

# Proposta de Aplicação

Tanilson Dias dos Santos, Dr

Universidade Federal do Tocantins - UFT

## Como vai ser a atividade?

- 1 A atividade proposta é uma implementação em linguagem de programação C (ou a livre escolha do aluno);
- 2 A atividade é **não obrigatória**;
- 3 A atividade consiste de implementação, apresentação e arguição;
- 4 A atividade suplementar consiste na implementação e apresentação de uma calculadora de expressões matemáticas utilizando autômato a pilha;
- 5 O autômato deve ler uma expressão matemática dada pelo usuário na forma infixa e converter para notação pós-fixa;
- 6 Logo em seguida deve-se apresentar ambas, a expressão na forma infixa parentizada ou não e seu correspondente na forma pós-fixa (notação polonesa invertida);

## Como vai ser a atividade? (cont.)

- O programa deve mostrar a construção dinâmica de uma pilha e o passo a passo de cada elemento empilhado e desempilhado:
  - O programa não necessita apresentar interface gráfica, mas necessita apresentar a pilha a cada momento/operação de forma clara;
  - No final o programa deve mostrar o resultado da expressão;
  - Em caso de uma expressão mal formada, mal parentizada, ou algum erro congênere, o programa deve informar que houve um erro de sintaxe e indicar qual é esse erro.

# Notação Polonesa Reversa

- Primeiro, vamos considerar o universo das expressões matemáticas;
- Então considere que toda expressão matemática é composta por:
  - Operandos:  $[0, \dots, 9]$ ;
  - Operadores:  $[+, -, *, /, ^]$ ;
  - Delimitadores:  $[(, )]$
- A notação infixa possui problemas de ambiguidade;
- Os operadores possuem precedência;
- Parênteses podem alterar a precedência;
- Exemplos:
  - $2+3*5 = 17$
  - $(2+3)*5 = 25$
  - Outras situações...

## Notação Polonesa Reversa (cont.)

- $40/(2*(3-1)+6)$
- $2^3*4$
- $50*4/2*5/4$
- A **Notação Polonesa** (também conhecida como **notação pré-fixada**) foi desenvolvida em 1920 pelo lógico/matemático polonês Jan Lukasiewicz;
- Foi um dos casos onde a solução surgiu antes do problema, uma vez que a proposta de Lukasiewicz era que a notação proposta fosse utilizada para resolver problemas de lógica, mais tarde mostrou-se de grande aplicação para eliminação de ambiguidade matemática;
  - Nessa notação o operador vem antes dos operandos;
  - Notação infixada:  $(1-2)*(4+5)$
  - Notação pré-fixa:  $*-12+45$

## Notação Polonesa Reversa (cont.)

- **Notação Polonesa Inversa** (também conhecida como **Notação pós-fixada**) proposta por Charles Hamblin em 1950;
  - Nessa notação o operador vem depois dos operandos;
  - Notação infixada:  $(1-2)*(4+5)$
  - Notação pós-fixa:  $12-45+*$

# Exemplos

expressão: -----	forma pós- fixada	forma pré- fixada
$2 + 5 \times 3$	$2\ 5\ 3\ \times\ +$	$+ \ 2\ \times\ 5\ 3$
$2 + 3 - 4$	$2\ 3\ +\ 4\ -$	$- \ +\ 2\ 3\ 4$
$2 + (3 - 4)$	$2\ 3\ 4\ -\ +$	$+ \ 2\ -\ 3\ 4$
$(2 + 4)/(3 - 1)$	$2\ 4\ +\ 3\ 1\ -\ /$	$/ \ +\ 2\ 4\ -3\ 1$
$(2+4)/(3-1) \times 4$	$2\ 4\ +\ 3\ 1\ -\ / \ 4\ \times$	$\times \ / \ +2\ 4\ -3\ 1\ 4$
$2^2 \times 3 - 4 + 1/2/(1+1)$	$2\ 2\ ^\wedge\ 3\ * \ 4\ - \ 1/2 / 1\ 1\ + \ / \ +$	$+ \ - \ ^\wedge\ 2\ 2\ 3\ 4\ // \ 1\ 2\ + \ 1\ 1$

# Algoritmo para Calcular a Expressão

- 1** Cada Operando é empilhado em uma pilha de valores;
- 2** Quando se encontra um operador:
  - desempilha-se o número apropriado de operando (dois operandos para operador binário e um para operador unário);
  - realiza-se a operação devida;
  - empilha-se o resultado.



# Algoritmo para Converter da Forma infixada para pós-fixada

- 1** Expressões entre parênteses devem ser convertidas de forma a ser tratadas como um único operando;
- 2** Somente operadores serão empilhados:
  - Um operador é empilhado somente se possui precedência maior que o operador do topo da pilha.
- 3** Abertura de parênteses sempre é empilhado;
- 4** Fechamento de parênteses nunca é empilhado; Todos operadores são desempilhados até encontrar uma abertura de parênteses;
- 5** Operandos e operadores desempilhados são colocados na forma pós-fixa.

# Exemplos

infixa  $\rightarrow$  pós-fixa (Empilhar Operadores e Delimitadores)

$3*5+(2-12)*7$

Calcular a Expressão (Empilhar Operandos)

3 5 \* 2 12 - 7 \* +

# Proposta de Aplicação

Tanilson Dias dos Santos, Dr

Universidade Federal do Tocantins - UFT