

Algoritmos e Programação I

Operadores Relacionais, Lógicos e Aritméticos

Expressões

- ❖ Uma expressão relacional, ou simplesmente relação, é uma comparação entre dois valores do mesmo tipo básico. Estes valores são representados na relação através de constantes, variáveis ou expressões aritméticas.

Expressões

- ❖ Os operadores relacionais, que indicam a comparação a ser realizada entre os termos da relação, são conhecidos da matemática:

Operador	Descrição
=	Igual a
≠	Diferente de
>	Maior que
<	Menor que
≥	Maior ou igual a
≤	Menor ou igual a

Expressões

- ❖ O resultado da avaliação de uma relação é sempre um valor lógico, isto é, **V** ou **F**.
- ❖ Como exemplo, considere as variáveis a , b e c definidas a seguir:

$a, b, c : \underline{\text{inteiro}}$

Agora, suponha as seguintes atribuições:

$a \leftarrow 2$

$b \leftarrow 3$

$c \leftarrow 4$

Então, as expressões $a = 2$, $a > b + c$, $c \leq 5 - a$ e $b \neq 3$ valem V, F, F e F, respectivamente.

Operadores Lógicos

- ❖ Uma proposição é qualquer sentença que possa ser avaliada como verdadeira ou falsa.
- ❖ Por exemplo, a sentença “a população de Campo Grande é de 500 mil habitantes” pode ser classificada como verdadeira ou falsa e, portanto, é uma proposição. Já a sentença “feche a porta!” não pode e, conseqüentemente, não é uma proposição.

Operadores Lógicos

- ❖ No nosso contexto, uma proposição é uma relação, uma variável e/ou uma constante do tipo lógico.
- ❖ As expressões condicionais ou lógicas são formadas por uma ou mais proposições.
- ❖ Quando há mais de uma proposição em uma expressão lógica, elas estão relacionadas através de um **operador lógico**.

Operadores Lógicos

- ❖ Os operadores lógicos utilizados como conectivos nas expressões lógicas são os seguintes.

Operador	Descrição
E	Para a conjunção
OU	Para a disjunção
NÃO	Para a negação

Operadores Lógicos

- ❖ Duas proposições podem ser combinadas pelo conectivo **E** para formar uma única proposição denominada **conjunção** das proposições originais.
- ❖ A conjunção das proposições p e q é representada por $p \wedge q$ e lemos “p e q”.
- ❖ **O resultado da conjunção de duas proposições é verdadeiro se e somente se ambas as proposições são verdadeiras, como mostrado na tabela a seguir:**

p	q	$p \wedge q$
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	F

Operadores Lógicos

- ❖ Duas proposições quaisquer podem ser pelo conectivo **OU** (como sentido e/ou) para formar uma única proposição denominada **disjunção** das proposições originais.
- ❖ A disjunção das proposições p e q é representada por $p \vee q$ e lemos “p ou q”.
- ❖ **O resultado da disjunção de duas proposições é verdadeiro se e somente, pelo menos, uma delas for verdadeira, como mostrado na tabela a seguir:**

p	q	$p \vee q$
V	V	V
V	F	V
F	V	V
F	F	F

Operadores Lógicos

- ❖ Dada uma proposição p qualquer, uma outra proposição, chamada negação de p , pode ser formada escrevendo “É falso que” antes de p ou, se possível, inserindo a palavra “não” em p .
- ❖ Simbolicamente, designamos a negação de p por $\neg p$ e lemos “não p ”.
- ❖ Desta forma, podemos concluir que se p é verdadeira, então $\neg p$ é falsa; se p é falsa, então $\neg p$ é verdadeira, como mostrado na tabela a seguir:

p	$\neg p$
V	F
F	V

Operadores Lógicos

- ❖ Agora, vejamos alguns exemplos de expressões lógicas que utilizam os conectivos vistos antes. Considere as variáveis a , b , c e x definidas a seguir:

$a, b, c : \underline{\text{inteiro}}$

$x : \underline{\text{lógico}}$

- ❖ Agora suponha as seguintes atribuições:

$a \leftarrow 2$

$b \leftarrow 3$

$c \leftarrow 4$

$x \leftarrow F$

Operadores Lógicos

❖ Então, as expressões:

$$a = 2 \text{ E } a > b + c$$

$$c \leq 5 - a \text{ OU } b \neq 3$$

$$\text{NÃO } x$$

❖ valem F, F e V, respectivamente.

Operadores Lógicos

- ❖ Na primeira expressão, $a = 2 \underline{\underline{\vee}} a > b + c$, $a = 2$ e $a > b + c$ são relações. Em particular, $a > b + c$ contém uma expressão aritmética, $b + c$, que devemos resolver primeiro para daí podermos avaliar a relação $a > b + c$.
- ❖ De forma análoga, devemos primeiro resolver as relações $a = 2$ e $a > b + c$ para podermos resolver a expressão lógica $a = 2 \underline{\underline{\vee}} a > b + c$.
- ❖ Isto significa que estamos realizando as operações em uma certa ordem: em primeiro lugar, fazemos as operações aritméticas, depois as operações relacionais e, por último, as operações lógicas.

Operadores Lógicos

- ❖ A tabela a seguir ilustra a prioridade de todos os operadores vistos até aqui:

Operador	Prioridade
$/, *, \underline{\text{DIV}}, \underline{\text{MOD}}$	1 (máxima)
$+, -$	2
$=, \neq, \geq, \leq, >, <$	3
<u>NÃO</u>	4
<u>E</u>	5
<u>OU</u>	6 (mínima)

Operadores Lógicos

- ❖ Observe que entre os operadores lógicos existe níveis distintos de prioridade, assim como entre os operadores aritméticos.
- ❖ Na expressão $a = 2 \text{ OU } a > b + c \text{ E } c \leq 5 - a$, a operação lógica $a > b + c \text{ E } c \leq 5 - a$ é realizada primeiro e seu resultado é, então, combinado através do operador de disjunção (OU) com aquele da relação $a = 2$.
- ❖ Se quiséssemos mudar a ordem natural de avaliação, poderíamos escrever a expressão com o uso de parênteses: $(a = 2 \text{ OU } a > b + c) \text{ E } c \leq 5 - a$.

Referências

- ❖ **SIQUEIRA, Marcelo F. Algoritmos e Estrutura de Dados. Mato Grosso do Sul: CCET/CPCX - UFMS, 2007.**