

Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет імені Івана Франка
Факультет прикладної математики та інформатики

Кафедра програмування

Лабораторна робота №5
ЗВОРОТНІЙ ПОЛЬСЬКИЙ ЗАПИС
з курсу “Алгоритми та структури даних”

Виконав:
Студент групи ПМІ-12
Бенько Володимир Сергійович

Львів – 2023

Зворотний польський запис

Зворотний польський запис (Зворотна польська нотація, ЗПН) — форма запису математичних виразів, в якій знаки операцій розташовано після операндів.

У Зворотному польському записі відсутня необхідність в використанні дужок, оскільки порядок виконання операцій визначається послідовністю операторів і операндів в виразі. Це робить запис виразів у ЗПН більш простим та зрозумілим для обчислювальної техніки.

Перетворення виразів

В моїй реалізації перетворення виразу з інфіксного запису в зворотній польський виконує функція `ToPolish(exp)`, яка приймає рядок з виразом в інфікській нотації і повертає рядок в ЗПН.

Алгоритм за яким відбувається перетворення має такий вигляд:

- Поки ще є символи для зчитування:
 - Читаємо наступний символ;
 - Якщо символ є '(', поміщаємо його в стек;
 - Якщо символ є ')', то:
 - Витягаємо зі стека елементи і додаємо їх в вихідний рядок поки не наткнемось на відкриваючу дужку
 - Видаляємо відкриваючу дужку зі стека
 - Якщо стек закінчився раніше, ніж ми зустріли відкриваючу дужку, це означає неузгодженні дужки
 - Якщо символ є бінарною операцією, тоді:
 - Витягаємо зі стека елементи і додаємо їх в вихідний рядок поки операція на вершині стека має більший пріоритет ніж пріоритет операції яку відображає даний символ
 - поміщаємо операцію яку відображає даний символ у стек
- Коли вхідний рядок закінчився, виштовхуємо всі символи зі стека у вихідний рядок. У стеку повинні були залишитись тільки символи операцій; якщо це не так, значить у виразі неузгоджені дужки.

Обчислення виразів

В моїй реалізації обчислення виразу в інфіксному записі виконує функція Calculate(exp), яка приймає рядок з виразом в інфіксній нотації і повертає його значення.

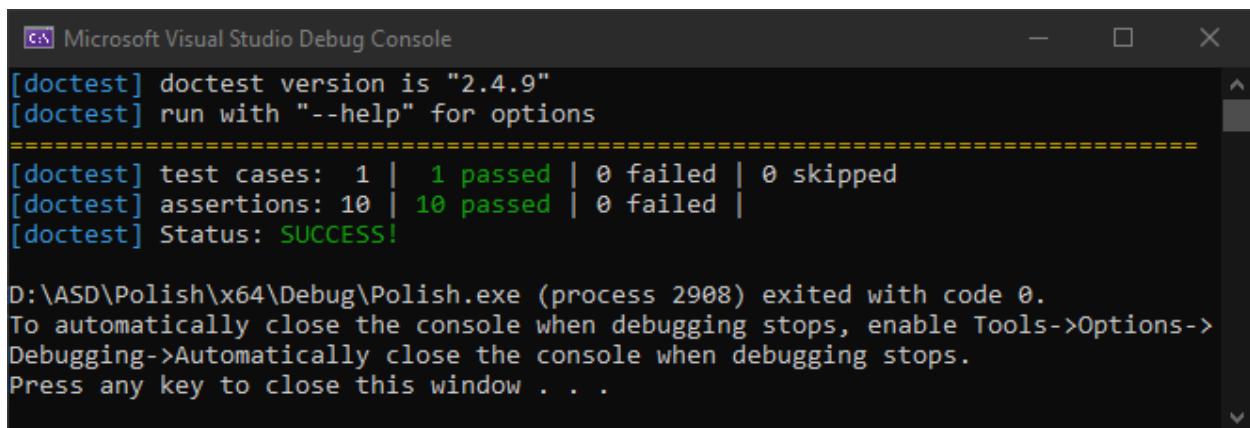
Алгоритм за яким відбувається обчислення має такий вигляд:

Для всіх символів виконуємо такі дії:

- Якщо Ai число, то вкласти його у стек;
- Якщо Ai оператор, то:
 - Витягуємо зі стека два числа;
 - Виконуємо дію із числами і результат вкладаємо в стек;
- В кінці роботи в стеку знаходитиметься результат виразу.

Приклад:

Щоб переконатись, що всі функції працюють правильно, в програмі написані юніт-тести. Усі вони проходять успішно:

A screenshot of the Microsoft Visual Studio Debug Console window. The title bar reads "Microsoft Visual Studio Debug Console". The console output shows the following: [doctest] doctest version is "2.4.9", [doctest] run with "--help" for options, followed by a separator line of dashes. Then, [doctest] test cases: 1 | 1 passed | 0 failed | 0 skipped, [doctest] assertions: 10 | 10 passed | 0 failed |, and [doctest] Status: SUCCESS!. At the bottom, it says: D:\ASD\Polish\x64\Debug\Polish.exe (process 2908) exited with code 0. To automatically close the console when debugging stops, enable Tools->Options->Debugging->Automatically close the console when debugging stops. Press any key to close this window . . .

```
Microsoft Visual Studio Debug Console
[doctest] doctest version is "2.4.9"
[doctest] run with "--help" for options
=====
[doctest] test cases: 1 | 1 passed | 0 failed | 0 skipped
[doctest] assertions: 10 | 10 passed | 0 failed |
[doctest] Status: SUCCESS!

D:\ASD\Polish\x64\Debug\Polish.exe (process 2908) exited with code 0.
To automatically close the console when debugging stops, enable Tools->Options->
Debugging->Automatically close the console when debugging stops.
Press any key to close this window . . .
```

Висновок:

Зворотний польський запис використовується в програмуванні та комп'ютерних науках для реалізації обчислювальних алгоритмів, наприклад, в компіляторах, інтерпретаторах та калькуляторах. Використання ЗПН може полегшити роботу зі стеками, що знижує витрати пам'яті і збільшує швидкодію програми.