

Laboratorio No. 6

Tipos de Datos Abstractos - Pilas (Pila con Arreglos y Pila Enlazada)

Introducción

En este laboratorio el/la estudiante deberá desarrollar el TDA Pila utilizando arreglos simples y estructuras dinámicas con listas enlazadas

Objetivos

Al finalizar este laboratorio, el/la estudiante deberá ser capaz de:

- a. Utilizar estructuras estáticas y dinámicas para solucionar problemas
- b. Implementar todos los métodos de la interface Pila
- c. Probar las pilas con arreglos y a través de listas enlazadas
- d. Aplicar conocimientos discutidos en clase

Contexto

1. Trabaje con un modelo de n capas (domain, controller, test, util)
2. Cree un nuevo proyecto llamado "Laboratory6" utilizando la tecnología javaFX, la cual permitirá trabajar en un entorno gráfico.
3. Defina las clases ArrayStack (pila con arreglos) y LinkedStack (pila enlazada) e implemente los métodos definidos en la interface Stack. (publicada en el sitio de mediación del curso)
4. Defina una clase "Person" con la siguiente información:
 Atributos:
 id(int), name(String), age(int)
 Métodos:
 Getters, Setters, toString()
5. Compruebe el funcionamiento de la clase "ArrayStack" a través de una clase de testeo llamada ArrayStackTest, de la siguiente forma:
 Cree e instancie un objeto tipo ArrayStack llamado "arrayStack", para apilar 10 objetos tipo Person: {1, Alana, 18}, {2, Pablo, 20}, {3, Ana, 21}, {4, María, 20}, {5, Victoria, 23}, {6, Nicole, 19}, {7, Mateo, 18}, {8, Nicole, 23}, {9, Alana, 22}, {10, Carlos, 19}
 Muestre el contenido de la pila por consola¹
 Desapile de acuerdo con los siguientes criterios:
 Caso 1: age=20
 Case 2: name=Nicole, age=19
 Caso 3: name=Alana
 Muestre el contenido de la pila por consola¹
6. Compruebe el funcionamiento de la clase "LinkedStack" a través de una clase de testeo llamada LinkedStackTest, de la siguiente forma:
 Cree e instancie un objeto tipo LinkedStack llamado "linkedStack"
 Agregue los siguientes objetos en la pila: 10 valores numéricos aleatorios entre 10 y 50, dos objetos tipo ArrayStack llamados as1 (con 20 nombres de personas), as2 (con 10 nombres de países), 5 nombres de islas, 3 objetos (de libre elección).
 Indique la cantidad de elementos apilados (Tamaño de linkStack == 20)
 Muestre el contenido de la pila por consola¹
 Desapile 10 elementos y muéstrellos por consola

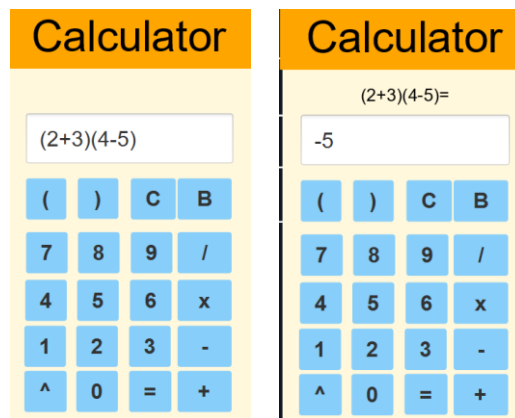
¹ Para mostrar el contenido de una pila no se debe perder su funcionalidad. Es decir, la única forma de mostrar el contenido de la pila es desapilar cada elemento del tope, mostrarlo por consola y guardarlo en una pila auxiliar. Cuando se vacíe completamente la pila, se debe volver a llenar con todos los elementos de la pila auxiliar.

Muestre el elemento del tope de la pila
 Indique la cantidad de elementos apilados
 Muestre el contenido de la pila por consola¹

- Utilice la tecnología “javaFX” para crear un entorno gráfico que muestre un menú y permita probar las pilas (enlazadas y con arreglos), de la siguiente forma:

a. Calculator

- Utilice los objetos gráficos requeridos para implementar una calculadora sencilla, donde el usuario a través de la interacción de botones podrá agregar la expresión aritmética y que se muestre el resultado.
- Valide y agregue el resultado de cada botón a la expresión (incluyendo paréntesis).
- Cuando de clic al botón “=” deberá hacer lo siguiente:
 - Utilice el algoritmo “infixToPostfixConverter” descrito en el punto b (Converter) para convertir la expresión aritmética de infija a postfija.
 - Cree un algoritmo “postFixExpResult” que reciba una expresión aritmética en notación postfija y evalúe cada caracter de la expresión de la siguiente forma:
 - Si el elemento es un operando o valor numérico se agrega a una pila.
 - Si el elemento es un operador (+-*/^) se extraen dos elementos del tope de la pila y se satisface la operación: “operando operador operando”.
 - El resultado anterior se almacena en el tope de la pila.
 - Repetir los pasos anteriores hasta que se evalúe toda la expresión.
 - El método retorna el valor del tope de la pila, que corresponde al resultado final de la expresión.



b. Converter

- Utilice los objetos gráficos requeridos para implementar un convertidor de expresión de aritméticas que permita convertir una expresión de infija a postfija o viceversa.

Infix to Postfix

- Si la conversión es de infija a postfija, deberá crear un algoritmo “infixToPostfixConverter” que permita convertir de notación infija a postfija, de la siguiente forma:
 - Un método que reciba como parámetro una expresión aritmética en notación infija.
 - Evalúe la expresión aritmética dada en notación infija y muestre utilizando un objeto gráfico tipo “text” la expresión en notación postfija.
- Ejemplo: notación infija: $a+b*(c^d-e)$. Resultado en notación postfija: $abcd^e-^*+$**
- Para su correcto funcionamiento, el método deberá evaluar cada caracter de la expresión aritmética, de la siguiente forma:
 - utilice un bucle for para escanear cada caracter de la expresión infija.
 - Si el caracter es una letra o un dígito, se agrega directamente a la expresión postfija.
 - Si el caracter es un paréntesis abierto, se agrega a la pila.
 - Si el caracter es un paréntesis cerrado, se sacan los operadores de la pila y se agregan a la expresión postfija hasta que se encuentre el paréntesis abierto correspondiente.
 - Si el caracter es un operador, se sacan los operadores de la pila y se agregan a la expresión postfija hasta que se encuentre un operador con una precedencia menor o se llegue al final de la pila. Luego, se agrega el operador actual a la pila.

- f. Deberá crear un método "precedence" que devuelva la precedencia de un operador dado:
 1. ^ (exponente) tiene la precedencia más alta
 2. /* tienen la segunda precedencia más alta
 3. +- tienen la menor precedencia
- v. El método retorna el valor del tope de la pila, que corresponde al resultado final de la expresión.

The screenshot shows the 'Arithmetic Expression Converter' application with the 'Infix to Postfix' radio button selected. The interface displays five expressions being converted from infix to postfix notation and their evaluated results.

	Infix	Postfix
Expression 1:	$a+b*(c^d-e)$	$abcd^e-*+$
Expression 2:	$(4-2)*(5^2)$	$42-52^{**} = 50$
Expression 3:	$(f+g*h)-i$	$fgh*+i-$
Expression 4:	x^y/z	$xy^z/$
Expression 5:	$((2-4)+(3*4))/2$	$24-34*+2/ = 5.0$

Buttons: Convert, Clean

Postfix to Infix

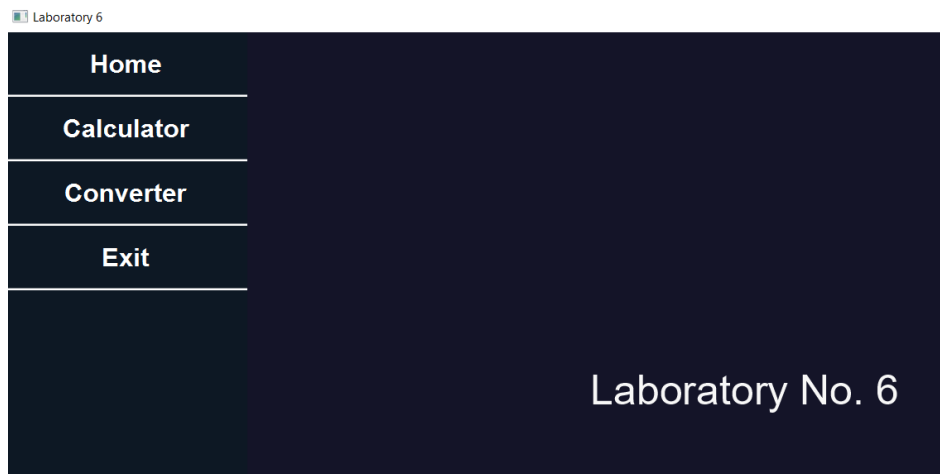
3. Si la conversión es de postfija a infija, deberá crear un algoritmo "postfixToInfixConverter" que permita convertir de notación postfija a infija, de la siguiente forma:
 - i. Un método que reciba como parámetro una expresión aritmética en notación postfija.
 - ii. Evalúe la expresión aritmética dada en notación postfija y muestre utilizando un objeto gráfico tipo "text" la expresión en notación infija.
- iii. **Ejemplo: notación postfija: $AB*AC+/-$. Resultado en notación infija: $(A*B) / (A+C)$**
- iv. Para su correcto funcionamiento, el método deberá evaluar cada caracter de la expresión aritmética, de la siguiente forma:
 - a. Si el elemento es un operando se agrega a una pila
 - b. Si el elemento es un operador se extraen dos elementos del tope de la pila y se satisface la operación: "operando operador operando"
 - c. El resultado anterior se almacena en el tope de la pila
 - d. Repetir los pasos anteriores hasta que se evalúe toda la expresión
- v. El método retorna el valor del tope de la pila, que corresponde al resultado final de la expresión.

The screenshot shows the 'Arithmetic Expression Converter' application with the 'Postfix to Infix' radio button selected. The interface displays five expressions being converted from postfix to infix notation and their evaluated results.

	Postfix	Infix
Expression 1:	$ab-ac+*$	$((a-b)*(a+c))$
Expression 2:	$15-45+-$	$((1-5)-(4+5)) = -13$
Expression 3:	$5\ 9\ +\ 2\ *\ 6\ 5\ *\ +$	$((5+9)*2)+(6*5) = 58$
Expression 4:	$a\ b\ +\ cd^e-\ *$	$((a+b)*((c^d)-e))$
Expression 5:	$fg+h*i-$	$((f+g)*h)-i$

Buttons: Convert, Clean

Un ejemplo del menú principal de la interfaz gráfica es el siguiente:



Resuelva y publique el laboratorio en el entorno del curso de la plataforma de mediación virtual (METICS). Verifique la fecha límite para el envío del informe.

URL: <https://mv1.mediacionvirtual.ucr.ac.cr/course/view.php?id=7513>