

# 第三章 运算符与表达式

主讲：刘晓光

张海威 张莹

殷爱茹 李雨森

宋春瑶 沈玮

卢少平



南开大学

计算机学院&网络空间安全学院



逻辑运算 ☒  
位运算 ☐  
条件运算 ☐  
其它运算 ☐

☐ 逻辑运算符  
☐ 逻辑表达式求值  
☐ 优先级与结合性  
☐ 逻辑表达式的短路问题



## 基本概念



## 赋值运算



## 算术运算



## 关系运算



## 逻辑运算



## 位运算



## 条件运算



## 其它运算



# 逻辑运算符 (Logical operators)

**逻辑运算符**可以将关系表达式或者将具有数值类型或指针类型的一般表达式以及逻辑值**连接**在一起，进而可用于**表达更加复杂的具有某种关系的一个条件**

## 逻辑运算符

- 单目运算符
  - 逻辑非!
- 双目运算符
  - 逻辑与&&
  - 逻辑或||



# 逻辑表达式

!<运算分量>

<运算分量> && <运算分量>

<运算分量> || <运算分量>

- 运算分量应是数值类型或指针类型的表达式
- 运算分量的值能够转换为布尔值



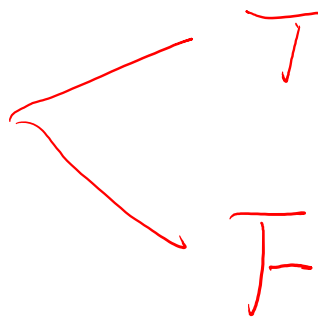
# 逻辑表达式求值

## 运算步骤

- 计算运算分量的值
- 以值0为假（false=0），非0为真（true=1）
- 按不同逻辑运算符的含义进行运算

## 逻辑表达式的值

- 逻辑运算的结果，布尔类型



# 逻辑表达式求值

## ❖ 逻辑非真值表

分量	0	1
结果	1	0

## ❖ 逻辑与真值表

分量1	0	1	0	1
分量2	0	0	1	1
结果	0	0	0	1

## ❖ 逻辑或真值表

分量1	0	1	0	1
分量2	0	0	1	1
结果	0	1	1	1



# 优先级与结合性

## 优先级

- **!优先于&&, 而&&优先于||;**
- **!优先于算术运算符, 算术运算符优先于关系运算符, 而关系运算符又优先于逻辑运算符的&&与||;**
- **单目逻辑运算符!与其他单目运算符(如单目-, 增量++等)优先级相同**

## 结合性

- **单目逻辑运算符!结合性为右结合**
- **双目逻辑运算符的结合性为左结合**



## 逻辑运算示例

- !!!8 等同于 !(!(8)), 结果为0;
- 0||0||4 等同于 (0||0)||4, 结果为1;
- !a&&b||c 等同于 ((!a)&&b)||c;
- 8>6&&6>4 等同于 (8>6)&&(6>4), 结果为1;
- !x<0 && y>1 || y<0 等同于 (((!x)<0) && (y>1)) || (y<0);
- !p&&q+1>r\*r||w!=0 等同于 ((!p)&&((q+1)>(r\*r))) || (w!=0)。





# 逻辑表达式的短路问题

## 在逻辑表达式求值过程中采用的优化技术

- 逻辑与运算表达式

- 如果第一个运算分量逻辑值为false，第二个运算分量值不再计算
- 表达式值为false

- 逻辑或运算表达式

- 如果第一个运算分量逻辑值为true，第二个运算分量值不再计算
- 表达式值为true

避免在逻辑表达式的运算分量中进行改值运算



# 逻辑表达式的短路问题

## 【例】

```
int i=3, j=5;  
int c = i>j && j++ || i++;  
cout<<"c="<<c<<endl<<"j="<<j<<endl<<"i="<<i<<endl;
```

运行结果：

```
c=1;  
j=5;  
i=4;
```

