

X86 基本指令简介

算术运算



上海交通大学

SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY



本节内容



■ 算术运算指令

X86算术运算指令

- 完成加减乘除等算术运算
- 提供运算结果调整、符号扩展等功能
- 后缀：代表操作数长度
 - q: 64位，四字
 - l: 32位，双字
 - w: 16位
 - b: 8位

指令	助记符	功能
加法	ADD	加
	ADC	加（带进位）
	INC	加1
减法	SUB	减
	SBB	减（带借位）
	DEC	减1
	NEG	取补
	CMP	比较
乘法	MUL	乘（不带符号）
	IMUL	乘（带符号）
除法	DIV	除（不带符号）
	IDIV	除（带符号）

X86-64 算术运算指令：双操作数指令

格式

含义

addq *Src, Dest*

$\text{Dest} = \text{Dest} + \text{Src}$

加

subq *Src, Dest*

$\text{Dest} = \text{Dest} - \text{Src}$

减

注意：

- add, sub 指令不区别对待 signed int 和 unsigned int
- 参数的顺序
- 操作数的限制：两个操作数不能同时是存储器操作数

X86-64 算术运算指令：双操作数指令（续）



imulq *Src, Dest*

$\text{Dest} = \text{Dest} * \text{Src}$

乘

sarlq *Src, Dest*

$\text{Dest} = \text{Dest} \ll \text{Src}$

左移

sarq *Src, Dest*

$\text{Dest} = \text{Dest} \gg \text{Src}$

算术右移

shrq *Src, Dest*

$\text{Dest} = \text{Dest} \gg \text{Src}$

逻辑右移

xorq *Src, Dest*

$\text{Dest} = \text{Dest} \wedge \text{Src}$

异或

andq *Src, Dest*

$\text{Dest} = \text{Dest} \& \text{Src}$

与

orq *Src, Dest*

$\text{Dest} = \text{Dest} | \text{Src}$

或

X86-64算术运算指令：单操作数指令



■ 单操作数：

incq Dest $\text{Dest} = \text{Dest} + 1$

decq Dest $\text{Dest} = \text{Dest} - 1$

negq Dest $\text{Dest} = -\text{Dest}$ （求补：取反+1）

notq Dest $\text{Dest} = \sim\text{Dest}$ （按位取反）

算术运算指令举例

%rdi: x; %rsi: y; %rdx: z; %rax: t1, t2, rval; %rdx: t4; %rcx: t5

```
long arith
(long x, long y, long z)
{
    long t1 = x+y;
    long t2 = z+t1;
    long t3 = x+4;
    long t4 = y * 48;
    long t5 = t3 + t4;
    long rval = t2 * t5;
    return rval;
}
```



```
arith:
    leaq    (%rdi,%rsi), %rax    #t1
    addq    %rdx, %rax          #t2
    leaq    (%rsi,%rsi,2), %rdx  #乘以3
    salq    $4, %rdx            #乘以16, t4
    leaq    4(%rdi,%rdx), %rcx   #t5
    imulq    %rcx, %rax          #rval
    ret
```



小结

- X86-64 算术运算指令
 - 后缀 (q,l,w,b) : 代表操作数长度
 - 双操作数: 不能两个都是存储器操作数
 - 单操作数
 - 完成加减乘除等算术运算
 - 提供运算结果调整、符号扩展等功能