## Белорусский Государственный Университет Информатики и Радиоэлектроники

**Отчёт по лабораторной работе №2**

“Операции над множествами”

Работу выполнили:

Семенов Е., Самута Д., Пиканова А., Пержаница А.

Группа 221703

Проверила:

Гулякина Н.A.

**Постановка задачи:**

Даны два множества. Выполнить операции пересечения, объединения, разности, симметрической разности, декартово произведение и дополнения для двух данных множеств.

**Уточнение постановки задачи:**

* Множества могут быть заданы перечислением.
* Множества могут быть заданы высказываниями

N - множество натуральных чисел

m - мощность множества A, m - натуральное число, не больше 20

N - множество натуральных чисел

n - мощность множества B, n - натуральное число, не больше 20

* Элементы множества - натуральные числа, вводимые пользователем, не более 20.
* Операция пересечения, объединения, разности, симметрической разности, декартово произведение и дополнения выбирается пользователем.
* Мощность множества - положительное целое число, не больше 20.
* Элементами универсального множества U для множеств A и B, являются натуральные числа от 1 до 20.

**Определения:**

Множество - любое собрание определённых и различных между собой объектов нашей интуиции или интеллекта, мыслимое как единое целое.

Пустое множество - множество, не содержащее ни одного элемента.

Мощность множества - количество элементов множества.

Объединение множеств A и B - множество, которое состоит из тех элементов, которые принадлежат множеству A или множеству B, или обоим множествам одновременно.

Пересечение множеств - множество, состоящее из элементов, входящих в каждое из данных множеств.

Разность множеств - это множество, которое состоит из элементов, принадлежащих первому множеству и не принадлежащих второму множеству.

Симметрическая разность множеств - это множество, состоящее из элементов, которые принадлежат только первому множество или только второму множеству.

Декартово произведение - множество, состоящее из всех пар кортежей, первая компонента которых принадлежит первому множеству, а вторая второму множеству.

Дополнение множества- множество элементов универсального множества U, не принадлежащих этому множеству.

Кортеж - упорядоченный набор элементов.

**Алгоритм:**

1. **Задание графиков** 
   1. Пользователь задает график A:
      1. Пользователь задаёт мощность графика A.
      2. Пользователь вводит пары графика A.
   2. Пользователь задает график В:
      1. Пользователь задаёт мощность графика В.
      2. Пользователь вводит пары графика В.

2. Пользователь выбирает операцию:

2.1 Если пользователь выбрал операцию пересечения, то перейдём к пункту 3

2.2 Если пользователь выбрал операцию объединения, то перейдём к пункту 4

2.3 Если пользователь выбрал операцию разности графиков A и B, то перейдём к пункту 5

2.4 Если пользователь выбрал операцию разности графиков B и A, то перейдём к пункту 6

2.5 Если пользователь выбрал операцию симметрической разности, то перейдём к пункту 7

2.6 Если пользователь выбрал операцию дополнения графика A, то перейдём к пункту 8

2.7 Если пользователь выбрал операцию дополнения графика B, то перейдём к пункту 9

2.8 Если пользователь выбрал операцию инверсии графика A, то перейдём к пункту 10

2.9 Если пользователь выбрал операцию инверсии графика B, то перейдём к пункту 11

2.10 Если пользователь выбрал операцию композиции графиков A и B, то перейдём к пункту 12

2.11 Если пользователь выбрал операцию композиции графиков B и A, то перейдём к пункту 13

3. Операция пересечения графиков:

3.1 Создадим новый пустой график С

3.2 Возьмём первую пару графика A

3.3 Возьмём первую пару графика B

3.4 Проверим равенство пар:

3.4.1 Если первый элемент взятой пары графика А неравен первому элементу взятой пары графика В, то переходим к пункту 3.7

3.4.2 Если второй элемент взятой пары графика А неравен второму элементу взятой пары графика В, то переходим к пункту 3.7

3.5 Добавляем взятую пару из графика A в график C

3.6 Перейти к пункту 3.10

3.7 Если взятая пара графика B была последней, то переходим к пункту 3.10

3.8 Если взятая пара графика B была не последней, то берём следующую пару графика B

3.9 Перейти к пункту 3.4

3.10 Если взятая пара графика A была последней, то перейти к пункту 14

3.11 Если взятая пара графика A была не последней, то взять следующую пару графика A

3.12 перейти к пункту 3.3

4. Операция объединения:

4.1 Создадим новый пустой график С

4.2 Каждую пару графика A добавляем в график C

4.3 Возьмём первую пару графика B

4.4 Возьмём первую пару графика C

4.5 Проверим равенство пар:

4.5.1 Если первый элемент взятой пары графика B неравен первому элементу взятой пары графика C, то переходим к пункту 4.7

4.5.2 Если второй элемент взятой пары графика B неравен второму элементу взятой пары графика C, то переходим к пункту 4.7

4.6 Перейдем к пункту 4.11

4.7 Если взятая пара графика C была последней, то перейти к пункту 4.10

4.8 Если взятая пара графика C была не последней, то возьмём следующую пару графика C

4.9 Перейдём к пункту 4.5

4.10 Добавляем взятую пару графика B в график C

4.11 Если взятая пара графика B была последней, то перейти к пункту 14

4.12 Если взятая пара графика B была не последней, то возьмём следующую пару графика B

4.13 перейдём к пункту 4.4

5. Разность графиков A и B:

5.1 Создадим новый пустой график C

5.2 Возьмём первую пару графика A

5.3 Возьмём первую пару графика B

5.4 Проверим равенство пар:

5.4.1 Если первый элемент взятой пары графика A неравен первому элементу взятой пары графика B, то переходим к пункту 5.6

5.4.2 Если второй элемент взятой пары графика A равен второму элементу взятой пары графика B, то переходим к пункту 5.10

5.5 Перейдем к пункту 5.10

5.6 Если взятая пара графика B последняя, то перейти к пункту 5.9

5.7 Если взятая пара графика B не последняя, то возьмём следующую пару графика B

5.8 Перейти к пункту 5.4

5.9 Добавляем взятую пару графика A в графика C

5.10 Если взятая пара графика A последняя, то перейти к пункту 14

5.11 Если взятая пара графика A не последняя, то возьмём следующую пару графика A

5.12 Перейти к пункту 5.3

6. Разность графиков B и A:

6.1 Создадим новое пустой график C

6.2 Возьмём первую пару графика B

6.3 Возьмём первую пару графика A

6.4 Проверим равенство пар:

6.4.1 Если первый элемент взятой пары графика B неравен первому элементу взятой пары графика A, то переходим к пункту 6.6

6.4.2 Если второй элемент взятой пары графика B равен второму элементу взятой пары графика A, то переходим к пункту 6.10

6.5 Перейдем к пункту 6.10

6.6 Если взятая пара графика A последняя, то перейти к пункту 6.9

6.7 Если взятая пара графика A не последняя, то возьмём следующую пару графика A

6.8 Перейти к пункту 6.4

6.9 Добавляем взятую пару графика B в графика C

6.10 Если взятая пара графика B последняя, то перейти к пункту 14

6.11 Если взятая пара графика B не последняя, то возьмём следующую пару графика B

6.12 Перейти к пункту 6.3

7. Симметрическая разность графиков A и B:

7.1. Разность графиков A и B:

7.1.1 Создадим новый пустой график D

7.1.2 Возьмём первую пару графика A

7.1.3 Возьмём первую пару графика B

7.1.4 Проверим равенство пар:

7.1.4.1 Если первый элемент взятой пары графика A неравен первому элементу взятой пары графика B, то переходим к пункту 7.1.6

7.1.4.2 Если второй элемент взятой пары графика A равен второму элементу взятой пары графика B, то переходим к пункту 7.1.10

7.1.5 Перейдем к пункту 7.1.10

7.1.6 Если взятая пара графика B последняя, то перейти к пункту 7.1.9

7.1.7 Если взятая пара графика B не последняя, то возьмём следующую пару графика B

7.1.8 Перейти к пункту 7.1.4

7.1.9 Добавляем взятую пару графика A в графика D

7.1.10 Если взятая пара графика A последняя, то перейти к пункту 7.2

7.1.11 Если взятая пара графика A не последняя, то возьмём следующую пару графика A

7.1.12 Перейти к пункту 7.1.3

7.2 Разность графиков B и A:

7.2.1 Создадим новый пустой график E

7.2.2 Возьмём первую пару графика B

7.2.3 Возьмём первую пару графика A

7.2.4 Проверим равенство пар:

7.2.4.1 Если первый элемент взятой пары графика B неравен первому элементу взятой пары графика A, то переходим к пункту 7.2.6

7.2.4.2 Если второй элемент взятой пары графика B равен второму элементу взятой пары графика A, то переходим к пункту 7.2.10

7.2.5 Перейдем к пункту 7.2.10

7.2.6 Если взятая пара графика A последняя, то перейти к пункту 7.2.9

7.2.7 Если взятая пара графика A не последняя, то возьмём следующую пару графика B

7.2.8 Перейти к пункту 7.2.4

7.2.9 Добавляем взятую пару графика B в графика E

7.2.10 Если взятая пара графика B последняя, то перейти к пункту 7.3

7.2.11 Если взятая пара графика B не последняя, то возьмём следующую пару графика B

7.2.12 Перейти к пункту 7.2.3

7.3 Операция объединения графиков D и E:

7.3.1 Создадим новый пустой график С

7.3.2 Каждую пару графика D добавляем в график C

7.3.3 Возьмём первую пару графика E

7.3.4 Возьмём первую пару графика C

7.3.5 Проверим равенство пар:

7.3.5.1 Если первый элемент взятой пары графика E неравен первому элементу взятой пары графика C, то переходим к пункту 7.3.7

7.3.5.2 Если второй элемент взятой пары графика E неравен второму элементу взятой пары графика C, то переходим к пункту 7.3.7

7.3.6 Перейдем к пункту 7.3.11

7.3.7 Если взятая пара графика C была последней, то перейти к пункту 7.3.10

7.3.8 Если взятая пара графика C была не последней, то возьмём следующую пару графика C

7.3.9 Перейдём к пункту 7.3.5

7.3.10 Добавляем взятую пару графика E в график C

7.3.11 Если взятая пара графика E была последней, то перейти к пункту 14

7.3.12 Если взятая пара графика E была не последней, то возьмём следующую пару графика B

7.3.13 перейдём к пункту 7.3.4

8. Дополнение графика A:

8.1 Зададим график U.

8.1.1

8.1.1.1 Присвоим значение x = 1.

8.1.1.2 Присвоим значение y = 1.

8.1.2

8.1.2.1 Если значение y больше или равно 100, перейдём к пункту 8.1.3

8.1.2.2 Перейдём к пункту 8.1.5

8.1.3

8.1.3.1 Если значение x больше или равно 100, перейдём к пункту 8.2

8.1.3.2 x = x + 1

8.1.4 y = 0

8.1.5 y = y + 1

8.1.6 Создадим пару f, где первая компонента будет равна x, а вторая компонента будет равна y.

8.1.7 Добавим созданную пару в график U.

8.1.8 Перейдём к пункту 8.1.2

8.2 Разность графиков U и A:

8.2.1 Создадим новый пустой график C

8.2.2 Возьмём первую пару графика U

8.2.3 Возьмём первую пару графика A

8.2.4 Проверим равенство пар:

8.2.4.1 Если первый элемент взятой пары графика U неравен первому элементу взятой пары графика A, то переходим к пункту 8.2.6

8.2.4.2 Если второй элемент взятой пары графика U равен второму элементу взятой пары графика A, то переходим к пункту 8.2.10

8.2.5 Перейдем к пункту 8.2.10

8.2.6 Если взятая пара графика A последняя, то перейти к пункту 8.2.9

8.2.7 Если взятая пара графика A не последняя, то возьмём следующую пару графика A

8.2.8 Перейти к пункту 8.2.4

8.2.9Добавляем взятую пару графика U в графика C

8.2.10 Если взятая пара графикаU последняя, то перейти к пункту 14

8.2.11 Если взятая пара графика U не последняя, то возьмём следующую пару графика U

8.2.12 Перейти к пункту 8.2.3

9. Дополнение графика B:

9.1 Зададим график U.

9.1.1

9.1.1.1 Присвоим значение x = 1.

9.1.1.2 Присвоим значение y = 1.

9.1.2

9.1.2.1 Если значение y больше или равно 100, перейдём к пункту 9.1.3

9.1.2.2 Перейдём к пункту 9.1.5

9.1.3

9.1.3.1 Если значение x больше или равно 100, перейдём к пункту 9.2

9.1.3.2 x = x + 1

9.1.4 y = 0

9.1.5 y = y + 1

9.1.6 Создадим пару f, где первая компонента будет равна x, а вторая компонента будет равна y.

9.1.7 Добавим созданную пару в график U.

9.1.8 Перейдём к пункту 9.1.2

9.2 Разность графиков U и B

9.2.1 Создадим новый пустой график C

9.2.2 Возьмём первую пару графика U

9.2.3 Возьмём первую пару графика B

9.2.4 Проверим равенство пар:

9.2.4.1 Если первый элемент взятой пары графика U неравен первому элементу взятой пары графика B, то переходим к пункту 9.2.6

9.2.4.2 Если второй элемент взятой пары графика U равен второму элементу взятой пары графика B, то переходим к пункту 9.2.10

9.2.5 Перейдем к пункту 9.2.10

9.2.6 Если взятая пара графика B последняя, то перейти к пункту 9.2.9

9.2.7 Если взятая пара графика B не последняя, то возьмём следующую пару графика B

9.2.8 Перейти к пункту 9.2.4

9.2.9 Добавляем взятую пару графика U в графика C

9.2.10 Если взятая пара графикаU последняя, то перейти к пункту 14

9.2.11 Если взятая пара графика U не последняя, то возьмём следующую пару графика U

9.2.12 Перейти к пункту 9.2.3

10. Инверсия графика А

10.1 Создадим пустой график C.

10.2 Возьмём первую пару графика А.

10.3 Создадим пару f, где первая компонента будет равна второй компоненте взятой пары графика А, а вторая компонента будет равна первой компоненте взятой пары графика А.

10.4 Добавляем пару f в график C.

10.5 Если взятая пара графика А является последней, переходим к пункту 10.8.

10.6 Выбираем следующая пару графика А.

10.7 Переходим к пункту 10.3.

10.8 Переходим к пункту 14.

11. Инверсия графика B

11.2 Создадим пустой график C.

11.2 Возьмём первую пару графика B.

11.3 Создадим пару f, где первая компонента будет равна второй компоненте взятой пары графика B, а вторая компонента будет равна первой компоненте взятой пары графика B.

11.4 Добавляем пару f в график C.

11.5 Если взятая пара графика B является последней, переходим к пункту 11.8.

11.6 Выбираем следующая пару графика B.

11.7 Переходим к пункту 11.3.

* 1. Переходим к пункту 14.

12. **Композиция графиков А и В.**

12.1 Создадим пустой график D.

12.2 Возьмём первую пару графика А.

12.3 Возьмём первую пару графика В.

12.4 Если вторая компонента взятой пары графика А не равна первой компоненте взятой пары графика В, переходим к пункту 12.7

12.5 Создадим пару f, где первая компонента будет равна первой компоненте взятой пары графика А, а вторая компонента будет равна второй компоненте взятой пары графика В.

12.6

12.6.1 Если график D – пустой, переходим к пункту 12.6.8.

12.6.2 Пусть r - первая пара графика D.

12.6.3 Если первая компонента пары r не равна первой компоненте пары f, переходим к пункту 12.6.6.

12.6.4 Если вторая компонента пары r не равна второй компоненте пары r, переходим к пункту 12.6.6.

12.6.5 Переходим к пункту 12.7.

12.6.6 Если r является последней парой графика D, то переходим к пункту 12.6.8.

12.6.7 Если r не является последней парой графика D, то пусть r – следующая пара графика D.

12.6.8 Переходим к пункту 12.6.3.

12.6.9 Добавим пару f в график D.

12.7 Если выбранная пара графика В является последней, переходим к пункту 12.10.

12.8 Если выбранная пара графика В не является последней, выбираем следующую пару графика В.

12.9 Переходим к пункту 12.4.

12.10 Если выбранная пара графика А является последней, переходим к пункту 14.

12.11 Если выбранная пара графика А не является последней, выбираем следующую пару графика А.

12.12 Переходим к пункту 12.3.

13. **Композиция графиков B и A.**

13.1 Создадим пустой график D.

13.2 Возьмём первую пару графика B.

13.3 Возьмём первую пару графика A.

13.4 Если вторая компонента взятой пары графика B не равна первой компоненте взятой пары графика A, переходим к пункту 13.7

13.5 Создадим пару f, где первая компонента будет равна первой компоненте взятой пары графика B, а вторая компонента будет равна второй компоненте взятой пары графика A.

13.6

13.6.1 Если график D – пустой, переходим к пункту 13.6.8.

13.6.2 Пусть r - первая пара графика D.

13.6.3 Если первая компонента пары r не равна первой компоненте пары f, переходим к пункту 13.6.6.

13.6.4 Если вторая компонента пары r не равна второй компоненте пары r, переходим к пункту 13.6.6.

13.6.5 Переходим к пункту 13.7.

13.6.6 Если r является последней парой графика D, то переходим к пункту 13.6.8.

13.6.7 Если r не является последней парой графика D, то пусть r – следующая пара графика D.

13.6.8 Переходим к пункту 13.6.3.

13.6.9 Добавим пару f в график D.

13.7 Если выбранная пара графика A является последней, переходим к пункту 13.10.

13.8 Если выбранная пара графика A не является последней, выбираем следующую пару графика A.

13.9 Переходим к пункту 13.4.

13.10 Если выбранная пара графика B является последней, переходим к пункту 14.

13.11 Если выбранная пара графика B не является последней, выбираем следующую пару графика B.

13.12 Переходим к пункту 13.3.

14. Вывести на экран получившейся график C

15. Пользователь выбирает:

15.1 Если пользователь выбрал продолжить работу алгоритма, то перейти к пункту 2

15.2 Если пользователь выбрал завершить алгоритм, то перейти к пункту 16

16. Завершить алгоритм