**Лабораторная работа №4**

**Использование стеков для построения различных форм представления выражений**

**Цель работы**: научиться строить префиксную, постфиксную и инфиксную формы выражения, а также преобразовывать выражения из одной формы в другую.

**Порядок выполнения работы**

1. Ознакомиться с теоретической частью лабораторной работы.
2. Реализовать практическое задание.
3. Оформить отчет  по лабораторной работе.

Большую часть задач, решаемых с помощью программирования, составляют задачи, в которых широко применяются методы вычислительной математики, а в них входят арифметические и логические выражения. Наиболее популярны три формы записи выражений, отличающиеся друг от друга взаимным расположением операторов и операндов.

* **А+В** – инфиксная: знак операции находится между операндами;
* **+АВ**  – префиксная (польская): знак операции расположен перед операндами;
* **АВ+ –** постфиксная (обратная польская): знак операция находится после операндов.

Хотя префиксная и постфиксная формы записи, на первый взгляд, кажутся не очень наглядны, они чаще инфиксной используются в вычислительной технике для обработки выражений.

Для преобразования выражений из инфиксной в постфиксную и префиксную формы нужно учитывать правила приоритетности операций. Операции с высшим приоритетом преобразуются первыми, а после преобразования операция рассматривается как один операнд. Общепринятую приоритетность операций можно изменить при помощи скобок. При просмотре строки, не содержащей скобок, вычисления выполняются слева направо для операций с одинаковым приоритетом, за исключением случая возведения в степень, когда вычисления выполняются справа налево.

Особенность обратной польской записи состоит в следующем: в ней отсутствуют скобки, операнды располагаются в том же порядке, что в исходном выражении, а знаки операций при просмотре записи слева направо встречаются в том порядке, в котором нужно выполнять соответствующие действия. Отсюда вытекает основное преимущество обратной польской записи перед обычной записью выражений со скобками: *выражение можно вычислить в процессе однократного просмотра слева направо.*

Алгебраическое преобразование инфиксного выражения в обратное польское или польское основано на приоритетах операторов и предлагает использование стека. Обратное польское (польское) выражение хранится в виде выходной строки, используемой в дальнейшем при генерации объектного кода. В ходе преобразования инфиксного выражения в обратное польское порядок всех переменных и констант не меняется, а порядок операторов выходной строки соответствует их приоритетам.

Алгоритм преобразования выражения из инфиксной формы в префиксную запись рассмотрим на примере выражения a+b/(c-d).

1. Необходимо переписать выражение справа налево: (d-c)/b+a;
2. Воспользовавшись алгоритмом постфиксной трансляции, получим: dc-b/a+;
3. Полученную строку требуется записать справа налево, в результате чего получается выражение в префиксном виде: +a/b-cd.

*Задание.*

1. Используя стек, реализовать алгоритм преобразования алгебраического выражения из инфиксной формы записи в постфиксную форму представления.
2. Используя стек, реализовать алгоритм преобразования алгебраического выражения из инфиксной формы записи в префиксную форму представления.

Для обоих алгоритмов предусмотреть вхождение операций с различными приоритетами, а также наличие скобок в инфиксных выражениях.

**Контрольные вопросы и задания**

1. Дайте определение абстрактному типу данных «стек».
2. Перечислите основные операторы, которые определены для работы со стеком.
3. Назовите основное преимущество обратной польской записи перед обычной записью выражений со скобками.
4. Каким образом используется стек для преобразования выражений из одной формы записи в другую?
5. Чему равен ранг корректного постфиксного или префиксного выражения?