



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE NUEVO LAREDO

“Con la Ciencia por la Humanidad”

Introducción a la Ingeniería en Sistemas Computacionales y al Diseño Orientado a Objetos

Curso propedéutico

Instructor:

Bruno López Takeyas

bruno.lt@nlaredo.tecnm.mx

6.- Expresiones lógicas

- 6.1 Operadores relacionales
- 6.2 Operadores lógicos
- 6.3 Tablas de verdad de los operadores lógicos
- 6.4 Reglas de prioridad de los operadores lógicos
- 6.5 Reglas de prioridad de los operadores en general
- 6.6 Uso de los operadores lógicos

Una computadora puede “tomar decisiones” mediante la implementación y evaluación de expresiones cuya respuesta sea de tipo lógico o booleano; es decir, en términos de verdadero o falso.

Expresiones lógicas

Una expresión lógica es la representación algorítmica que puede contener variables, constantes, operadores relacionales, operadores lógicos, paréntesis o nombres de funciones, cuyo resultado es un valor booleano (verdadero o falso). El resultado de una expresión lógica puede determinar el curso de acción de ejecución de un algoritmo, alterando la ruta de seguimiento de la secuencia de pasos para llegar a la solución. Las expresiones lógicas se componen de dos tipos de operadores: relacionales y lógicos.

Operadores relacionales

Se utiliza este tipo de operadores para comparar dos datos y obtener un resultado booleano. Los operadores relacionales son:

- Menor que*
- Mayor que*
- Menor o igual que*
- Mayor o igual que*
- Igual (idéntico)*
- Diferente*

Operadores relacionales

| <i>Operador relacional</i> | <i>Representación matemática</i> | <i>Representación algorítmica</i> |
|------------------------------------|---|--|
| <i>Menor que</i> | $<$ | $<$ |
| <i>Mayor que</i> | $>$ | $>$ |
| <i>Menor o igual que</i> | \leq | $<=$ |
| <i>Mayor o igual que</i> | \geq | $>=$ |
| <i>Igual que (idéntico)</i> | $=$ | $=$ \circ $==$ |
| <i>Diferente</i> | \neq | $!=$ \circ $<>$ \circ \neq |

Fig.7.1. Los operadores relacionales.

Uso de los operadores relacionales

Los operadores relacionales se utilizan para comparar dos datos (independientemente de su tipo) y obtener un resultado booleano que puede almacenarse en una variable booleana o bien utilizarse para tomar una decisión. Los operandos de un operador relacional pueden ser de cualquiera de los tipos de datos analizados previamente. Si los operandos son alfanuméricos (caracter o cadenas) las comparaciones se hacen tomando como referencia el orden alfabético (Fig. 7.2). Nótese que la variable receptora del resultado de la expresión lógica es de tipo **BOOLEANO**.

Uso de los operadores relacionales

| <i>Expresión lógica</i> | <i>Resultado</i> |
|---------------------------------|------------------|
| A = 7 < 3 | A = Falso |
| B = 5.2 > 2.4 | B = Verdadero |
| X = 3 > 2.5 | X = Verdadero |
| C = 4.32 <= 4.32 | C = Verdadero |
| D = 'F' >= 'G' | D = Falso |
| E = "Hola" = "Hola" | E = Verdadero |
| F = "Tec" <> "tec" | F = Verdadero |

Fig. 7.2. Uso de los operadores relacionales.

Operadores lógicos

Al igual que en las expresiones aritméticas, una computadora realiza las operaciones lógicas tomando de dos en dos operandos; sin embargo, existen expresiones lógicas que contienen más de dos operandos y varios operadores relacionales y lógicos. Se utilizan los operadores lógicos cuando se desea comparar más de dos operandos, para ello debe aplicarse una expresión lógica que una cada comparación (realizada mediante un operador relacional) aplicando operadores lógicos.

Los operadores lógicos más comunes son:

- Y (*AND*)
- O (*OR*)
- NO (*NOT*)

Operadores lógicos

| Operador lógico | Representación algorítmica | Nombre | Resultado |
|------------------------|-----------------------------------|---------------|--|
| Y | AND | Conjunción | Devuelve verdadero si ambas comparaciones son verdaderas. |
| O | OR | Disjunción | Devuelve falso si ambas comparaciones son falsas. |
| NO | NOT | Negación | Negación lógica, si el operando es verdadero, entonces devuelve falso o viceversa. |

Fig.7.3. Los operadores lógicos.

Tablas de verdad de los operadores lógicos

Las tablas de verdad muestra el resultado booleano de una expresión lógica para cada una de las combinaciones de valores que puedan tener sus componentes. Por ejemplo, considere dos variables booleanas A y B (donde cada una puede asumir un valor Verdadero o Falso), que pueden combinarse de 4 maneras distintas: si ambas son falsas, si A es falsa y B es verdadero, si A es verdadero y B es falso o si ambas son verdaderas.

Al aplicar estas combinaciones como operandos de los operadores lógicos, entonces se producen las tablas de verdad de los operadores lógicos (Fig. 7.4).

Tablas de verdad de los operadores lógicos

| <i>Variables booleanas de entrada</i> | | <i>A AND B</i> | <i>A OR B</i> | <i>NOT A</i> |
|---------------------------------------|----------|----------------|---------------|--------------|
| <i>A</i> | <i>B</i> | | | |
| <i>F</i> | <i>F</i> | F | F | V |
| <i>F</i> | <i>V</i> | F | V | V |
| <i>V</i> | <i>F</i> | F | V | F |
| <i>V</i> | <i>V</i> | V | V | F |

Fig.7.4. Tablas de verdad de los operadores lógicos.

Reglas de prioridad de los operadores lógicos

Los operadores lógicos también tienen unas reglas de prioridad para su evaluación y al igual que en los operadores aritméticos, las expresiones agrupadas entre paréntesis se evalúan en primer orden, seguido del operador de negación (NOT), después la conjunción (AND) y por último la disjunción (OR) (Fig. 7.5).

| <i>Orden de evaluación</i> | <i>Operador</i> |
|----------------------------|-----------------|
| 1 | () |
| 2 | NOT |
| 3 | AND |
| 4 | OR |

Fig. 7.5. Jerarquía de los operadores lógicos.

Reglas de prioridad de los operadores en general

Ahora bien, una expresión computacional puede contener combinaciones de expresiones aritméticas con expresiones lógicas; lo cual produzca que esas expresiones pudieran tener tanto operadores aritméticos, como relacionales o lógicos. Cuando esto se presenta, también debe respetarse un orden de ejecución de las expresiones, dando lugar a una regla general de prioridad de todos los operadores (Fig. 7.6). Es importante mencionar que las reglas de prioridad de los operadores puede variar dependiendo del lenguaje de programación que se desee utilizar.

Reglas de prioridad de los operadores en general

| <i>Orden de evaluación</i> | <i>Operador</i> |
|----------------------------|---|
| 1 | () |
| 2 | ** , ^ o ↑ |
| 3 | * , / , DIV , MOD |
| 4 | + , - |
| 5 | < , > , <= , >= , == , <> |
| 6 | NOT |
| 7 | AND |
| 8 | OR |

Fig. 7.6. Jerarquía de los operadores en general.

Uso de los operadores lógicos

Cuando se requieren comparar más de dos datos, es necesario diseñar una expresión lógica con los operadores relacionales y al menos un operador lógico, ya que una computadora solamente realiza las comparaciones de dos en dos operandos. Esto se aplica cuando se desea saber si varios datos son iguales o bien para encontrar el valor más grande o más pequeño de un conjunto de variables (Fig. 7.7).

| Comparación | Expresión lógica |
|---|---|
| <i>¿los datos A, B y C son iguales?</i> | $A==B \text{ AND } B==C$ |
| <i>¿los datos a, b, c y d son iguales?</i> | $a==b \text{ AND } b==c \text{ AND } c==d$ |
| <i>¿ $x < y < w$?</i> | $x < y \text{ AND } y < w$ |
| <i>¿el semestre está entre 1 y 9?</i> | $\text{Semestre} \geq 1 \text{ AND } \text{Semestre} \leq 9$ |
| <i>¿los datos r1, r2 y r3 son diferentes?</i> | $r1 \langle \rangle r2 \text{ AND } r2 \langle \rangle r3$ |
| <i>¿el grupo es A o B?</i> | $\text{Grupo} == 'A' \text{ OR } \text{Grupo} == 'B'$ |
| <i>¿el número es par o es menor que 3?</i> | $\text{Numero} \text{ MOD } 2 == 0 \text{ OR } \text{Numero} < 3$ |
| <i>¿el número es impar o es mayor o igual que 12?</i> | $\text{Numero} \text{ MOD } 2 \langle \rangle 0 \text{ OR } \text{Numero} \geq 12$ |
| <i>¿el nombre es Pepe o Luis o Mario?</i> | $\text{Nombre} == \text{"Pepe"} \text{ OR } \text{Nombre} == \text{"Luis"} \text{ OR } \text{Nombre} == \text{"Mario"}$ |
| <i>No es cierto que x es menor que 7</i> | $\text{NOT}(x < 7)$ |
| <i>La variable y no es mayor o igual que 3.2</i> | $\text{NOT}(y \geq 3.2)$ |

Fig. 7.7. Uso de los operadores lógicos.

Prácticas

■ Descargue del sitio web:

<https://nlaredo.tecnm.mx/takeyas/LibroISC>

■ *Práctica 6.1.- Notación algorítmica de expresiones y prioridad de los operadores relacionales y lógicos*



Tarea

Resuelva en el sitio web

<https://nlaredo.tecnm.mx/takeyas/LibroISC>

Cuestionario 6.1



Fuentes de información:

- López Takeyas, Bruno. (2019) “Introducción a la Ingeniería en Sistemas Computacionales y al diseño orientado a objetos”. Editorial Pearson.
- <https://nlarredo.tecnm.mx/takeyas/LibroISC/>

