

本节内容

指令寻址

王道考研/CSKAOYAN.COM

1

知识总览

指令寻址

顺序寻址

跳跃寻址

指令寻址：如何确定下一条指令的存放地址？

一条指令的结构

操作码（OP）

地址码（可能有多个）

王道考研/CSKAOYAN.COM

2

### 回忆：计算机的工作过程

```
int a=2,b=3,c=1,y=0;
void main(){
    y=a*b+c;
}
```

程序计数器 PC:  
指明下一条指令  
的存放地址

下一条指令的地址: (PC)+1 → 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

存储字长=16bit

王道考研/CSKAOYAN.COM

3

### 指令寻址

指令寻址 下一条欲执行指令的地址 (始终由程序计数器PC给出)

(PC)+1 → PC

指令地址	指令
0	0001001111101000
1	0011001111101001
2	0010010010110000
3	1001000000000111
4	0001011111010000
5	0100011111010001
6	0101011111010001
7	0001100111000100
8	...

该系统采用定长指令字结构  
指令字长=存储字长=16bit=2B  
主存按字编址

王道考研/CSKAOYAN.COM

4

### 指令寻址

指令寻址 下一条欲执行指令的地址（始终由程序计数器PC给出）

$(PC) + 1 \rightarrow PC$

PC

0

+1

指令地址	操作码	地址码
0	LDA	1000
1	ADD	1001
2	DEC	1200
3	JMP	7
4	LDA	2000
5	SUB	2001
6	INC	
7	LDA	1100
8	...	

该系统采用定长指令字结构

指令字长=存储字长=16bit=2B

主存按字编址

王道考研/CSKAOYAN.COM

5

### 指令寻址

指令寻址 下一条欲执行指令的地址（始终由程序计数器PC给出）

$(PC) + 1 \rightarrow PC$

PC

1

+1

指令地址	操作码	地址码
0	LDA	1000
1	ADD	1001
2	DEC	1200
3	JMP	7
4	LDA	2000
5	SUB	2001
6	INC	
7	LDA	1100
8	...	

该系统采用定长指令字结构

指令字长=存储字长=16bit=2B

主存按字编址

王道考研/CSKAOYAN.COM

6

### 指令寻址

指令寻址 下一条欲执行指令的地址（始终由程序计数器PC给出）

$(PC) + 1 \rightarrow PC$

PC

1

+1

指令地址	操作码	地址码
0	LDA	1000
1	ADD	1001
2	DEC	1200
3	JMP	7
4	LDA	2000
5	SUB	2001
6	INC	
7	LDA	1100
8	...	

该系统采用定长指令字结构

指令字长=存储字长=16bit=2B

主存按字编址

王道考研/CSKAOYAN.COM

7

### 指令寻址

指令寻址 下一条欲执行指令的地址（始终由程序计数器PC给出）

$(PC) + 1 \rightarrow PC$

PC

2

+1

指令地址	操作码	地址码
0	LDA	1000
1	ADD	1001
2	DEC	1200
3	JMP	7
4	LDA	2000
5	SUB	2001
6	INC	
7	LDA	1100
8	...	

该系统采用定长指令字结构

指令字长=存储字长=16bit=2B

主存按字编址

王道考研/CSKAOYAN.COM

8

### 指令寻址

指令寻址 下一条欲执行指令的地址（始终由程序计数器PC给出）

$(PC)+1 \rightarrow PC$

$(PC)+2 \rightarrow PC$

指令地址

0	0001001111101000
2	0011001111101001
4	0010010010110000
6	1001000000000111
8	0001011111010000
10	0100011111010001
12	0101011111010001
14	0001100111000100
...	...

该系统采用定长指令字结构

指令字长=存储字长=16bit=2B

主存按字节编址

王道考研/CSKAOYAN.COM

9

### 指令寻址

指令寻址 下一条欲执行指令的地址（始终由程序计数器PC给出）

读入一个字，根据操作码判断这条指令的总字节数n，修改PC的值

$(PC)+n \rightarrow PC$

根据指令的类型，CPU可能还要进行多次访存，每次读入一个字

指令地址

0	0001001111101000
2	0011001111101001
4	0010010010110000
6	1001000000000111
8	0001011111010000
10	0100011111010001
12	0101011111010001
14	0001100111000100
...	...

该系统采用变长指令字结构

~~指令字长=存储字长=16bit=2B~~

主存按字节编址

王道考研/CSKAOYAN.COM

10

### 指令寻址

指令寻址 下一条欲执行指令的地址（始终由程序计数器PC给出）

顺序寻址  $(PC) + "1" \rightarrow PC$

这里的1理解为1个指令字长，实际加的值会因指令长度、编址方式而不同

王道考研/CSKAOYAN.COM

11

### 指令寻址

指令寻址 下一条欲执行指令的地址（始终由程序计数器PC给出）

顺序寻址  $(PC) + "1" \rightarrow PC$

跳跃寻址 由转移指令指出

PC

0

+1

指令地址	操作码	地址码
0	LDA	1000
1	ADD	1001
2	DEC	1200
3	JMP	7
4	LDA	2000
5	SUB	2001
6	INC	
7	LDA	1100
8		...

该系统采用定长指令字结构

指令字长=存储字长=16bit=2B

主存按字编址

王道考研/CSKAOYAN.COM

12

指令寻址

指令寻址 下一条欲执行指令的地址（始终由程序计数器PC给出）

顺序寻址

$(PC) + "1" \rightarrow PC$

跳跃寻址

由转移指令指出

PC

1

+1

指令地址

操作码

地址码

0

LDA

1000

1

ADD

1001

2

DEC

1200

3

JMP

7

4

LDA

2000

5

SUB

2001

6

INC

7

LDA

1100

8

...

该系统采用定长指令字结构

指令字长=存储字长=16bit=2B

主存按字编址

王道考研/CSKAOYAN.COM

13

指令寻址

指令寻址 下一条欲执行指令的地址（始终由程序计数器PC给出）

顺序寻址

$(PC) + "1" \rightarrow PC$

跳跃寻址

由转移指令指出

PC

1

+1

指令地址

操作码

地址码

0

LDA

1000

1

ADD

1001

2

DEC

1200

3

JMP

7

4

LDA

2000

5

SUB

2001

6

INC

7

LDA

1100

8

...

当前正在执行的指令

下一条应该执行的指令

该系统采用定长指令字结构

指令字长=存储字长=16bit=2B

主存按字编址

王道考研/CSKAOYAN.COM

14

### 指令寻址

指令寻址 下一条欲执行指令的地址（始终由程序计数器PC给出）

顺序寻址 (PC)+“1”→PC

跳跃寻址 由转移指令指出

PC

2

+1

指令地址	操作码	地址码
0	LDA	1000
1	ADD	1001
2	DEC	1200
3	JMP	7
4	LDA	2000
5	SUB	2001
6	INC	
7	LDA	1100
8	...	

该系统采用定长指令字结构

指令字长=存储字长=16bit=2B

主存按字编址

王道考研/CSKAOYAN.COM

15

### 指令寻址

指令寻址 下一条欲执行指令的地址（始终由程序计数器PC给出）

顺序寻址 (PC)+“1”→PC

跳跃寻址 由转移指令指出

PC

3

+1

指令地址	操作码	地址码
0	LDA	1000
1	ADD	1001
2	DEC	1200
3	JMP	7
4	LDA	2000
5	SUB	2001
6	INC	
7	LDA	1100
8	...	

该系统采用定长指令字结构

指令字长=存储字长=16bit=2B

主存按字编址

王道考研/CSKAOYAN.COM

16



### 指令寻址

指令寻址 下一条欲执行指令的地址（始终由程序计数器PC给出）

顺序寻址 (PC) + "1" → PC

跳跃寻址 由转移指令指出

PC 4

+1

每次取指令之后，PC一定会自动+1，指向下一条应该执行的指令

指令地址	操作码	地址码
0	LDA	1000
1	ADD	1001
2	DEC	1200
3	JMP	7
4	LDA	2000
5	SUB	2001
6	INC	
7	LDA	1100
8	...	

该系统采用定长指令字结构

指令字长=存储字长=16bit=2B

主存按字编址

JMP：无条件转移把PC中的内容改成7

无条件转移指令，类似C语言的 goto

王道考研/CSKAOYAN.COM

17

### 指令寻址

指令寻址 下一条欲执行指令的地址（始终由程序计数器PC给出）

顺序寻址 (PC) + "1" → PC

跳跃寻址 由转移指令指出

PC 7

+1

执行转移指令，将PC值修改为7

顺序寻址 1

顺序寻址 2

顺序寻址 3

跳跃寻址 7

指令地址	操作码	地址码
0	LDA	1000
1	ADD	1001
2	DEC	1200
3	JMP	7
4	LDA	2000
5	SUB	2001
6	INC	
7	LDA	1100
8	...	

该系统采用定长指令字结构

指令字长=存储字长=16bit=2B

主存按字编址

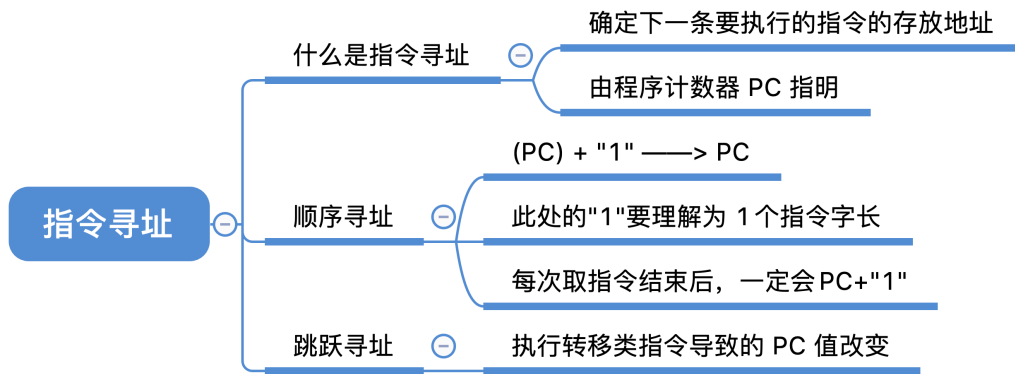
JMP：无条件转移把PC中的内容改成7

无条件转移指令，类似C语言的 goto

王道考研/CSKAOYAN.COM

18

## 本节回顾



注: 每一条指令的执行都分为“取指令”、“执行指令”两个阶段

王道考研/CSKAOYAN.COM