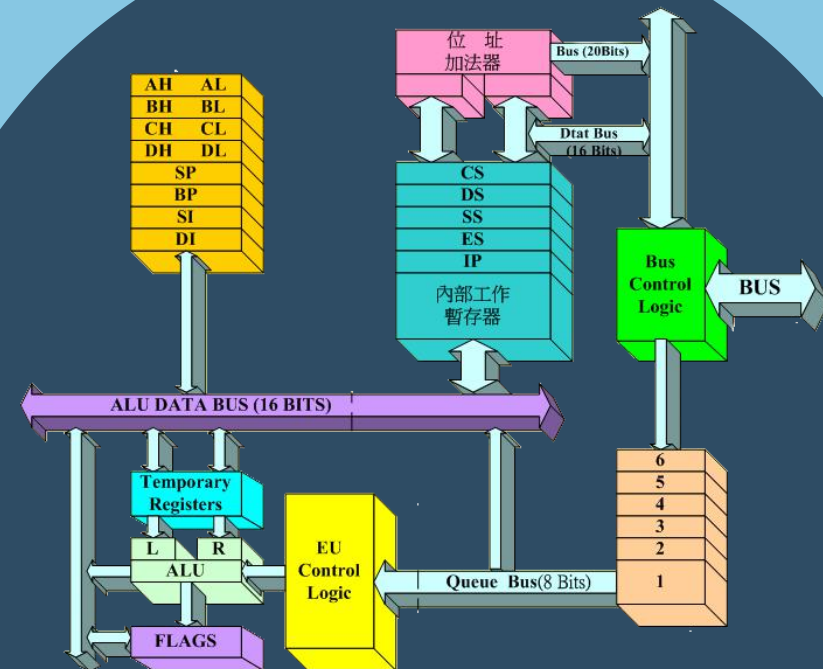


# cmp与条件转移指令

贺利坚 主讲



汇编语言程序设计  
Assembly Language

# cmp指令

## 💻 cmp指令

- 📄 格式：cmp 操作对象1,操作对象2
- 📄 功能：计算操作对象1-操作对象2

## 💻 应用

- 📄 其他相关指令通过识别这些被影响的标志寄存器位来得知比较结果。

## 💻 例如

✓ cmp 是比较指令，功能相当于减法指令，只是不保存结果。

✓ cmp 指令执行后，将对标志寄存器产生影响。

应用方法：用标志寄存器值，确定比较结果。

指令	cmp ax,ax	mov ax,8 mov bx,3 cmp ax,bx
功能	做(ax)-(ax)的运算，结果为0，但并不在ax中保存，仅影响flag的相关各位。	(ax)=8, (bx)=3
标志寄存器	ZF=1 PF=1 SF=0 CF=0 OF=0	ZF=0 PF=1 SF=0 CF=0 OF=0

# 无符号数比较与标志位取值

💻思路：通过cmp 指令执行后相关标志位的值，可以看出比较的结果

💻指令：cmp ax,bx

比较关系	(ax) ? (bx)	(ax) - (bx)特点	标志寄存器
等于	(ax) = (bx)	(ax) - (bx) = 0	ZF = 1
不等于	(ax) ≠ (bx)	(ax) - (bx) ≠ 0	ZF = 0
小于	(ax) < (bx)	(ax) - (bx) 将产生借位	CF = 1
大于等于	(ax) ≥ (bx)	(ax) - (bx) 不必借位	CF = 0
大于	(ax) > (bx)	(ax) - (bx) 既不借位，结果又不为0	CF = 0且ZF = 0
小于等于	(ax) ≤ (bx)	(ax) - (bx) 或者借位，或者结果为0	CF = 1 或 ZF = 1

比较指令的设计思路，即：通过做减法运算影响标志寄存器，标志寄存器的相关位的取值，体现比较的结果。

# 有符号数比较与标志位取值

💻问题：用cmp来进行有符号数比较时，CPU用哪些标志位对比较结果进行记录？

💻示例指令：cmp ah,bh

比较关系	(ax) ? (bx)	(ax) - (bx)特点	标志寄存器
等于	(ah) = (bh)	(ah) - (bh) = 0	ZF = 1
不等于	(ah) ≠ (bh)	(ah) - (bh) ≠ 0	ZF = 0
小于	(ax) < (bx)	(ax) - (bx) 为负，且不溢出	SF = 1且OF=0
大于	(ax) > (bx)	(ax) - (bx) 为负，且溢出	SF = 1且OF = 1
大于等于	(ax) ≥ (bx)	(ax) - (bx) 为非负，且无溢出	SF = 0且OF = 0
小于等于	(ax) < (bx)	(ax) - (bx) 为非负，且有溢出	SF = 0 或 OF = 1

仅凭结果正负（SF）无法得出结论，需要配合是否溢出（OF）得到结论。推导略。

# 条件转移指令

套  
路  
cmp oper1, oper2 ;或者其他影响标志寄存器的指令  
jxxx 标号

## 根据单个标志位转移的指令

指令	含义	测试条件
je/jz	相等/结果为0	ZF=1
jne/jnz	不等/结果不为0	ZF=0
js	结果为负	SF=1
jns	结果非负	SF=0
jo	结果溢出	OF=1
jno	结果溢出	OF=0
jp	奇偶位为1	PF=1
jnp	奇偶位不为1	PF=0
jb/jnae/jc	低于/不高于等于/有借位	CF=1
jnb/jae/jnc	不低于/高于等于/无借位	CF=0

## 根据无符号数比较结果进行转移的指令

指令	含义	测试条件
jb/jnae/jc	低于则转移	CF=1
jnb/jae/jnc	低于则转移	CF=0
jna/jbe	不高于则转移	CF=1或ZF=1
ja/jnbe	高于则转移	CF=0且ZF=0

## 根据有符号数比较结果进行转移的指令

指令	含义	测试条件
jl/jnge	小于则转移	SF = 1且OF=0
jnl/jge	不小于转移	SF = 0且OF = 0
jle/jng	小于等于则转移	SF = 0 或 OF = 1
jnle/jg	不小于等于则转移	SF = 1且OF = 1

j-Jump e-Equal n-Not b-Below a-Above L-less g-Greater  
s-Sign C-carry p-Parity o-Overflow z-Zero

# 条件转移指令的使用

💻 jxxx系列指令和cmp指令配合，构造条件转移指令

👉 不必再考虑cmp指令对相关标志位的影响和jxxx指令对相关标志位的检测

👉 可以直接考虑cmp和jxxx指令配合使用时表现出来的逻辑含义。

💻 jxxx系列指令和cmp指令配合实现高级语言中if语句的功能

💻 例1：如果 $(ah)=(bh)$ ，则 $(ah)=(ah)+(ah)$ ，否则 $(ah)=(ah)+(bh)$

```
cmp ah,bh
je s
add ah,bh
jmp short ok
s: add ah,ah
ok: ret
```

```
if(a==b){
    a=a+a;
}
else{
    a=a+b;
}
```

💻 例2：如果 $(ax)=0$ ，则 $(ax)=(ax)+1$

```
...
; ax获得值
add ax,0
jnz s
inc ax
s: ...
```

```
if(a==0)
{
    a++;
}
```