

Algorítmica y Programación II

TDA PILA

Ejercicio

Leer un String, que representa una expresión matemática, formada por números, operaciones matemáticas y paréntesis, **informar si está correctamente parentizada.**

Ejemplo de entrada:

$(3 + (2 * 5) - 2 * (4 / 2))$ □ retornaría true

Ejercicio – Solución

Utilizar una pila para almacenar paréntesis:

- Si el paréntesis leído es de apertura “(” entonces lo apilo.
- Si el paréntesis es de cierre, lo desapilo.

Las operaciones continúan hasta que termine de procesar la expresión. Si **la pila está vacía** entonces está correctamente parentizada, ahora si la pila contiene elementos no lo esta.

Si durante la ejecución intento sacar un elemento de la pila y esta se encuentra vacía entonces la expresión esta mal parentizada.

Ejercicio

Leer una expresión matemática formada por números enteros de un solo dígito y positivos, operadores matemáticos, donde el orden de prioridad lo dan los paréntesis, **evaluarla**:

Ejemplo: $(1 + ((5 + 3) * 6) / 2 + (2 * 3))$

?

EXPRESIÓN/NOTACIÓN

› Notación infija:

- El operador se indica entre los operandos. **a + b**
- Notación utilizada habitualmente en matemática.

› Notación prefija o polaca

- El operador precede a los operandos. **+ a b**

› Notación postfija o polaca inversa:

- El operador sucede a los operandos. **a b +**
- La utilizan los dispositivos.

EXPRESIÓN/NOTACIÓN

- › La utilidad de estas notaciones, respecto de la infija es que pueden **resolver la expresión, sin utilizar paréntesis y respetando el orden de prioridad** de los operadores.
- › **La posición** de los operadores y los operadores va a **determinar el orden** en que la operación se va realizar.
- › Esta forma de trabajo es aplicada extensamente en los lenguajes de programación basados en pila, o en sistemas operativos basados en flujo de datos y tuberías.

NOTACIÓN - Ejemplos

infija

$$a + \underbrace{b * c}_r$$
$$a + r$$

al operando **a** le tengo
que sumar el producto de
b*c

prefija

$$+ a r$$
$$+ a * b c$$

Observar que pre y post
no es sólo invertir el
orden

postfija

$$a r +$$
$$a b c * +$$

NOTACIÓN - Ejemplos

Infija

(a + b) * c
r * c

a la suma de a + b la
tengo que multiplicar por
c

prefija

* r c
* + a b c

postfija

r c *
a b + c *

Conversión a prefija (rápida)

Infija : $a + (b * c)$

1) Insertar paréntesis a toda la expr.

- $(a+(b*c))$

2) **De izquierda a derecha**, reemplazar cada operador con el paréntesis de apertura anterior más cercano.

- $+ a (b*c)$

- $+ a *b c)$

3) Descartar los paréntesis de cierre

- $+ a * b c$

Conversión a prefija

Infija : $(a + (b * c)) - d$

■ $((a + (b * c)) - d)$

■ $(+a (b * c)) - d)$

■ $(+a *b c) - d)$

■ $- +a *b c) d)$

■ $- + a * b c d$

Evaluación prefija

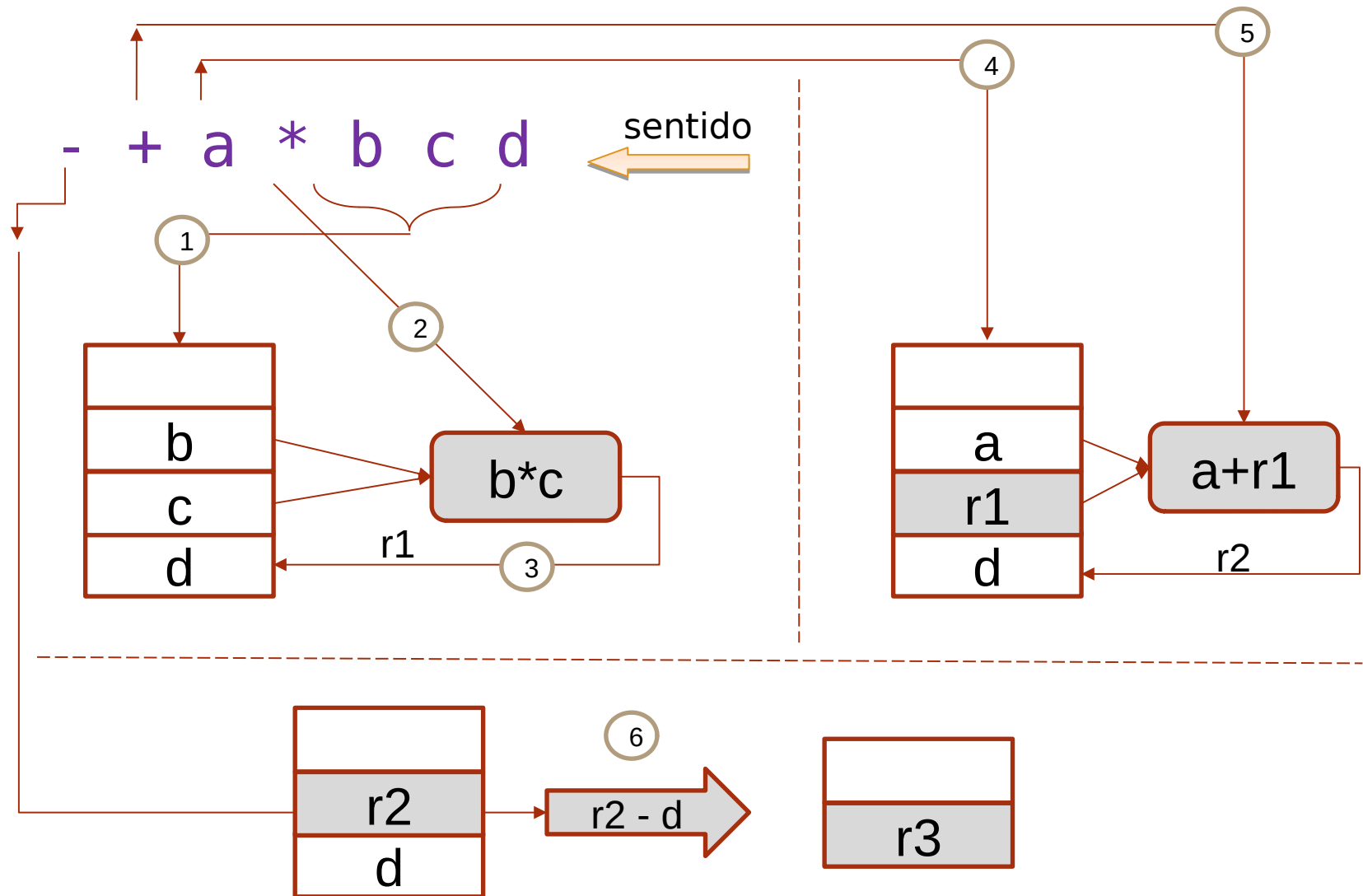
- Recorro la expresión de derecha a izquierda guardando los operandos hasta encontrar un operador.
- Cuando tengo el operador extraigo de la pila los operandos requeridos, realizo el cálculo y apilo el resultado parcial.
- Continuo iterando lo descrito anteriormente hasta terminar la expresión.
- En la pila me quedará el resultado de la evaluación.

Ej: Infija (a + (b * c)) - d

Prefija: - + a * b c d

π

Evaluación prefija



Conversión a postfija

Infija : $(a + b) * c$

1) Insertar paréntesis a toda expr.

- $((a + b) * c)$

2) **De derecha a izquierda**, reemplazar cada operador con el paréntesis de cierre anterior más cercano.

- $((a + b) c *$

- $((a b + c *$

3) Descartar los paréntesis de apertura

- $a b + c *$

Evaluación postfija

Tiene el mismo procedimiento descripto para evaluar expresiones prefijas pero ahora el sentido será de izquierda a derecha.



Ejercicio

Transformar la siguiente expresión en notación infija a prefija y postfija:

$$z - (((x + 1) * 8 * 2) - 5) / y)$$

Ejercicio

Infija:

$$z - (((x + 1) * 8 * 2) - 5) / y$$

Prefija:

$$\begin{aligned} & (z - ((((x + 1) * 8) * 2) - 5) / y)) \\ & - z / - * * + x 1) 8) 2) 5) y)) \\ & - z / - * * + x 1 8 2 5 y \end{aligned}$$

Postfija:

$$\begin{aligned} & (z - ((((x + 1) * 8) * 2) - 5) / y)) \\ & (z ((((x 1 + 8 * 2 * 5 - y / - \\ & z x 1 + 8 * 2 * 5 - y / - \end{aligned}$$

Ejercicio

1) Dada una **cadena de texto**, que representa la expresión matemática en **notación prefija**, realizar la función que la evalúe.

Los números de la expresión son enteros positivos de un solo dígito.

2) Realizar lo solicitado en el ejercicio anterior pero ahora a partir de una **cadena de texto en notación postfija**.

Anexo – conversión y notación

Evaluación de expresiones algebraicas

1. se transforma la expresión en notación infija a posfija
2. se evalúa la expresión en posfija.

Precondición: las expresiones están bien formadas.

Anexo - Conversión de una exp. infija a posfija

1. Repetir hasta que no haya caracteres en la expresión de entrada:

- a) Leer el símbolo de la expresión.
- b) Si es un operando se coloca en la expresión posfija de salida
- c) Si es un operador:
 1. Si la pila está vacía, se coloca en la pila
 2. Si la pila no está vacía:
 - Si tiene mayor prioridad que el de la cima, se coloca en la pila.
 - Si tiene menor o igual prioridad que el de la cima de la pila, se saca el operador de la cima y se coloca en la expresión posfija de salida. Volver a c.
- d) Si es un paréntesis:
 - a) Si es izquierdo se mete en la pila
 - b) Si es derecho se sacan y se colocan en la expresión posfija de salida todos los operadores de la pila hasta llegar a un paréntesis izquierdo, que se elimina.

2. Si quedan elementos en la pila pasarlos a la expresión posfija de salida

Anexo – conversión y notación

Evaluación de una expresión posfija

1. Inicializar la pila
2. Repetir hasta que no haya caracteres en la expresión a evaluar:
 - a) Obtener el siguiente item de la expresión
 - b) Si es un operando se mete en la pila
 - c) Si es un operador:
 - Sacar los dos elementos superiores de la pila
 - Aplicar el operador a estos dos valores
 - Meter el resultado en la pila
3. Obtener el valor de la expresión de la cima de la pila.

TDA - Bibliografía

- Data Structures. Nalle Dale.
- Algoritmos, Datos y programas. Armando, De Gusti.
- Estructuras de datos y algoritmos. Mark, Weiss.
- https://es.wikipedia.org/wiki/Notaci%C3%B3n_de_infijo