Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» (ПНИПУ)

Лабораторная работа "Калькулятор множеств"

Выполнил студент группы: РИС-23-3б

Коротаев Александр Дмитриевич

Проверила: старший преподаватель кафедры ИТАС

Г.И. Рустамханова

2024

**Постановка задачи**

Реализовать калькулятор множеств, который позволяет задавать множества от руки или случайно по условию, также проводить операции над этими множествами: объединение, пересечение, разность, симметрическая разность и дополнение.

**Анализ задачи**

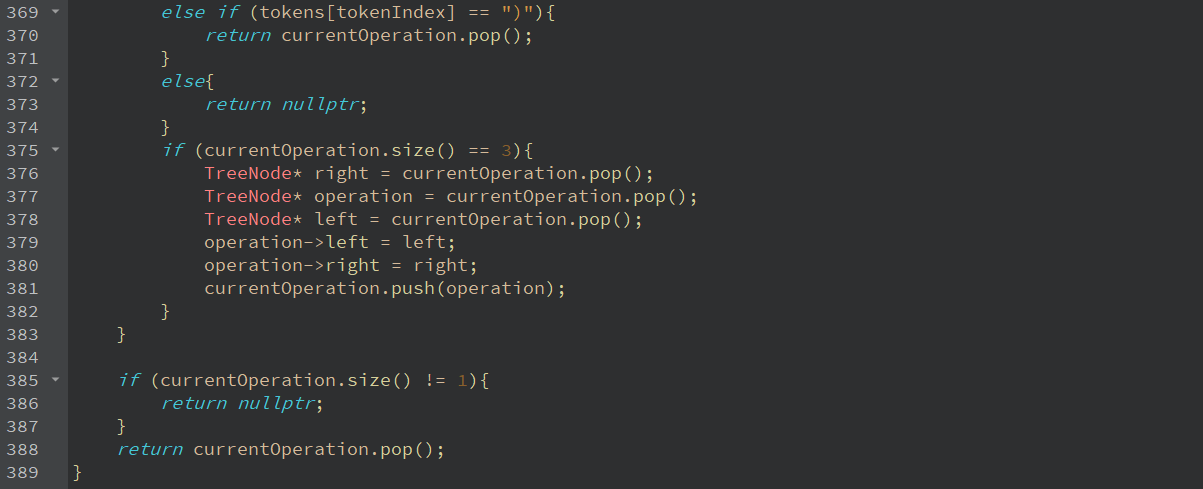
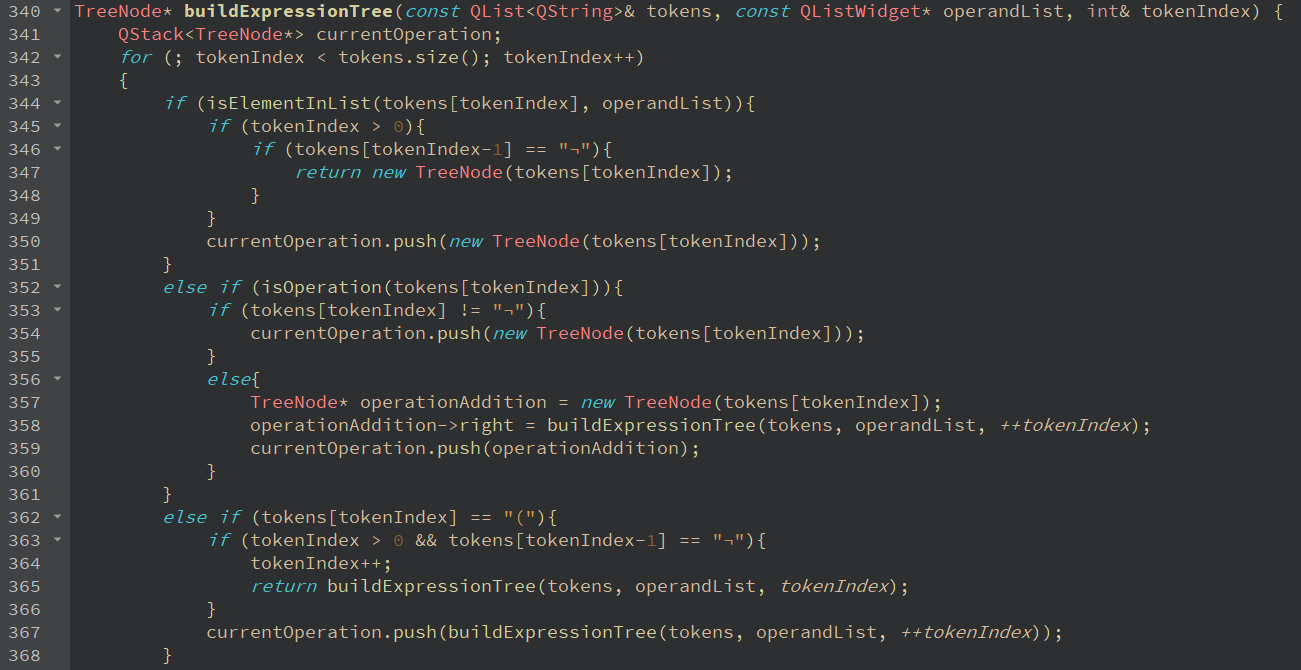
1. Для реализации калькулятора был выбран фреймворк QT ввиду его удобства и технический возможностей;
2. Для удобства использования был реализован интуитивно понятный интерфейс, который позволяет задавать, удалять и редактировать новые множества и вводить формулу для подсчета нового множества;
3. Каждое заданное пользователем множество является объектом класса MySet, в котором полями являются количество элементов множества, верхняя и нижняя граница элементов, название множества и сами элементы множества;
4. Формула, введенная пользователем, обрабатывается следующим образом:
5. Из формулы убираются лишние пробелы;
6. Затем формула разделяется на операции и операнды;
7. Из получившегося списка составляется дерево выражения, у которого корень – операция, ветки – результат предыдущих операций, а листья – операнды;
8. После чего происходит обратный обход дерева и обработка операций, в результате чего формируется результирующее множество.
9. Также предусмотрено большое количество ошибок, которые могут происходить в результате некорректного ввода пользователя и которые могут вызвать аварийное завершение работы программы.

**Основные моменты решения**

1. Разбиение формулы пользователя на операторы и операнды. Происходит проверка на то, существует ли множество или оператор, используемые в формуле



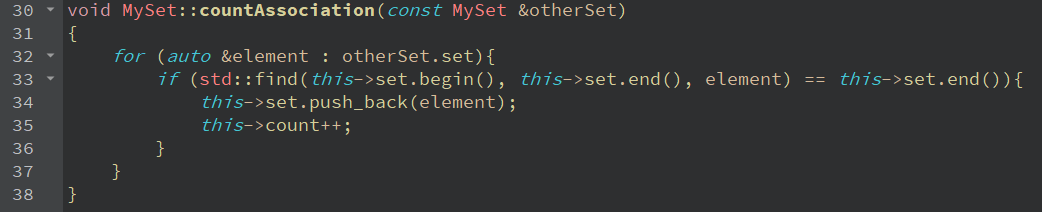
1. Формирование дерева выражение из уже разбитой формулы пользователя. Если текущий рассматриваемый элемент является множеством или оператором (не дополнением) то он просто добавляется в стек, если в стеке накапливается 3 элемента (первый и третий элементы – множества, второй – оператор) функция формирует дерево, где корень – оператор, а ветки – операнды и возвращает указатель на корень этого дерева, который добавится в стек, таким образом первым элементом в стеке будет операция, которая на текущем этапе подсчета выполнялась бы последней. Если же встретится отрывающая скобка, функция вызовет саму себя и будет формировать дерево пока не встретит закрывающую скобку, после чего вернет указатель на корень сформированного дерева. Если же встретиться операция дополнения то аналогично со скобкой функция вызовет саму себя и если первый элемент – множество, функция вернет указатель на корень дерева, состоящего из одного элемента, после чего создаст дерево, корень которого – операция дополнения, а единственная ветка – множество и также добавит это дерево в стек.



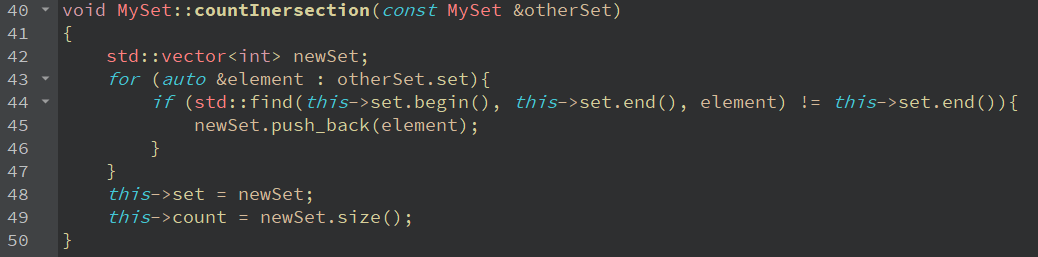
1. Обход дерева и вычисление результата. Если узел – множество, функция просто вернет это множество, если не множество, значит у него есть ветки, которые необходимо посчитать, и функция вызывает себя, для левой и правой ветки, находя операнды для последующего вычисления. После нахождения значений множества левой и правой ветки, происходит вычисление текущей операции и после возвращается результат.



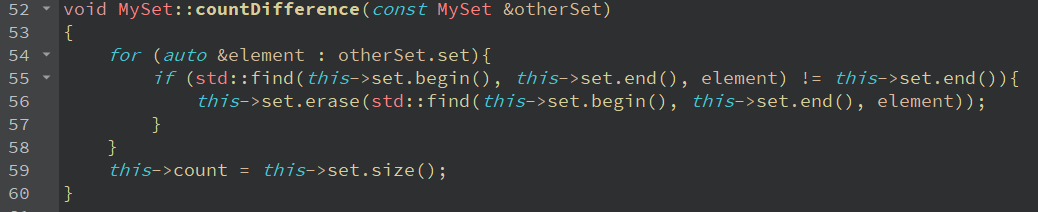
1. Операции со множествами.
   1. Объединение. Добавляет в первое множество все элементы второго множества, которых нет в первом



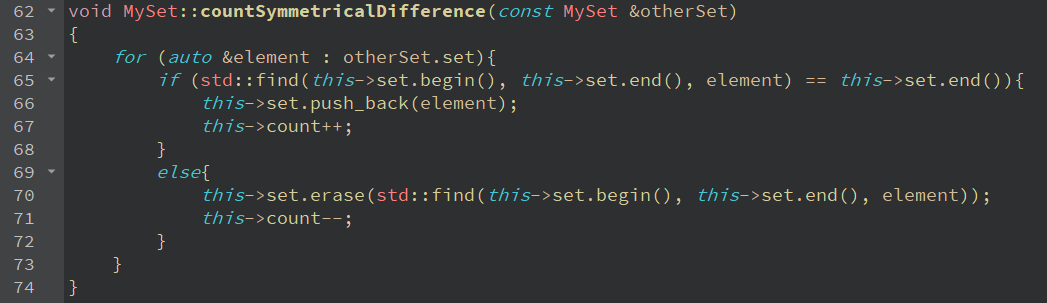
* 1. Пересечение. Создает новое множество, в которое добавляет все элементы, которые есть и в первом и втором множестве, после переназначает первое множество на новое



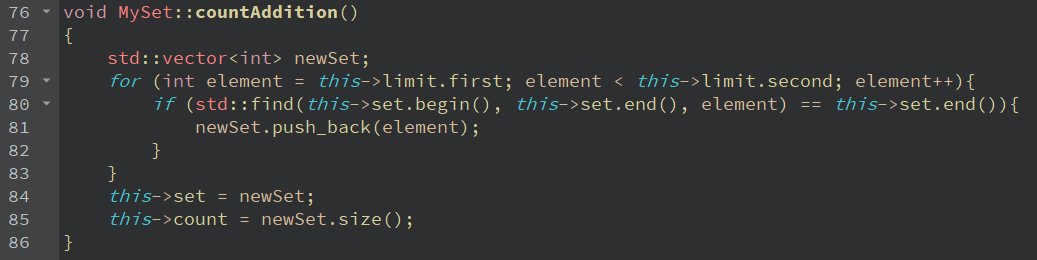
* 1. Разность. Удаляет все элементы второго множества из первого, если такие были найдены



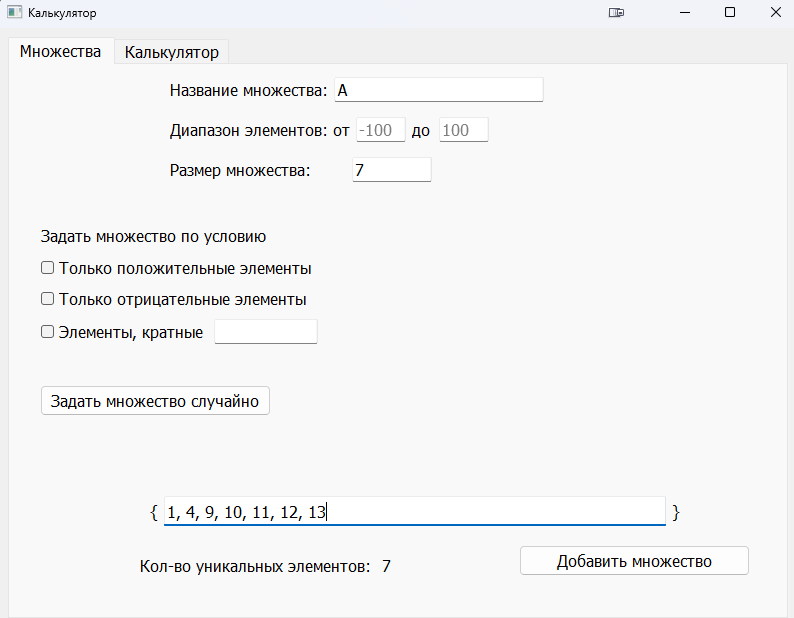
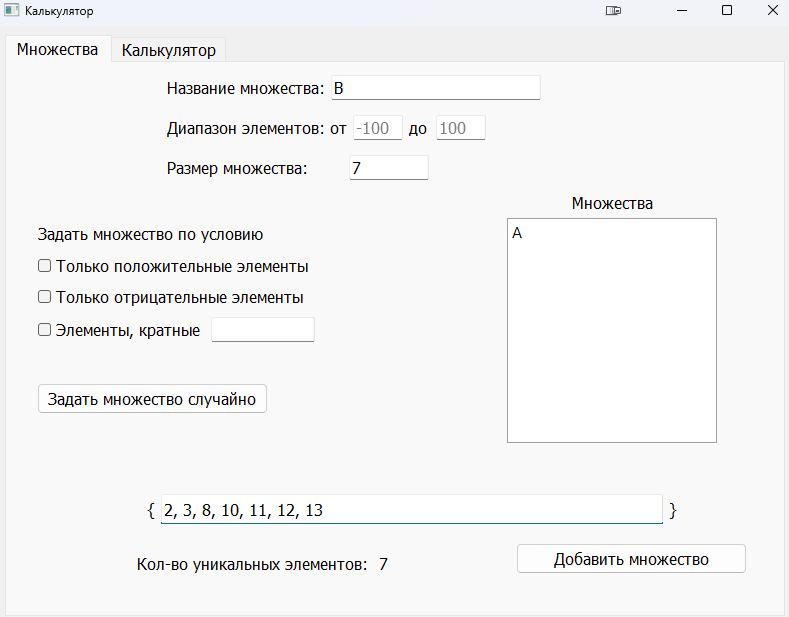
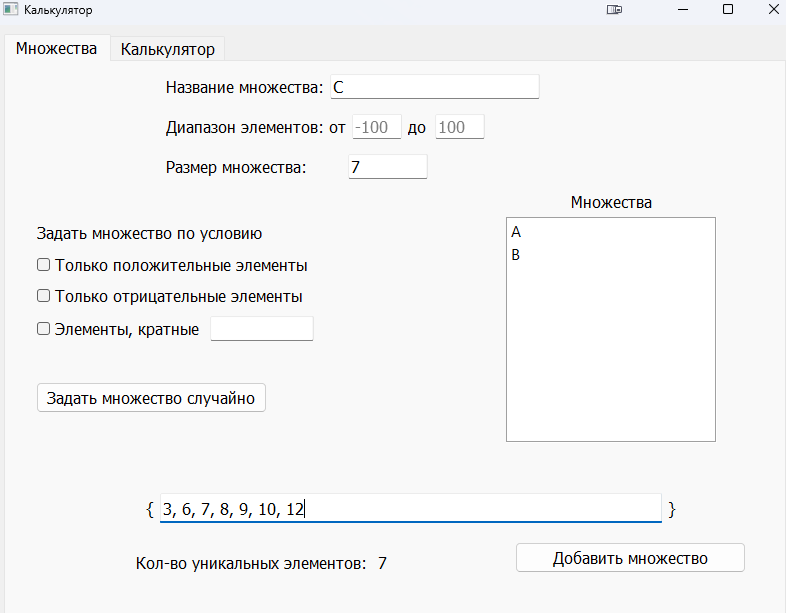
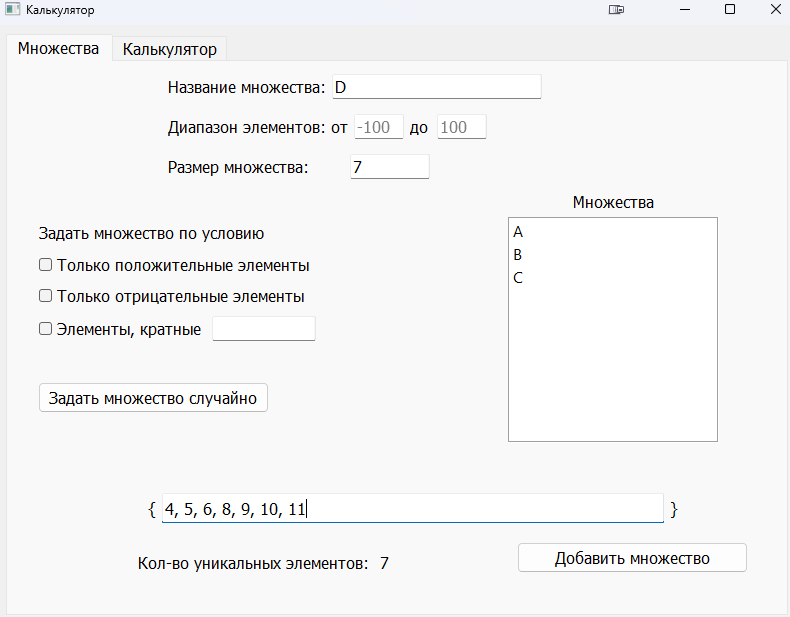
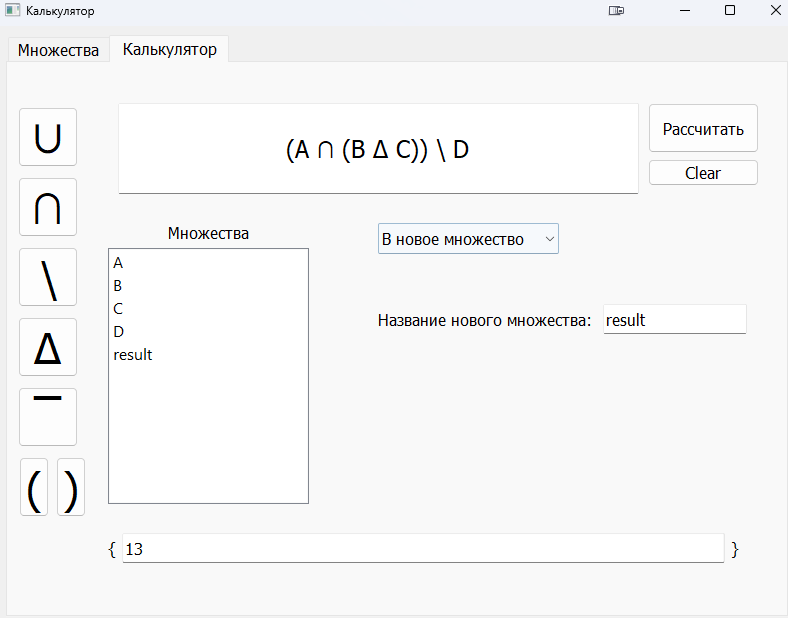
* 1. Симметрическая разность. Добавляет в первое множество все элементы второго множества, но если такие уже есть, они удаляются из первого



* 1. Дополнение. Создает новое множество, в которое добавляет все элементы из заданного диапазона, кроме тех, которые есть в первом множестве, после переназначает первое множество на новое



**Пример работы программы**

**** ****   

**GitHub**<https://github.com/Korovay4ik/SetCalc>