



Programação de Computadores I Dados, Operadores e Expressões

PROFESSORA CINTIA CAETANO

Dados em Algoritmos

- ▶ Quando escrevemos nossos programas, trabalhamos com:
 - ▶ Dados que nós fornecemos ao programa
 - ▶ Dados são fornecidos ao programa através do usuário.

Variáveis

- ▶ É uma entidade (uma posição, freqüentemente localizada na memória) capaz de armazenar um valor ou expressão.
- ▶ As variáveis só “existem” em tempo de execução.
- ▶ São associadas a “nomes”, chamados identificadores, durante o tempo de desenvolvimento.

- ▶ Definindo: “Região de memória (do computador) previamente identificada cuja finalidade é armazenar os dados ou informações de um programa por um determinado espaço de tempo”.
- ▶ <http://equipe.nce.ufrj.br/adriano/algoritmos/apostila/indice.htm>

Variáveis

- ▶ As variáveis devem ter uma letra seguida por um conjunto de letras ou algarismos. Por exemplo:
 - ▶ i
 - ▶ valor
 - ▶ nome
 - ▶ nota1
- ▶ Como nomes inválidos podemos dar os seguintes exemplos:
 - ▶ 2nota (nome começado por algarismo)
 - ▶ nome de aluno (nome com espaços em branco no meio)

Variáveis

- ▶ Exemplo:
- ▶ Calcular a área de uma mesa.
- ▶ O que preciso?

- ▶ Valores de base e altura.
- ▶ Três variáveis.
 - ▶ Base
 - ▶ Altura
 - ▶ Área

Tipos de Dados

- ▶ Tipo de Dados é conjunto de valores que podem ser atribuídos a estas variáveis.
- ▶ Existem três tipos básicos de dados que iremos manipular nos algoritmos que iremos criar:
 - ▶ Dados numéricos
 - ▶ Dados literais ou alfa-numéricos
 - ▶ Dados lógicos

Dados Numéricos

- ▶ Os dados numéricos que os algoritmos que iremos criar e que a maioria dos computadores manipulam são de dois tipos:
 1. Dados inteiros
 2. Dados reais

Dados Numéricos Inteiros

- ▶ O conjunto dos dados inteiros pode ser definido como:
- ▶ $Z = \{\dots, -3, -2, 0, 1, 2, \dots\}$.

- ▶ São portanto exemplos de números inteiros:
 - ▶ +3
 - ▶ 3
 - ▶ -324

Dados Numéricos Reais

- ▶ São exemplos de números reais:
 - ▶ 0.5
 - ▶ +0.5
 - ▶ -3.1415

Dados Literais

- ▶ Dados literais servem para tratamento de textos.
- ▶ Este tipo de dados pode ser composto por um único caracter ou por um conjunto de pelo menos um destes elementos.
- ▶ Conjuntos são conhecidos como cadeias de caracteres, tradução da expressão em inglês, "*character string*".
- ▶ Caracteres são basicamente as letras minúsculas, maiúsculas, algarismos, sinais de pontuação, etc.
- ▶ Em computação caracteres são representados por códigos binários e o mais disseminado de todos é o código ASCII.

Dados Literais

- ▶ Os caracteres que normalmente são empregados nos algoritmos são os seguintes:
- ▶ Letras maiúsculas:
 - ▶ A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U
| V | W | X | Y | Z
- ▶ Letras minúsculas:
 - ▶ a | b | c | d | e | f | g | h | i | j | k | l | m | n | o | p | q | r | s | t | u | v | w | x
| y | z
- ▶ Algarismos:
 - ▶ 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9
- ▶ Caracteres de pontuação:
 - ▶ ; | : | ! | ? | * | (|) | \ | / | + | - | = | < | >

Constantes Caracter

- ▶ Caracteres podem aparecer sozinhos, e neste caso são chamados de constante caracter e são representados entre o caracter “ (aspas)
- ▶ Abaixo mostramos exemplos de constantes caracter:
 - ▶ “a”
 - ▶ “A”
 - ▶ “.”
 - ▶ “+”

Cadeias de Caracter

- ▶ Cadeias de caracteres são conjuntos de um ou mais caracteres e são cercados pelo caracter ". Por exemplo:
 - ▶ "Linguagem de programação"
 - ▶ "Qual é o seu nome?"
 - ▶ "12345"

Dados Lógicos

- ▶ Este tipo de dados é intensamente aplicado durante o processo de tomada de decisões que o computador freqüentemente é obrigado a fazer.
- ▶ Em muitos textos este tipo de dados também é chamado de dados booleanos, devido a George Boole, matemático que deu ao nome à álgebra (álgebra booleana) que manipula este tipo de dados.
- ▶ Os dados deste tipo somente podem assumir dois valores: **verdadeiro** e **falso**.

Operadores

- ▶ Três são as categorias de operadores:
 - ▶ Aritméticos
 - ▶ Lógicos
 - ▶ Relacionais.

- ▶ Chamamos de expressão qualquer combinação de literais, constantes, identificadores de variáveis, com um ou mais operadores. Se uma expressão só contém operadores aritméticos a mesma é dita expressão aritmética.

Operadores Aritméticos

- ▶ Quando mais de um operador aparece numa expressão, a seqüência de cálculo depende da precedência.
- ▶ O operador de mais alta precedência será calculado primeiro.
- ▶ Se dois ou mais operadores tiverem o mesmo nível de precedência, o cálculo será da esquerda para a direita.
- ▶ Os parênteses fogem da lei da precedência dos operadores.



PRECEDÊNCIA	SÍMBOLO	NOME
1	-	Menos unário
2	*	Produto
2	/	Divisão real
2	Div	Divisão inteira
2	Mod	Resto da divisão inteira
3	+	Adição
3	-	Subtração

Operadores Lógicos

- ▶ O Pascal possui 4 operadores lógicos.
- ▶ AND, OR, XOR (binários) e o NOT (unário).

A	B	A and B	A or B	not A	A xor B
False	False	False	False	True	False
False	True	False	True	True	True
True	False	False	True	False	True
True	True	True	True	False	False



PRECEDENCIA	OPERADOR
1	- (menos unário)
2	Not
3	*, /, div, mod, and
4	+, -, or, xor
5	=, <>, <, >, <=, >=, in

Operadores Relacionais

- ▶ Uma relação é uma comparação realizada entre valores de mesmo tipo ou tipos compatíveis.
- ▶ Uma operação relacional compara dois itens de dados e fornece um valor booleano como resultado da comparação.

OPERADOR	SIGNIFICADO
=	Igual a, mesma quantidade
>	Maior que, acima de
<	Menor que, abaixo de
>=	Maior ou igual a, a partir de
<=	Menor ou igual a, até
<>	Diferente de

Operadores Relacionais

- ▶ Em expressões mais elaboradas envolvendo os operadores aritméticos, relacionais e lógicos;
- ▶ A avaliação observa a seguinte precedência:
 1. Expressões dentro de parênteses;
 2. Operador unário menos ou negação;
 3. Operador NOT;
 4. Operadores multiplicativos $*$, $/$, DIV, MOD e AND;
 5. Operadores aditivos $+$, $-$, OR e XOR;
 6. Operadores relacionais $=$, $<$, $>$, $<>$, $<=$, $>=$ e IN.

Expressões

- ▶ Existem basicamente três tipos de expressões:
 - ▶ Expressões Aritméticas;
 - ▶ Expressões Lógicas;
 - ▶ Expressões Literais.

Expressões Aritméticas

- ▶ Expressões aritméticas são aquelas que apresentam como resultado um valor numérico que pode ser um número inteiro ou real, dependendo dos operandos e operadores.

Operador	Descrição
+	Soma
-	Subtração
*	Multiplicação
/	Divisão (reais)
\	Divisão (inteira)
div	Divisão (inteiros)
Mod ou %	Módulo (resto da divisão inteira)
+	Operador unário (sinal de mais)
-	Operador unário (sinal de menos)



Prioridade: indica a ordem em que cada operação deverá ser executada.
(De baixo para cima)

Expressões Aritméticas

- ▶ **Resultados:** Se todos os operandos de uma expressão são do tipo inteiro então a expressão fornece como resultado um número inteiro.
- ▶ Se um dos operandos for real o resultado será real. Exemplo: $1 \div 5 = 0$, porque os dois operadores são inteiros.
- ▶ Se a expressão tivesse sido escrita como $1.0/5$ então o resultado seria 0.2 .

Expressões Aritméticas

- ▶ A seguir mostramos exemplos de algumas expressões aritméticas:
 - ▶ $A+B-C$
 - ▶ a/b
 - ▶ $3.14*(A+B)$
- ▶ **Regras adicionais:**
 1. Observar a prioridade dos operadores conforme a Tabela dos operadores. Caso haja empate na ordem de prioridade resolver a expressão da esquerda para a direita.
 2. Parênteses servem para mudar a ordem de prioridade de execução das operações. Quando houver parênteses aninhados (parênteses dentro de parênteses) as expressões dentro dos mais internos são avaliadas primeiro.

Expressões Aritméticas

- ▶ Vamos considerar alguns exemplos para mostrar como estas regras são aplicadas. Considere as seguintes variáveis:
 - ▶ $A=2.0$
 - ▶ $B=4.0$
 - ▶ $C=1.0$
- ▶ Vamos então analisar expressões com estas variáveis e seus resultados.
 - ▶ $A*B-C \rightarrow 7$
 - ▶ $A*(B-C) \rightarrow 6$
 - ▶ $B+A/C+5 \rightarrow 11$
 - ▶ $(B+A)/(C+5) \rightarrow 1$

Expressões Lógicas

- ▶ Expressões lógicas são aquelas cujo resultado pode somente assumir os valores verdadeiro ou falso.

Operador	Descrição
Ou	Ou lógico
E	E lógico
Não	Não lógico



Expressões Lógicas

- ▶ Estes operadores e seus dados também possuem uma espécie de tabuada que mostra os resultados de operações básicas.

A	B	A E B	A OU B	NÃO A	NÃO B
VERDADEIRO	VERDADEIRO	VERDADEIRO	VERDADEIRO	FALSO	FALSO
VERDADEIRO	FALSO	FALSO	VERDADEIRO	FALSO	VERDADEIRO
FALSO	VERDADEIRO	FALSO	VERDADEIRO	VERDADEIRO	FALSO
FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	VERDADEIRO	VERDADEIRO

Expressões Lógicas

- ▶ Há ainda um outro tipo de operadores que podem aparecer em expressões lógicas que são os operadores relacionais.

Operador	Descrição
>	maior que
<	menor que
>=	maior ou igual a
<=	menor ou igual a
=	igual a
<>	diferente de

Expressões Lógicas

- ▶ Alguns exemplos de expressões lógicas são:
 - ▶ $(A \text{ e } B) \text{ ou } C$
 - ▶ $(A < 5) \text{ ou } (b < 3)$