

简单信息的表达和运算

# 逻辑运算

赵英良



# 1. 逻辑运算

- ▶ 逻辑运算表达、判断多个条件之间的关系  
同时成立、之一成立、不成立
- ▶ 例如
- ▶  $x$ 在 $[0,1]$ 中，可以表示为  
 $x \geq 0$  并且  $x \leq 1$
- ▶  $x \notin [0,1]$ 中，可以表示为  
 $x > 1$  或  $x < 0$
- ▶ 非负实数  
不是 $(x < 0)$ ， 非 $(x < 0)$
- ▶ “并且”， “或”， “不是”， 就是逻辑运算

## 2.逻辑运算符

---

- ▶ 表示逻辑运算的符号

&&——并且，逻辑“与”， and

|| ——或，逻辑“或”， or

! ——不是，逻辑“非”， not

### 3. 逻辑表达式

- 逻辑运算符和关系表达式或有数值的表达式连接构成逻辑表达式
- `&&` , `||` 是双目运算，格式是  
`<条件1> && <条件2>`  
`<条件1> || <条件2>`
- `!` 是单目运算  
`! <条件>`

```
double x;  
cin >> x;  
x >= 0 && x <= 1  
x < 0 || x > 1  
!(x >= 0 && x <= 1)  
!(x < 0)
```

```
x ∈ [0, 1]  
x ∉ [0, 1]  
x ∉ [0, 1]  
x 非负, x ≥ 0
```

## 4.逻辑表达式的值

### ▶ 逻辑值: true, false

- 与运算 <条件1> && <条件2>
- 或运算 <条件1> || <条件2>
- 非运算 !<条件>

条件1	条件2	结果
true	true	true
true	false	false
false	true	false
false	false	false

条件	结果
true	false
false	true

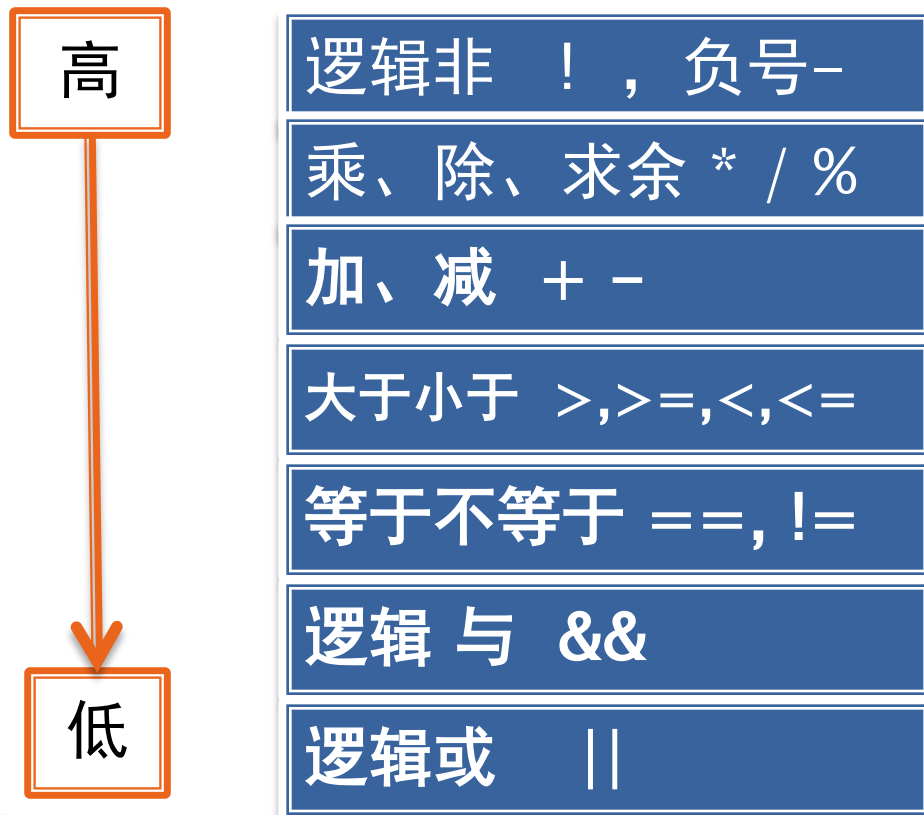
条件1	条件2	结果
true	true	true
true	false	true
false	true	true
false	false	false

# 举例

逻辑表达式	-0.5	0.5	5
$x \geq 0 \ \&\& \ x \leq 1$	false	true	false
$x < 0 \    \ x > 1$	true	false	true
$!(x \geq 0 \ \&\& \ x \leq 1)$	true	false	true
$x < 0$	true		
$!(x < 0)$	false		

```
double x;  
cin >> x;  
cout << (x >= 0 && x <= 1) << '\t';  
cout << (x < 0 || x > 1) << '\t';  
cout << !(x >= 0 && x <= 1) << '\t';  
cout << !(x < 0) << endl;
```

# 5.逻辑运算符的优先级



```
bool f;  
f = ! (2 > -1);  
cout << f << endl;  
f = ! 2 > -1;  
cout << f << endl;
```

用圆括号

结合顺序:&&,||从左到右;  
! 从右向左

## 6. 注意事项

### ▶ (1) 单个变量或常量也可作为条件

1 && 2 —— true

1 && 0 —— false

0 || 1 —— true

0 || 0 —— false

!2 —— false

!0 —— true

a && b —— a!=0 && b!=0

a || b —— a!=0 || b!=0

!a —— a==0。a为0时，!a为true

a —— a!=0

true —— 1  
false —— 0

非0 —— true  
0 —— false



## 注意 (2)

- ▶ (2)逻辑表达式的**短路求值**(short circuit evaluation)
    - 如果判断了前面的条件，已经能得到表达式的结果，就不再计算后面的条件
- $x \geq 0 \ \&\& \ x \leq 1$
- 若  $x = -1$
- $x \geq 0$  结果为false
- $x \geq 0 \ \&\& \ x \leq 1 \rightarrow \text{false}$
- $x \leq 1$  不需检查
- 问题：
- $x \leq 1$  错写成  $x \leq 10$ ，检查不出来

# 总结

---

- ▶ 逻辑运算 && , ||, !
- ▶ 运算结果为逻辑值true或false
  - && 两个都为true→true
  - || 只要一个为true→true
  - ! 条件为false →true
- ▶ 优先级
  - ! 高于 算术运算 高于 关系运算 高于 && 高于 ||
  - 使用圆括号是好习惯
- ▶ 当逻辑值看待时, 非0——true; 0——false
- ▶ 应用: 分支、循环