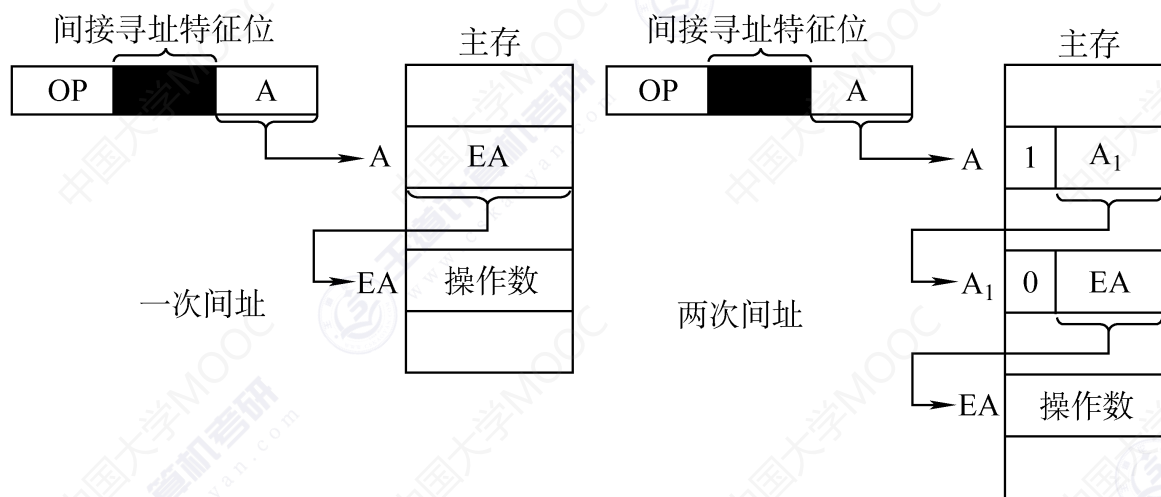
假设指令字长=机器字长=存储字长，操作数为3

一地址指令

操作码 (OP)

1001...0111

间接寻址：指令的地址字段给出的形式地址不是操作数的真正地址，而是操作数有效地址所在的存储单元的地址，也就是操作数地址的地址，即 $EA=(A)$ 。



优点：

可扩大寻址范围(有效地址EA的位数大于形式地址A的位数)。

便于编制程序(用间接寻址可以方便地完成子程序返回)。

缺点：

指令在执行阶段要多次访存(一次间址需两次访存，多次寻址需根据存储字的最高位确定几次访存)。

寄存器寻址

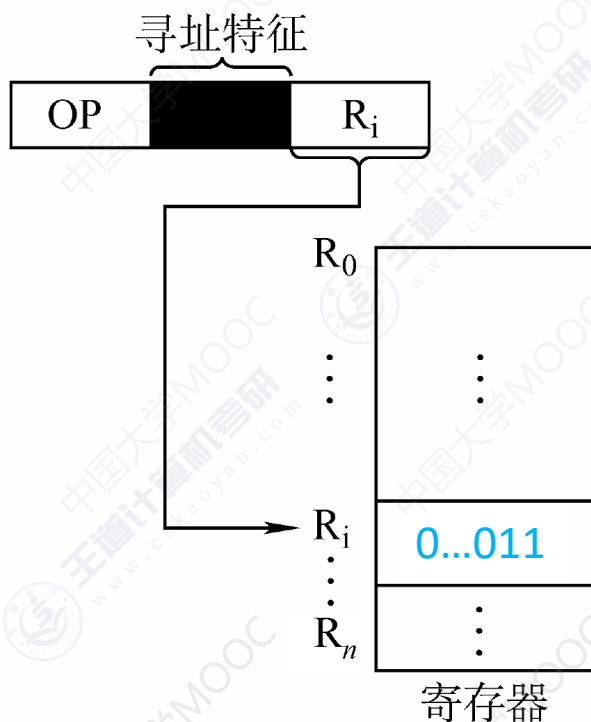
假设指令字长=机器字长=存储字长，操作数为3

一地址指令

操作码 (OP)

1001

寄存器寻址：在指令字中直接给出操作数所在的寄存器编号，即 $EA = R_i$ ，其操作数在由 R_i 所指的寄存器内。



一条指令的执行：
取指令 访存1次
执行指令 访存0次
暂不考虑存结果
共访存1次

优点：

指令在执行阶段不访问主存，只访问寄存器，指令字短且执行速度快，支持向量/矩阵运算。

缺点：

寄存器价格昂贵，计算机中寄存器个数有限。

寄存器间接寻址

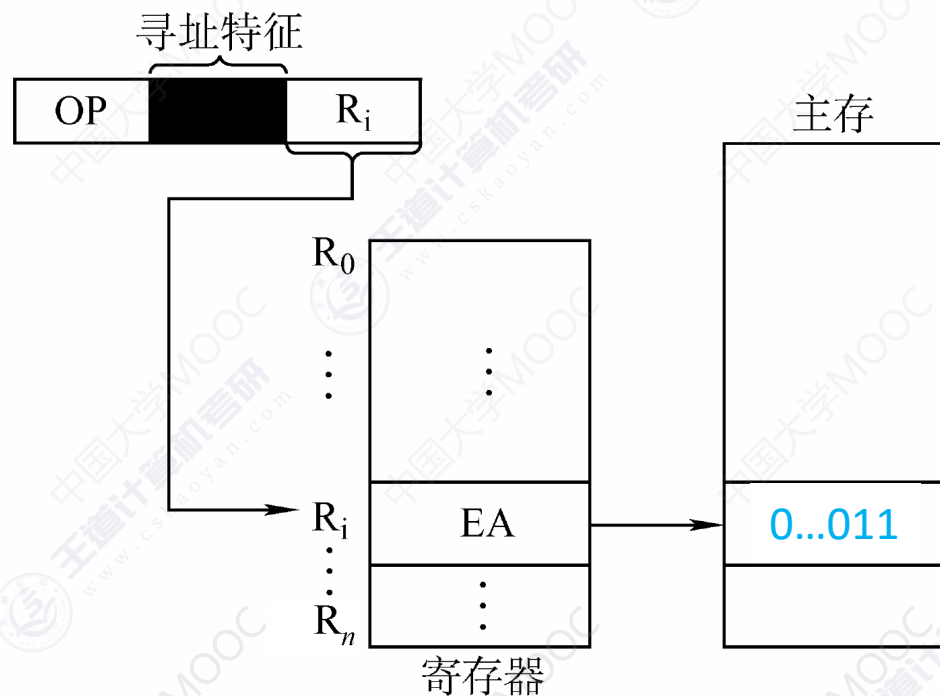
假设指令字长=机器字长=存储字长，操作数为3

一地址指令

操作码 (OP)

1001

寄存器间接寻址：寄存器 R_i 中给出的不是一个操作数，而是操作数所在主存单元的地址，即 $EA=(R_i)$ 。



一条指令的执行：

取指令 访存1次

执行指令 访存1次

暂不考虑存结果

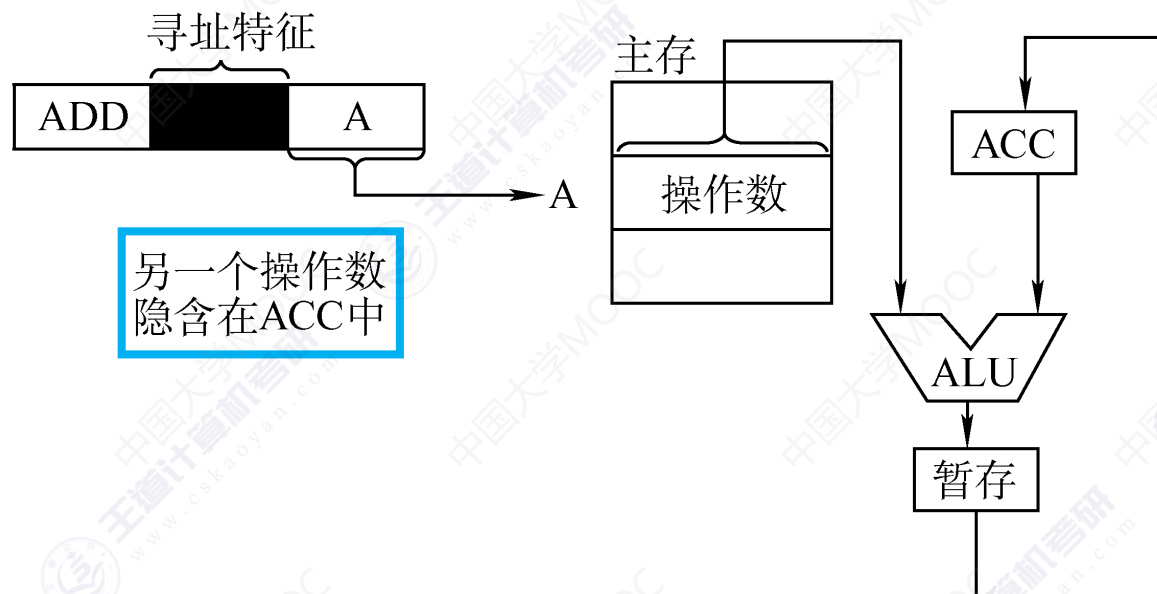
共访存2次

特点：

与一般间接寻址相比速度更快，但指令的执行阶段需要访问主存(因为操作数在主存中)。

隐含寻址

隐含寻址：不是明显地给出操作数的地址，而是在指令中隐含着操作数的地址。



优点：有利于缩短指令字长。

缺点：需增加存储操作数或隐含地址的硬件。

立即寻址

假设指令字长=机器字长=存储字长，操作数为3

一地址指令

操作码 (OP)

#

0...011

立即寻址：形式地址A就是操作数本身，又称为立即数，一般采用补码形式。

#表示立即寻址特征。

一条指令的执行：

取指令 访存1次

执行指令 访存0次

暂不考虑存结果

共访存1次

优点：指令执行阶段不访问主存，指令执行时间最短

缺点：

A的位数限制了立即数的范围。

如A的位数为n，且立即数采用补码时，可表示的数据范围为 $-2^{n-1} \sim 2^{n-1} - 1$

本节回顾

寻址方式	有效地址	访存次数(指令执行期间)
隐含寻址	程序指定	0
立即寻址	A即是操作数	0
直接寻址	$EA=A$	1
一次间接寻址	$EA=(A)$	2
寄存器寻址	$EA=R_i$	0
寄存器间接一次寻址	$EA=(R_i)$	1



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