



石家莊鐵道大學  
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

在线开放课程

微型计算机指令系统

转移操作类指令-1

主讲：燕延

# 目录

## 1、转移类指令

①无条件转移类指令

②条件转移类指令

## 2、循环控制类指令

## 控制转移指令(Control Transfer)

控制转移指令中包括四类指令：

- ①转移指令；
- ②循环控制指令；
- ③过程调用和返回指令；
- ④中断指令及返回指令。

## 一、转移指令

转移是一种将程序控制从一处转到另一处的最直接方法。

段内转移：转向目标偏移地址→IP

段间转移：转向目标段基址→CS

转向目标偏移地址→IP

转移指令包括：无条件转移和条件转移指令

## 1. 无条件转移指令JMP

JMP指令的功能就是无条件地转移到指令指定的地址去执行从该地址开始的指令序列。

它在实际使用中有下列四种格式。

(1) 段内直接短转移。

汇编格式：JMP **SHORT** 转移地址标号

转移的范围：转到本条指令的下一条指令的-128~+127个字节的范围内。

功能：无条件转移到指定的地址标号处开始执行指令。

当标号先定义后引用时，可省略运算符  
SHORT，反之必须加上。

先定义后引用的标号（向后引用的标号）：

TARGET: .....

.....

JMP TARGET

先引用后定义的标号（向前引用的标号）：

JMP **SHORT** TARGET

.....

TARGET: .....

## (2) 段内直接近转移

指令格式: **JMP NEAR PTR** 转移地址标号

执行的操作:  $(IP) \leftarrow (IP) + 16$ 位位移量

功能: 无条件转移到指令指定的地址标号处并往下执行。可转移到当前代码段中的任何地方(转移范围(-32768~32767))。

```
.....  
JMP NEXT  
AND AL, 7FH
```

```
.....  
NEXT: XOR AL, 7FH
```

```
.....
```

## 2) 条件转移指令

指令格式: `Jcc short_label`

**执行的操作:** 先测试条件cc, 若条件成立, 则 $(IP) \leftarrow (IP) + 8$ 位位移量; 若条件不成立, 则(IP)保持不变, 顺序向下执行程序。

**功能:** 满足测试条件就转移到当前段的指定地址标号处并往下执行, 否则顺序往下执行。

**转移范围:** 转移到相距本条指令的下一条指令的-128~+127个字节的范围之内。

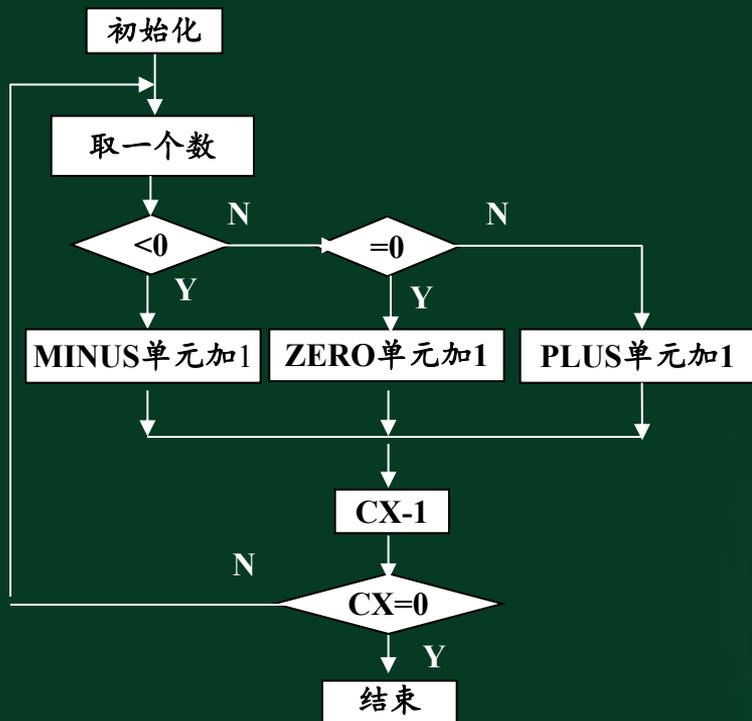
表1 条件转移指令表

指令名称	助记符	转移条件
等于/零转移	JE/JZ	(ZF)=1
不等于/非零转移	JNE/JNZ	(ZF)=0
负转移	JS	(SF)=1
正转移	JNS	(SF)=0
偶转移	JP/JPE	(PF)=1
奇转移	JNP/JPO	(PF)=0
溢出转移	JO	(OF)=1
不溢出转移	JNO	(OF)=0
进位转移	JC	(CF)=1
无进位转移	JNC	(CF)=0

续表1 无符号数和有符号数比较条件转移指令表

指令名称	助记符	转移条件	备注
低于	JB	$(CF)=1$	无符号数
高于或等于转移	JAE	$(CF)=0$	
高于转移	JA	$(CF)=0$ 且 $(ZF)=0$	
低于或等于转移	JBE	$(CF)=1$ 或 $(ZF)=1$	
大于转移	JG	$(SF)=(OF)$ 且 $(ZF)=0$	有符号数
大于或等于转移	JGE	$(SF)=(OF)$	
小于转移	JL	$(SF)\neq(OF)$ 且 $(ZF)=0$	
小于或等于转移	JLE	$(SF)\neq(OF)$ 或 $(ZF)=1$	
CX等于零转移	JCXZ	$(CX)=0$	

【例2】在内存的数据段中存放了若干个8位带符号数，数据块的长度为COUNT（不超过255），首地址为TABLE，试统计其中正元素、负元素及零的个数，并分别将个数存入PLUS、MINUS、ZERO单元。



```
XOR AL, AL
MOV PLUS, AL
MOV MINUS, AL
MOV ZERO, AL
LEA SI, TABLE
MOV CX, COUNT
CLD
```

思考：上面指令  
中，如果去掉  
JMP指令会出现  
什么现象？

```
CHECK:LODSB
```

```
OR AL, AL
```

```
JS X1
```

```
JZ X2
```

```
INC PLUS
```

```
JMP NEXT
```

```
X1:INC MINUS
```

```
JMP NEXT
```

```
X2:INC ZERO
```

```
NEXT: LOOP CHECK
```

```
.....
```

【例3】在以DATA为首址的内存数据段中，存放了100个**16位带符号数**，试将其中最大和最小的带符号数找出来，分别放到以MAX和MIN为首地址的内存单元中：

```
LEA SI, DATA
```

```
MOV CX, 100
```

```
CLD
```

```
LODSW
```

```
MOV MAX, AX
```

```
MOV MIN, AX
```

```
DEC CX
```

NEXT: LODSW

CMP AX, MAX

JG **GREATER**

CMP AX, MIN

JL **LESS**

**JMP GOON**

**GREATER:**MOV MAX, AX

**JMP GOON**

**LESS:**MOV MIN, AX

GOON: LOOP NEXT

.....

注意转移指令的作用

## 2. 循环控制指令

循环控制指令共有三条：**LOOP**、**LOOPZ/LOOPE**和**LOOPNZ/LOOPNE**。

汇编格式：指令名 循环入口的地址标号

执行的操作：

(1)  $(CX) \leftarrow (CX) - 1$ 。

(2) 判断测试条件，若条件成立，则 $(IP) \leftarrow (IP) + 8$ 位移量；若条件不成立，则 $(IP)$ 保持不变。

指令	测试条件	功能
LOOP	$(CX) \neq 0$	无条件循环
LOOPZ/LOOPE	$(CX) \neq 0$ 且 $ZF=1$	当 $CX$ 不为零且相等时循环
LOOPNZ/LOOPNE	$(CX) \neq 0$ 且 $ZF=0$	当 $CX$ 不为零且不相等时循环

## 【例4】 循环指令应用于软件延时

```
MOV CX, 500
```

```
NEXT: NOP
```

```
    NOP
```

```
    LOOP NEXT
```

**【例5】统计AX寄存器中1的个数，将统计结果放在BL寄存器中**

**思路1：用循环左移或右移指令依次将AX中的每一位移入CF中，统计CF置1的次数即为AX中1的个数。**

```
XOR BL, BL
MOV CX, 16
NEXT: SHL AX, 1 ;或SHR AX, 1
      JNC LOP
      INC BL
      LOP: LOOP NEXT
TUICHU:.....
```

思路2：首先判断AX是否为0，若为零则停止判断，其他思路同上

```
XOR BL, BL
MOV CX, 16
NEXT: OR AX, AX
      JZ TUICHU
      SHL AX, 1
      JNC LOP
      INC BL
      LOP: LOOP NEXT
TUICHU: .....
```

## 本讲小结

### 转移指令及使用规则

1、无条件转移指令： JMP

2、条件转移指令： JC/JNC JS/JNS JO/JNO  
JP/JNP JA/JB JAE/JBE JG/JL JGE/JLE JCXZ

.....

3、循环转移指令： LOOP  
LOOPZ  
LOOPNZ