Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

**Лабораторная работа №2**

«Множества. Объединение, пересечение, разность, симметрическая разность, декартово произведение и дополнение множеств»

Выполнили студенты группы 121701

Артюхов Кирилл, Пахомов Владимир, Пашин Никита

**Постановка задачи:**

1. Даны два множества. Найти их пересечение, объединение. разность, симметрическую разность, декартово произведение, дополнение.
2. Множества задаются перечислением и высказыванием.

**Уточнение постановки задачи:**

1. Используются два множества произвольной мощности (мощность задаётся пользователем и является натуральным числом, меньшим 15).
2. Множества могут быть заданы высказываниями:

A = {a | aϵN, a = | |, x = 1,𝑛}, где N — множество натуральных чисел, где n – мощность множества А, которую вводит пользователь;  
B = {b | bϵN, b = ||, x = 1,𝑚}, где N — множество натуральных чисел, где m – мощность множества В, которую вводит пользователь.

1. Элементами множества являются различные целые числа в диапазон от -20 до 20.
2. Производится только операция объединения, пересечения, разности, симметрической разности, декартово произведения или дополнения (операция выбирается пользователем).
3. Элементами универсального множества **U** для множества **А** и **В** являются натуральные числа на интервале от -30 до 30.
4. Элементы множеств задаются пользователем, когда пользователь выбирает способ задания множеств ''перечисление''.

**Определения:**

***Множество*** – любое собрание определенных и различных между собой объектов. Объекты, из которых составлено множество, называются его элементами.

***Мощность***множества - это характеристика множества, обобщающая понятие количество элементов конечного множества.

**Объединением** двух множеств А и В называется множество, обозначаемое АUВ и состоящее из элементов, принадлежащих хотя бы одному из множеств А или В:

*АUВ = {х | хϵ А или х ϵ В}.*

***Пересечением*** множеств А и В называется множество, обозначаемое А∩В состоящее из элементов, принадлежащих каждому из множеств А и В:

*А∩В = {х | х ϵ А и х ϵ В}.*

***Разность множеств A и B*** – это множество, которое состоит из тех элементов, которые одновременно принадлежат множеству A и не принадлежат множеству B.

Пусть даны два множества A и B тогда их ***симметрической разностью*** называется множество, куда входят все те элементы первого множества, которые не входят во второе множество, а также те элементы второго множества, которые не входят в первое множество.

***Декартово произведение множеств A и B*** есть такое множество 𝐴×𝐵 всех упорядоченных наборов <𝑎,𝑏>для всевозможных 𝑎∈𝐴,𝑏∈𝐵.

Множество 𝐴̅ называется ***дополнением*** множества A до некоторого универсального множества U, если оно состоит из элементов, принадлежащих множеству U и не принадлежащих множеству A.

***Кортеж*** - упорядоченный n-набор.

**Алгоритм по решению задачи:**

**1. Пользователь выбирает способ задания множества A: пересечением или высказыванием.**

1.1. Если пользователь выбирает способ задания множества - перечисление, то:

1.1.1. Пользователь вводит мощность множества A.

1.1.2. Пользователь вводит элементы множества A.

1.2. Если пользователь выбирает способ задания множества высказыванием:

a = *.*

1.2.1. Пользователь вводит значение n — мощность множества A, где n может быть любым натуральным числом меньшим или равным 15.

1.2.2. Присваиваем значение x = 1 (для множества A).

1.2.3. Вычисляем значение а по формуле a = , подставляя текущее значение х.

1.2.4. Копируем значение a во множество A

1.2.5. Если значение x больше или равно n, то переходим к пункту 1.2.8

1.2.6. Увеличиваем х на 1.

1.2.7. Переходим к пункту 1.2.3.

1.2.8. A — множество заданное высказыванием.

**2. Пользователь выбирает способ задания множества B: пересечением или высказыванием.**

2.1. Если пользователь выбирает способ задания множества - перечисление, то:

2.1.1. Пользователь вводит мощность множества B.

2.1.2. Пользователь вводит элементы множества B.

2.2. Если пользователь выбирает способ задания множества высказыванием:

**b =**

2.2.1. Пользователь вводит значение m — мощность множества B, где m может быть любым натуральным числом меньшим или равным 15.

2.2.2. x = 1 (для множества B).

2.2.3. Вычисляем значение b по формуле **b =**

подставляя текущее значение х.

2.2.4. Копируем значение b во множество B

2.2.5. Если значение x больше или равно m, то переходим к пункту 2.2.8.

2.2.6. Увеличиваем х на 1.

2.2.7. Переходим к пункту 2.2.3.

2.2.8. B – множество, заданное высказыванием.

**3. Пользователь задаёт операцию:**

3.1. Объединение множеств A и B.

3.2. Пересечение множеств A и B.

3.3. Разность множеств A и B.

3.4. Разность множеств B и A.

3.5. Симметрическая разность множеств A и B.

3.6. Дополнение множества A.

3.7. Дополнение множества B.

3.8. Декартово произведение множеств A и B.

3.9. Декартово произведение множеств B и A.

3.10. Завершение работы программы.

3.11. Если пользователь хочет найти объединение множеств A и B, то переходим к пункту 4.

3.12. Если пользователь хочет найти пересечение множеств A и B, то переходим к пункту 5.

3.13. Если пользователь хочет найти разность множеств A и B, то переходим к пункту 6.

3.14. Если пользователь хочет найти разность множеств B и A, то переходим к пункту 7.

3.15. Если пользователь хочет найти симметрическую разность множеств A и B, то переходим к пункту 8.

3.16. Если пользователь хочет найти дополнение множества A, то переходим к пункту 9.

3.17. Если пользователь хочет найти дополнение множества B, то переходим к пункту 10.

3.18. Если пользователь хочет найти декартово произведение множеств A и B, то переходим к пункту 11.

3.19. Если пользователь хочет найти декартово произведение множеств B и A, то переходим к пункту 12.

**4.Нахождение объединение множества A и B:**

4.1 Создается пустое множество C.

4.2 Во множество C копируется каждый элемент множества А.

4.3 Выбираем первый элемент множества С и множества В.

4.3.1. Если выбранный элемент множества В не равен выбранному элементу множества C, то переходим к пункту 4.4

4.3.2. Если выбранный элемент множества В равен выбранному элементу множества C, то

4.3.2.1. Если выбранный элемент множества C является последним, то переходим к пункту 4.3.3.

4.3.2.2. Если выбранный элемент множества C не является последним, то переходим к следующему элементу множества C

4.3.3.Выбираем следующий элемент множества В и переходим к пункту 4.3.

4.4 Записываем выбранный элемент множества В во множество C.

4.4.1. Если выбранный элемент множества В является последним, то переходим к пункту 4.5.

4.4.2. Если выбранный элемент множества В не является последним, то выбираем следующий элемент множества В и переходим к пункту 4.3.

4.5 Выводим на экран результат операции объединения множеств А и В (множество C).

* 1. Завершаем алгоритм.

**5. Нахождение пересечения множеств A и B:**

5.1. Создаётся пустое множество D.

5.2. Выбираем первый элемент множества A и элемент множества В.

5.2.1.Если выбранный элемент множества А равен выбранному элементу множества В, то переходим к пункту 5.3.

5.2.2.Если выбранный элемент множества А не равен выбранному элементу множества В, то

5.2.2.1.Если выбранный элемент множества В является последним, то переходим к пункту 5.3.2.

5.2.2.2.Если выбранный элемент множества В не является последним, то выбираем следующий элемент множества В и переходим в пункт 5.2.2.

5.3. Записываем выбранный элемент множества А во множество D

5.3.1. Если выбранный элемент множества А последний, то переходим к пункту 5.4.

5.3.2. Если выбранный элемент множества А не является последним, то выбираем следующий элемент множества А и переходим к пункту 5.2.

5.4. Выводим на экран результат операции пересечения множеств А и В (множество D).

5.5 Завершаем алгоритм.

**6. Разность множеств A и B:**

6.1. Создаём пустое множество Е.

6.2. Выберем первый элемент множества А и множества В.

6.3. Если выбранный элемент множества A равен выбранному элементу множества B, то

6.3.1. Если выбранный элемент множества В не является последним, выбираем следующий элемент множества В и переходим к пункту 6.3.

6.3.2. Если выбранный элемент множества A не является последним, выбираем следующий элемент множества А и переходим к пункту 6.3.

6.3.3. Переходим к пункту 6.6.

6.4. Увеличиваем мощность E множества на единицу.

6.5. Копируем выбранный элемент множества А во множество E.

6.5.1. Выбираем следующий элемент множества А и переходим к пункту 6.3.

6.6. Выводим на экран E – разность множества A и B.

6.7. Завершаем алгоритм.

**7. Разность множеств B и A:**

7.1. Создаём пустое множество F.

7.2. Выберем первый элемент множества В и множества А.

7.3. Если выбранный элемент множества В равен выбранному элементу множества А, то

7.3.1. Если выбранный элемент множества А не является последним, выбираем следующий элемент множества А и переходим к пункту 7.3.

7.3.2. Если выбранный элемент множества В не является последним, выбираем следующий элемент множества В и переходим к пункту 7.3.

7.3.3. Переходим к пункту 7.6.

7.4. Увеличиваем мощность F множества на единицу.

7.5. Копируем выбранный элемент множества В во множество F.

7.5.1. Выбираем следующий элемент множества А и переходим к пункту 7.3.

7.6. Выводим на экран F – разность множества B и А.

7.7. Завершаем алгоритм.

**8. Симметрическая разность A и B:**

8.1. Создаём пустое множество Е.

8.1.1. Выберем первый элемент множества А и множества В.

8.1.2. Если выбранный элемент множества A равен выбранному элементу множества B, то

8.1.2.1. Если выбранный элемент множества В не является последним, выбираем следующий элемент множества В и переходим к пункту 8.1.2.

8.1.2.2. Если выбранный элемент множества A не является последним, выбираем следующий элемент множества А и переходим к пункту 8.1.2.

8.1.3. Увеличиваем мощность E множества на единицу.

8.1.4. Копируем выбранный элемент множества А во множество E.

8.1.4.1. Выбираем следующий элемент множества А и переходим к пункту 8.1.2.

8.2. Создаём пустое множество F.

8.2.1. Выберем первый элемент множества В и множества А.

8.2.2. Если выбранный элемент множества В равен выбранному элементу множества А, то

8.2.2.1. Если выбранный элемент множества А не является последним, выбираем следующий элемент множества А и переходим к пункту 8.2.2.

8.2.2.2. Если выбранный элемент множества В не является последним, выбираем следующий элемент множества В и переходим к пункту 8.2.2.

8.2.3. Увеличиваем мощность F множества на единицу.

8.2.4. Копируем выбранный элемент множества В во множество F.

8.2.4.1. Выбираем следующий элемент множества А и переходим к пункту 8.2.2.

8.3. Создается пустое множество G.

8.3.1. Во множество G копируется каждый элемент множества E.

8.3.2. Выбираем первый элемент множества G и множества F.

8.3.2.1. Если выбранный элемент множества F не равен выбранному элементу множества G, то переходим к пункту 8.3.3.

8.3.2.2. Если выбранный элемент множества F равен выбранному элементу множества G, то

8.3.2.2.1. Если выбранный элемент множества G является последним, то переходим к пункту 8.3.2.3.

8.3.2.2.2. Если выбранный элемент множества G не является последним, то переходим к следующему элементу множества G

8.3.2.3. Выбираем следующий элемент множества F и переходим к пункту 8.3.2.

8.3.3. Записываем выбранный элемент множества F во множество G.

8.3.3.1. Если выбранный элемент множества F является последним, то переходим к пункту 8.4.

8.3.3.2. Если выбранный элемент множества F не является последним, то выбираем следующий элемент множества F и переходим к пункту 8.3.2.

8.4. Выводим на экран множество G – симметрическую разность множеств А и В.

8.5. Завершаем алгоритм.

**9. Дополнение множества A:**

9.1. Задаём множество U:

9.1.1. Присваиваем значение x = -30.

9.1.2. Если значение x больше 30, то переходим к пункту 9.2.

9.1.3. Копируем значение х во множество U

9.1.4. Присваиваем новое значение x = x + 1.

9.1.4.1. Переходим к пункту 9.1.2.

9.2. Создаём пустое множество H.

9.3. Выбираем первый элемент множества U и множества А.

9.4. Если выбранный элемент множества U равен выбранному элементу множества A, то

9.4.1. Если выбранный элемент множества А не является последним, то выбираем следующий элемент множества А и переходим к пункту 9.4.

9.4.2. Если выбранный элемент множества U не является последним, то выбираем следующий элемент множества U и переходим к пункту 9.4.

9.4.3. Переходим к пункту 9.7.

9.5. Увеличиваем мощность множества H на единицу.

9.6. Копируем выбранный элемент во множество H.

9.6.1. Выбираем следующий элемент множества А и переходим к пункту 9.4.

9.7. Выводим на экран H - дополнение множества A.

9.8. Завершаем алгоритм.

**10. Дополнение множества B:**

10.1. Задаём множество U:

10.1.1. Присваиваем значение x = -30.

10.1.2. Если значение x больше 30, то переходим к пункту 10.2.

10.1.3. Копируем значение х во множество U

10.1.4. Присваиваем новое значение x = x + 1.

10.1.4.1. Переходим к пункту 10.1.2.

10.2. Создаём пустое множество К.

10.3. Выбираем первый элемент множества U и множества В.

10.4. Если выбранный элемент множества U равен выбранному элементу множества В, то

10.4.1. Если выбранный элемент множества В не является последним, то выбираем следующий элемент множества В и переходим к пункту 10.4.

10.4.2. Если выбранный элемент множества U не является последним, то выбираем следующий элемент множества U и переходим к пункту 10.4.

10.4.3. Переходим к пункту 10.7.

10.5. Увеличиваем мощность множества К на единицу.

10.6. Копируем выбранный элемент во множество К.

10.6.1. Выбираем следующий элемент множества В и переходим к пункту 10.4.

10.7. Выводим на экран К - дополнение множества В.

10.8. Завершаем алгоритм.

**11. Декартово произведение A и B:**

11.1. Создаём пустое множество L.

11.2. Введем счетчик n = 1 (Для кортежей множества L).

11.3. Выберем первый элемент множества А и множества В.

11.4. Создаём n-ый кортеж, состоящий из двух элементов:

11.4.1. Первому элементу кортежа присвоим значение выбранного элемента множества A.

11.4.2. Второму элементу кортежа присвоим значение выбранного элемента множества B.

11.5. Увеличиваем мощность множества L на единицу.

11.6. Копируем n-ый кортеж во множество L.

11.7. Увеличиваем n на 1.

11.8. Если выбранный элемент множества B не является последним, то выбираем следующий элемент множества В.

11.8.1. Переходим к пункту 11.4.

11.9. Если выбранный элемент множества A не является последним, то выбираем следующий элемент множества А

11.9.1. переходим к пункту 11.4.

11.10. Выводим на экран L - декартово произведение множеств A и B.

11.11. Завершаем алгоритм.

**12. Декартово произведение B и A:**

12.1. Создаём пустое множество Z.

12.2. Введем счетчик m = 1 (Для кортежей множества Z).

12.3. Выберем первый элемент множества B и множества A.

12.4. Создаём m-ый кортеж, состоящий из двух элементов:

12.4.1. Первому элементу кортежа присвоим значение выбранного элемента множества B.

12.4.2. Второму элементу кортежа присвоим значение выбранного элемента множества A.

12.5. Увеличиваем мощность множества Z на единицу.

12.6. Копируем m-ый кортеж во множество Z.

12.7. Увеличиваем m на 1.

12.8. Если выбранный элемент множества A не является последним, то выбираем следующий элемент множества A.

12.8.1. Переходим к пункту 12.4.

12.9. Если выбранный элемент множества B не является последним, то выбираем следующий элемент множества B.

12.9.1. переходим к пункту 12.4.

12.10. Выводим на экран Z - декартово произведение множеств B и A.

12.11. Завершаем алгоритм.