

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**

Электротехнический факультет
Кафедра «Информационные технологии и автоматизированные системы»
направление подготовки: 09.03.01 – «Информатика, вычислительная техника»

О Т Ч Е Т
по лабораторной работе №1 на тему:
«Калькулятор множеств»

Выполнил студент гр. ИВТ-23-16

Пискунов Дмитрий Александрович
(Фамилия, Имя, Отчество)

(подпись)

Проверил:

ст. преп. каф. ИТАС

Рустамханова Гульшат Ильдаровна
(должность, Ф.И.О руководителя от кафедры)

(оценка)

(подпись)

(дата)

Пермь 2024

СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ	2
Введение.....	3
Описание работы программы	4
Заключение	10
Список использованных источников	11

ВВЕДЕНИЕ

В результате лабораторной работы необходимо реализовать калькулятор множеств, выполняющий следующие функции:

- 1) Предоставление возможности задать более 3 множеств
- 2) Множества должны быть в универсуме, включающем в себя целые числа от -50 до 50
- 3) Множества можно задать следующими способами:
 - 3.1) Случайными числами
 - 3.2) Вручную
 - 3.3) По совокупности условий (соблюдение знака, кратность числу, нахождение в диапазоне)
- 4) Позволение написать формулу

ОПИСАНИЕ РАБОТЫ ПРОГРАММЫ

Для написания программы части был выбран язык Python

Для работы с множествами и их хранения был использован список списков, изначальный размер которого задаётся введенным пользователем числом (рисунок 1)

```
Универсум от -50 до 50

Введите количество множеств: 3
3
```

Рисунок 1 – ввод количества множеств

Далее через цикл происходит заполнение каждого множества, вначале запрашивается количество элементов множества, затем предлагается выбрать способ заполнения: вручную либо псевдослучайными числами (рисунок 2).

```
Введите количество элементов во множестве A :
3

Выберите, каким способом хотите заполнить множество
1. Заполнить вручную
2. Заполнить псевдослучайными числами
1
```

Рисунок 2 – выбор способа заполнения множества

При выборе первого пункта каждый элемент множества вводится пользователем вручную (рисунок 3).

```
Выберите, каким способом хотите заполнить множество
1. Заполнить вручную
2. Заполнить псевдослучайными числами
1
Введите 1 число множества A :
1
Введите 2 число множества A :
4
Введите 3 число множества A :
5
```

Рисунок 3 – заполнения множества вручную

При выборе второго пункта предлагается ряд условий по которым будут генерироваться элементы множества (рисунок 4).

```
Введите количество элементов во множестве В :
5

Выберите, каким способом хотите заполнить множество
1. Заполнить вручную
2. Заполнить псевдослучайными числами
2

Условия задания множества В :
1. Все элементы меньше 0
2. Все элементы больше 0
3. Все элементы кратны определённому числу(меньше 10)
4. Все элементы лежат в определённом диапазоне
5. Без условий

Выберите условие: 5|
```

Рисунок 4 – выбор условия при заполнении псевдослучайными числами

Кратность определённому числу не должна превышать 10 для возможности заполнения больших множеств. Ниже представлены результаты заполнения множеств с каждым условием (рисунки 5, 6, 7, 8, 9, 10)

```
Введите количество элементов во множестве А :
20

Выберите, каким способом хотите заполнить множество
1. Заполнить вручную
2. Заполнить псевдослучайными числами
2

Условия задания множества А :
1. Все элементы меньше 0
2. Все элементы больше 0
3. Все элементы кратны определённому числу(меньше 10)
4. Все элементы лежат в определённом диапазоне
5. Без условий

Выберите условие: 1
```

Рисунок 5 – заполнение множества псевдослучайными числами меньше 0

Введите количество элементов во множестве В :

20

Выберите, каким способом хотите заполнить множество

1. Заполнить вручную
2. Заполнить псевдослучайными числами

Ошибка

2

Условия задания множества В :

1. Все элементы меньше 0
2. Все элементы больше 0
3. Все элементы кратны определённому числу(меньше 10)
4. Все элементы лежат в определённом диапазоне
5. Без условий

Выберите условие: 2

Рисунок 6 – заполнение множества псевдослучайными числами больше 0

Введите количество элементов во множестве С :

20

Выберите, каким способом хотите заполнить множество

1. Заполнить вручную
2. Заполнить псевдослучайными числами

2

Условия задания множества С :

1. Все элементы меньше 0
2. Все элементы больше 0
3. Все элементы кратны определённому числу(меньше 10)
4. Все элементы лежат в определённом диапазоне
5. Без условий

Выберите условие: 3

Введите число которому будет кратны элементы множества (меньше 10): 5

Рисунок 7 – заполнение множества псевдослучайными числами кратными 5

Введите количество элементов во множестве D :

20

Выберите, каким способом хотите заполнить множество

1. Заполнить вручную
2. Заполнить псевдослучайными числами

2

Условия задания множества D :

1. Все элементы меньше 0
2. Все элементы больше 0
3. Все элементы кратны определённому числу(меньше 10)
4. Все элементы лежат в определённом диапазоне
5. Без условий

Выберите условие: 4

Элементы лежат в диапазоне от: -20

до: 40

Рисунок 8 – заполнение множества псевдослучайными числами в диапазоне от -20 до 40

Введите количество элементов во множестве E :

20

Выберите, каким способом хотите заполнить множество

1. Заполнить вручную
2. Заполнить псевдослучайными числами

2

Условия задания множества E :

1. Все элементы меньше 0
2. Все элементы больше 0
3. Все элементы кратны определённому числу(меньше 10)
4. Все элементы лежат в определённом диапазоне
5. Без условий

Выберите условие: 5

Рисунок 9 – заполнение множества псевдослучайными числами без условий

```

Множество A : {-7, -30, -29, -34, -47, -39, -17, -35, -16, -2, -8, -42, -31, -43, -14, -6, -41, -13, -4, -24}
Множество B : {13, 50, 9, 5, 42, 43, 3, 11, 35, 24, 14, 19, 15, 18, 0, 39, 47, 22, 32, 44}
Множество C : {15, -20, 35, 25, 50, -15, 5, -45, 10, -10, 30, -30, 20, 0, -35, 45, -40, -5, -50, -25}
Множество D : {-4, 27, 21, 17, -1, 0, 8, 14, 25, 29, -5, 34, -13, -20, 2, -9, 24, 20, 38, 26}
Множество E : {35, 44, -21, 38, 27, -16, 13, 10, 32, 48, -36, 36, 19, -6, -19, -3, 39, -27, -13, 33}

```

Рисунок 10 – результаты заполнений

Далее предлагается ввести формулу с заданными правилами(рисунок 11)

```

Введите формулу:
+ - объединение
# - пересечение
- - разность
: - симметрическая разность
~ - дополнение
Название множеств вводится английскими заглавными буквами, между множеством и оператором должен быть отступ, (кроме дополнения)
Например: (A + C) : (B # ~C)

```

Рисунок 11 – правила ввода формулы

Решение формулы осуществляется через стек, в который помещается каждый символ с конца не считая пробелов, далее достаётся поочередно достаётся по 2 множества, знак между ними и дополнение если оно есть. Сначала находится дополнение множества, после чего уже действие написанное в формуле, результатом является еще одно множество, которое также помещается в стек. Решение происходит до того момента, пока в стеке не останется 1 множество, которое и будет результатом решения. Если в формуле есть скобки, то сначала решаются они. На рисунке 12 предстален ввод формулы и результат её решения

```

~(A + B) - (C + D) + E
Ответ:
{-50, -49, -48, -46, -45, -44, -40, -38, -37, -36, -33, -32, -28, -27, -26, -25, -23, -22, -21, -20, -19, -18, -15, -12, -11, -10, -9, -5, -3, -1, 1, 2, 4, 6, 7, 8, 10, 12, 16, 17, 20, 21, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 33}
Process finished with exit code 0

```

Рисунок 12 – ввод формулы и результат её решения

Ниже предоставлены результаты выполнения всех действий над множествами (рисунки 13, 14, 15, 16, 17)

```

Множество A : {8, -38, 27, 26, 30, -42, 33, 22, -11, -41, 12, -9, -21, 25, -50, -2, -29, -40, -43, 34, 23, 28, 21, 3, 47, -45, 32, 46, -28, -14}
Множество B : {-24, -39, 6, 27, -11, -18, 2, -49, -33, 41, -9, -1, 20, -44, 43, 26, -3, -50, 16, -15, 32, -48, -4, 42, 22, 1, -34, -41, 13, 9}
Введите формулу:
+ - объединение
# - пересечение
- - разность
: - симметрическая разность
~ - дополнение
Название множеств вводится английскими заглавными буквами, между множеством и оператором должен быть отступ, (кроме дополнения)
Например: (A + C) : (B # ~C)
A + B
Ответ:
{8, -38, 27, -26, 30, -42, 33, 22, -11, -41, 12, -9, -21, 25, -50, -2, -29, -40, -43, 34, 23, 28, 21, 3, 47, -45, 32, 46, -28, -14, -24, -39, 6, -18, 2, -49, -33, 41, -1, 20, -44, 43, 26, -3, 16, -15, -48, -4, 42, 1, -34, 13}

```

Рисунок 13 – результат объединения двух множеств

```

Множество A : {-30, -37, -2, -40, -39, 32, -21, 43, 36, 10, 9, 29, -4, -32, 50, -34, -30, -19, -45, -14, 31, -47, 14, -31, 23, 27, -15, 47, 13, 22, 0, 29, 3, -44, 28, -42, 6, 15, 16, -20, 24, -11, 33, -23, -49, -12, 1}
Множество B : {14, 21, -48, 40, 0, -21, -28, 15, 2, -34, -40, 9, 25, 48, -39, 39, 20, 5, 33, 44, -25, -18, 43, -20, 30, -42, -22, 7, 34, 31, -50, -35, -16, 27, -36, -4, 23, -8, 49, -6, 10, 17, -44, -2, -33, -31, -17, 13, -}
Введите формулу:
+ - объединение
# - пересечение
- - разность
: - симметрическая разность
~ - дополнение
Название множеств вводится английскими заглавными буквами, между множеством и оператором должен быть отступ, (кроме дополнения)
Например: (A + C) : (B # ~C)
A # B
Ответ:
{-30, -2, -39, -21, 43, 9, -4, -34, 31, 14, -31, 23, 27, 13, 0, 25, -44, 20, -42, 15, 16, 33, 1, -50}

```

Рисунок 14 – результат пересечения двух множеств


```

Множество A : {9, 2, 13, 1, 48, 43, 31, 41, 11, 36, 25, 11, 31, 46, 29, 49, 43, 27, 34, 26, 39, 50, 15, 17, 14, 37, 1, 28, 27, 48, 47, 18, 19, 49, 15, 28, 39, 8, 5, 5, 25, 21, 23, 40, 32, 6, 42, 5, 12,
Множество B : {-12, 8, 39, -21, -33, 9, -22, 22, -20, -45, -29, 3, 1, 33, -11, 38, 25, -3, -38, 7, -26, 24, 48, -40, 0, 16, -16, -14, -47, -43, 20, 42, -31, 30, -9, 12, 17, 21, -27, -35, -25, -18, 15, 5, 34, -39, 10, -23,
Введите формулу:
+ - объединение
# - пересечение
- - разность
: - симметрическая разность
~ - дополнение
Название множеств вводится английскими заглавными буквами, между множеством и оператором должен быть отступ, (кроме дополнения)
Например: (A + C) : (B # ~C)
A : B
Ответ:
{2, -13, 43, 31, 41, 11, -36, 44, 29, 49, 50, -17, 37, 28, 27, -48, 47, 18, 19, -49, -15, -5, 23, -46, 32, -6, -42, 46}

```

Рисунок 15 – результат разности двух множеств

```

Множество A : {24, 34, -39, -40, 21, 32, 22, 27, -10, -1, -3, -6, 44, -36, -11, 23, -41, -9, 30, 35, -13, 3, -47, -26, 40, -35, 47, 38, 39, -7}
Множество B : {-1, -29, 5, 6, 18, -43, 44, -44, 50, -34, -25, -36, -5, 42, -4, -35, 46, -12, -6, -2, -42, -37, -23, -3, 12, -45, -15, -32, 29, -39}
Введите формулу:
+ - объединение
# - пересечение
- - разность
: - симметрическая разность
~ - дополнение
Название множеств вводится английскими заглавными буквами, между множеством и оператором должен быть отступ, (кроме дополнения)
Например: (A + C) : (B # ~C)
A : B
Ответ:
{24, 34, -40, 21, 32, 22, 27, -10, -11, 23, -41, -9, 30, 35, -13, 3, -47, -26, 40, 47, 38, 39, -7, -29, 5, 6, 18, -43, -44, 50, -34, -25, -5, 42, -4, 46, -12, -2, -42, -37, -23, 12, -45, -15, -32, 29}

```

Рисунок 16 – результат симметрической разности двух множеств

```

Множество A : {-50, -4, -1, 17, 37, 1, 11, 50, 48, 15, -40, 38, 36, -16, 14, 18, 22, -43, 32, 5, -26, -29, -49, 35, 26, -38, 3, 27, -22, -21}
Введите формулу:
+ - объединение
# - пересечение
- - разность
: - симметрическая разность
~ - дополнение
Название множеств вводится английскими заглавными буквами, между множеством и оператором должен быть отступ, (кроме дополнения)
Например: (A + C) : (B # ~C)
~A
Ответ:
{-48, -47, -46, -45, -44, -42, -41, -39, -38, -37, -36, -35, -34, -33, -32, -31, -28, -27, -25, -24, -23, -20, -19, -18, -17, -15, -14, -13, -12, -11, -10, -9, -8, -7, -6, -5, -3, -2, 0, 2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 16, 19,

```

Рисунок 17 – результат дополнения множества

На каждом этапе выполнения программы есть проверка на неверный ввод пользователя. При неверном вводе программе выведет ошибку и повторно попросит ввод, пример предоставлен на рисунке 18.

```

Введите количество множеств: F
Ошибка, нужно ввести число
Введите количество множеств: |

```

Рисунок 18 – поведение программы при неверном вводе

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе лабораторной работы был реализован калькулятор множеств, который выполняет все поставленные задачи: предоставляет возможность задать более 3 множеств, множество входят в универсум представляющий из себя целые числа от -50 до 50, множества можно задать случайными числами, вручную, и по совокупности условий и позволяет написать формулу.

Исходный код готовой программы представлен на GitHub по адресу https://github.com/MOkASiH/Math/tree/main/1_Lab. Программа была протестирована и отлажена, после чего не имеет серьёзных ошибок и недочетов.

При выполнении этой лабораторной работы были получены навыки работы с множествами.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1) 8. Errors and Exception – Python 3.13.0 documentation URL: <https://docs.python.org/3/tutorial/errors.html> (дата обращения: 27.09.2024).
- 2) 5. Data Structures – Python 3.13.0 documentation URL: <https://docs.python.org/3/tutorial/datastructures.html> (дата обращения: 27.09.2024)
- 3) Функции в Python – вызов функций def, return, аргументы и параметры URL: <https://pythonchik.ru/osnovy/funkcii-v-python> (дата обращения 29.09.2024)