

## Лабораторная работа 1.

### Постфиксная запись выражений. Вычисление арифметических выражений

Задание. Разработать алгоритм и реализовать программу для перевода арифметических выражений в постфиксную запись и их вычисление.

Для арифметических выражений допустимы операции: сложения, вычитания, умножения, деления.

Обращаем внимание, что арифметическое выражение может содержать идентификаторы, значения которых задаются при запуске.

Разработанная программа должна выводить:

- постфиксную запись выражения;
- вычислять значение выражения по постфиксной записи;
- вычислять значение средствами языка программирования.

#### *Алгоритм перевода в постфиксную запись*

Рассматриваем выражение слева направо. Пока строка не пустая:

- Читаем очередной символ.

Если символ является

- *числом* или *переменной*, добавляем его к выходной строке.
- *открывающей скобкой*, помещаем его в стек.
- *закрывающей скобкой*:

До тех пор, пока верхним элементом стека не станет открывающая скобка, выталкиваем элементы из стека в выходную строку. При этом открывающая скобка удаляется из стека, но в выходную строку не добавляется. Если стек закончился раньше, чем мы встретили открывающую скобку, это означает, что в выражении либо неверно поставлен разделитель, либо не согласованы скобки.

- *бинарной операцией* (+, −, \*, /) оператором1, тогда:

1) пока операция на вершине стека приоритетнее или такого же уровня приоритета как оператор1 выталкиваем верхний элемент стека в выходную строку;

2) помещаем операцию оператор1 в стек.

- Когда входная строка закончилась, выталкиваем все символы из стека в выходную строку. В стеке должны были остаться только символы операций; если это не так, значит в выражении не согласованы скобки.

*Алгоритм подсчёта значения выражения в постфиксной записи.*

1. Обработка входного символа

Если на вход подано

- *число*, оно помещается на вершину стека.
- *буква*, берётся её значение из словаря и помещается на вершину стека.
- *знак операции*, то соответствующая операция выполняется над требуемым количеством значений, извлечённых из стека, взятых в порядке добавления. Итог выполненной операции кладётся на вершину стека.

2. Если входной набор символов обработан не полностью, перейти к шагу 1.

3. После полной обработки входного набора символов итог вычисления выражения лежит на вершине стека.

*Проверка на правильность строки*

Пробелы в строке удаляются.

Для унарных и бинарных минусов используются разные знаки.

Унарный минус перед переменной заменяется на выражение “(-1)\*”

Обработка ошибочных выражений

*Основная программа*

Если входная строка stop – программа завершается

Если строка непустая, то проводится проверка на правильность.

Если строка не правильна – выводится сообщение.

Если правильна, то производится преобразование в постфиксную запись выражения.

Если выражение содержит ошибки и преобразование выполнено не правильно – выводится сообщение. Иначе выводится постфиксная запись выражения. При необходимости заполняется словарь переменных выражения.

Далее происходит подсчёт выражения в постфиксной записи, если выполнено правильно – выводится итог вычислений, иначе – сообщение об ошибке.