



UNIVERSIDAD
DE LOS ANDES
MERIDA VENEZUELA

Expresiones lógicas

Prof. Judith Barrios Albornoz

Departamento de Computación
Escuela de Ingeniería de Sistemas
Facultad de Ingeniería
Universidad de Los Andes

Semestre A_2013

Expresión lógica

- La que tiene como resultado un valor lógico (**cierto o falso**)
- Se construye mediante operadores:
 - Relacionales o de Comparación (**<, >, =, ≤, ≥, ≠**)
 - Lógicos (**y, o, no**)
- Ejemplos:
 - $40 > -9$
 - $a < b$
 - $z \neq g - 45 + 67 / k$



UNIVERSIDAD
DE LOS ANDES
MÉRIDA VENEZUELA

Operadores Relacionales o de comparación en C/C++

- Operan sobre los **operandos** (*constantes, variables o expresiones*) **de diferentes tipos** (*numéricos o caracteres*) y el **resultado** de su evaluación es un **valor lógico** (*cierto o falso*)

Operación	Operador	Operador C/C++	Expresión
Igual	=	==	A == B
Diferente	≠	!=	A != B
Menor	<	<	A < B
Menor o igual	≤	<=	A <= B
Mayor	>	>	A > B
Mayor o igual	≥	>=	A >= B



UNIVERSIDAD
DE LOS ANDES
MÉRIDA VENEZUELA

Ejemplo

A	B	$A==B$	$A!=B$	$A<B$	$A<=B$	$A>B$	$A>=B$
45	67	falso	cierto	cierto	cierto	falso	falso
falso	cierto	falso	cierto				
'p'	'd'	falso	cierto	falso	falso	cierto	cierto
-4.8	-7.99	falso	cierto	falso	falso	cierto	cierto
8	8	cierto	falso	falso	cierto	falso	cierto



UNIVERSIDAD
DE LOS ANDES
MÉRIDA VENEZUELA

Jerarquía de los operadores en C/C++

()

mayor nivel en la jerarquía

++ --

- (*cambio de signo*)

* / %

+

-

(*resta*)

< <= > >=

== !=

menor nivel en la jerarquía

orden



La evaluación de los operadores con la misma prioridad se realiza de izquierda a derecha

¡Observación !

- $A = B$ **asigna** el valor de la variable B a la variable A
- $A == B$ **compara** el valor de la variable A con el valor de la variable B

Una comparación produce un resultado **CIERTO** o **FALSO**

- Ejemplos:

- $(a + b) < c$
- $a != (x * x + b * x + c)$
- $(horas * 3600) >= (minutos * 60 + segundos)$



UNIVERSIDAD
DE LOS ANDES
MÉRIDA VENEZUELA

Ejemplo 1

- Evaluar la siguiente expresión lógica:

$$x \geq (y + z)$$

$$R_1 = y + z$$

$$R_2 = x \geq R_1$$

Para los valores $x = 3$, $y = 4$, $z = 1$ se tiene

$$R_1 = y + z = 4 + 1 = 5$$

$$R_2 = x \geq R_1 = 3 \geq 5 = \text{falso}$$

Resultado



UNIVERSIDAD
DE LOS ANDES
MÉRIDA VENEZUELA

Ejemplo 2

- Evaluar la siguiente expresión lógica:

contador1 + 1 < contador2

$\swarrow \quad \searrow$
R1 < contador2
 $\searrow \quad \swarrow$
R2

Para los valores contador1 = 3, contador2 = 1 se tiene

contador1 + 1 < contador2

$\swarrow \quad \searrow$
4 < 1
 $\searrow \quad \swarrow$
falso

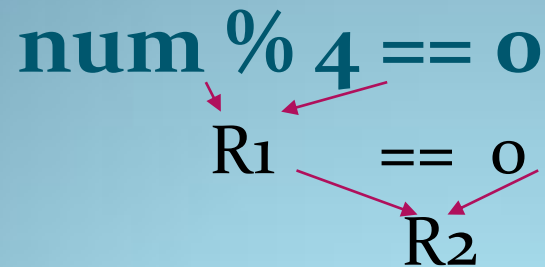
Resultado



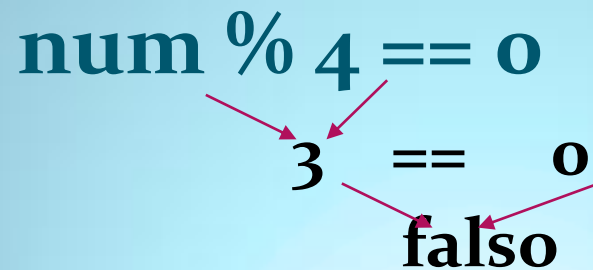
UNIVERSIDAD
DE LOS ANDES
MÉRIDA VENEZUELA

Ejemplo 3

- Evaluar la siguiente expresión lógica:



Para los valores num = 7 se tiene



Resultado



UNIVERSIDAD
DE LOS ANDES
MÉRIDA VENEZUELA

Ejemplo 4

Evaluar la siguiente expresión lógica:

$$(a + b - 1) < (x * y)$$

$$R_1 = a + b$$

$$R_2 = R_1 - 1$$

$$R_3 = x * y$$

$$R_4 = R_2 < R_3 \quad \leftarrow \text{Resultado}$$

Para los valores $a = 31$, $b = -1$, $x = 3$, $y = 2$

$$R_1 = 31 + (-1) = 30$$

$$R_2 = 30 - 1 = 29$$

$$R_3 = 3 * 2 = 6$$

$$R_4 = 29 < 6 = \text{falso} \quad \leftarrow \text{Resultado}$$

Operadores lógicos en C/C++

Operan sobre los **operandos** (*constantes, variables o expresiones*) **de tipo lógico** (*cierto o falso*) y el **resultado** de su evaluación es un **valor de tipo lógico** (*cierto o falso*)

Operación	Operador algebraico	Operador en C/C++	Expresión
Y-lógico	\wedge	<code>&&</code>	<code>A && B</code>
O-lógico	\vee	<code> </code>	<code>A B</code>
negación	\neg	<code>!</code>	<code>!A</code>



UNIVERSIDAD
DE LOS ANDES
MÉRIDA VENEZUELA

Precedencia y asociatividad de los operadores en C/C++

orden 	()		
	! ++ -- - (<i>cambio de signo</i>)	←	Asociatividad de derecha a izq.
	* / %		
	+ - (<i>resta</i>)		
	< <= > >=		<i>El resto de</i>
	== !=		<i>izquierda a</i>
	&&		<i>derecha</i>
	= += -= *= /= %=	←	<i>de derecha a izq.</i>



UNIVERSIDAD
DE LOS ANDES
MÉRIDA VENEZUELA

Ejemplos

$!(p \ \&\& \ q) \ || \ s$

$p \ \&\& \ q \ \&\& \ s$

$(a \ || \ b) \ \&\& \ (c \ || \ d)$

$a > 5 \ \&\& \ !(b < c) \ || \ 3 \leq d$

$(op < min) \ || \ (op > max)$

$(edad \geq 18) \ \&\& \ (edad \leq 60)$

!encontrado



Ejemplo 5

Evaluar la siguiente expresión lógica

$$!(x < 5) \ \&\& \ !(y \geq 7)$$

$$R1 = x < 5$$

$$R2 = y \geq 7$$

$$R3 = !R2$$

$$R4 = !R1$$

$$R5 = R4 \ \&\& \ R3$$

← Resultado



UNIVERSIDAD
DE LOS ANDES
MÉRIDA VENEZUELA

Ejemplo 5

Evaluar la siguiente expresión lógica para

$x = 3$ y

$y = 6$

$!(x < 5) \ \&\& \ !(y \geq 7)$

$R1 = 3 < 5 \quad \rightarrow \quad \text{cierto}$

$R2 = 6 \geq 7 \quad \rightarrow \quad \text{falso}$

$R3 = \text{!falso} \quad \rightarrow \quad \text{cierto}$

$R4 = \text{!cierto} \quad \rightarrow \quad \text{falso}$

$R5 = \text{falso} \ \&\& \ \text{cierto} = \text{falso}$



UNIVERSIDAD
DE LOS ANDES
MÉRIDA VENEZUELA

Ejemplo 6

Evaluar la siguiente expresión lógica

$$!((i > 4) \parallel (j \leq 6))$$

$$R1 = i > 4$$

$$R2 = j \leq 6$$

$$R3 = R1 \parallel R2$$

$$R4 = !R3$$

← Resultado



UNIVERSIDAD
DE LOS ANDES
MÉRIDA VENEZUELA

Ejemplo 6

Evaluar la siguiente expresión lógica para

$i = 22$ y

$j = 3$

$!((i > 4) \parallel (j \leq 6))$

$R1 = 22 > 4$ \rightarrow cierto

$R2 = 3 \leq 6$ \rightarrow cierto

$R3 = \text{cierto} \parallel \text{cierto} \rightarrow$ cierto

$R4 = \text{!cierto} \rightarrow$ **falso**



UNIVERSIDAD
DE LOS ANDES
MÉRIDA VENEZUELA

Ejemplo 7

Evaluar la siguiente expresión lógica

$$!(a + b == c) \parallel (c != 0) \&\& (b - c >= 19)$$

$$R1 = a + b$$

$$R2 = R1 == c$$

$$R3 = c != 0$$

$$R4 = b - c$$

$$R5 = R4 >= 19$$

$$R6 = !R2$$

$$R7 = R3 \&\& R5$$

$$R8 = R6 \parallel R7 \text{ **Resultado**}$$



UNIVERSIDAD
DE LOS ANDES
MÉRIDA VENEZUELA

Ejemplo 7

Evaluar la siguiente expresión lógica para
 $a = 34$, $b = 12$ y $c = 8$

$$!(a + b == c) \parallel (c != 0) \&\& (b - c >= 19)$$

$$R1 = 34 + 12 = 46$$

$$R2 = 46 == 8 = \text{falso}$$

$$R3 = 8 != 0 = \text{cierto}$$

$$R4 = 12 - 8 = 4$$

$$R5 = 4 >= 19 = \text{falso}$$

$$R6 = !\text{falso} = \text{cierto}$$

$$R7 = \text{cierto} \&\& \text{falso} = \text{falso}$$

$$R8 = \text{cierto} \parallel \text{falso} = \text{cierto}$$

Resumen

Diseño	Notación en C/C++
Tipo Entero	short, int, long, long long, unsigned
Tipo Real	float, double
Tipo Caracter	char
Constantes	#define identificador valor const tipoDeDato identificador=valor;
Declaración de variables	tipoDeDato listaDeVariables;
Lectura : Leer listaDeVariables	
Escritura: Escribir “comentario”, var	



UNIVERSIDAD
DE LOS ANDES
MÉRIDA VENEZUELA

Resumen

Notación algorítmica	Notación en C/C++
variable \leftarrow expresión variable = expresión	identificador = valor;
$A \leftarrow 5$ ó $A = 5$	$A = 5;$
$x \leftarrow (y + 1)/2$ ó $x = (y + 1)/2$	$x = (y + 1)/2;$
$x \leftarrow x + 2$ ó $x = x + 2$	$x += 2;$
$y \leftarrow y - z$ ó $y = y - z$	$y -= z;$
$m \leftarrow m \times 5$ ó $m = m \times 5$	$m *= 5;$
$a \leftarrow a / (b + 1)$ ó $a = a / (b + 1)$	$a /= (b + 1);$
$a \leftarrow a \bmod b$ ó $a = a \% b$	$a \% = b;$

Ejercicios

1. Evaluar cada una de las siguientes expresiones

a) $(b + (b * b - 4 * a * c)) / (2 * a) \leq 25$

b) $(x \geq \text{MINIMO}) \ \&\& \ (x \leq \text{MAXIMO})$

c) $(\text{contador} < \text{MAXIMO}) \ \&\& \ !\text{encontrado}$

d) $(\text{mes1} < \text{mes2}) \ || \ (\text{mes1} == \text{mes2}) \ \&\& \ (\text{anyo1} \leq \text{anyo2})$

e) $\text{anyo} \% 4 == 0 \ \&\& \ \text{anyo} \% 100 != 0 \ || \ \text{anyo} \% 400 == 0$

f) $(A - 1) < B \ || \ A != (B - C) \ || \ A \geq C$



UNIVERSIDAD
DE LOS ANDES
MÉRIDA VENEZUELA

Ejercicios

2. Cuáles de los siguientes identificadores no son válidos. Justifique su respuesta.

- a) S_neto
- b) 1A
- c) NotaDefinitiva
- d) _definitiva
- e) masculino_o_femenino
- f) contador2
- g) masculino*femenino
- h) real
- i) float

Ejercicios

3. Defina las siguientes constantes:

- a) Una constante entera EOF con valor -1
- b) Una constante entera MAXIMO con valor 256
- c) Dos constantes enteras CIERTO y FALSO con valores 1 y 0, respectivamente
- d) Una constante real EPSILON con valor 0.0001



Ejercicios

4. Declare las siguientes variables:

a) Dos variables tipo carácter car1 y car2 con valores iniciales 'A' y 'B', respectivamente

b) Dos variables enteras i, j

c) Una variable real x

d) Una variable bandera de tipo lógico con valor inicial cierto

Ejercicios

5. Suponiendo declaradas y asignadas las variables

`int i=8, j=5;`

`double x=0.005, y=-0.01;`

Indique los valores de las siguientes expresiones:

a) $(3 * i - 2 * j) \% (2 * i - j)$

b) $2 * ((i / 5) + (4 * (j - 3)) \% (i + j - 2))$

c) $-(i + j) / 2$

d) `i++;`

e) `j--;`

f) $(x > y) \&\&(i > 0) || (j < 5)$

g) $(x > y) || (i > 0) \&\&(j < 5)$

Ejercicios

6. Dadas las siguientes definiciones de constantes

```
#define MIN 1;  
#define MAX 5;  
#define NUM1 5;  
#define NUM2 8;  
#define NUM3 -1;
```

y la siguiente **declaración** de variable

```
int num;
```

Escriba las **expresiones lógicas** que sean verdaderas si

- a) El valor de **num** se encuentra en el rango definido por las constantes **MIN** y **MAX**
- b) El valor de **num** es uno de los tres valores constantes **NUM1**, **NUM2** o **NUM3**