Белорусский государственный университет   
информатики и радиоэлектроники

Лабораторная работа №2

**Операции над множествами**

Работу выполнили: Касперович А.С., Белоус П.А, Станкевич А.О.

Группа 921702

Приняла: Гулякина Н. А.

Минск

2020

***Постановка задачи:***

Даны два множества. Выполнить операции над ними**:** объединение, пересечение, разность, симметрическая разность, декартово произведение, дополнение.

Множества могут задаваться перечислением или высказыванием.

***Уточнение постановки задачи.***

Пользователь выбирает операцию.

Оба множества задаются одинаковым методом: перечислением или высказыванием.

Мощность множества задается пользователем с клавиатуры, мощность множества является натуральным числом, мощность множества число от 1 до 10. Мощность множеств задаются с клавиатуры в обоих случаях задания множества.

Элементами множества могут служить натуральные числа в промежутке [1; 100]. Если пользователь вводит множество перечислением, то элементы вводятся с клавиатуры.

Для задания каждого множества могут используются следующие высказывания:

A =, где n мощность данного множества.

B=, где m мощность данного множества.

Элементами универсального множества U являются натуральные числа от 1 до 100.

***Определения:***

**Множество (по Кантору)** – любое собрание определённых и различны между собой объектов нашей интуиции и интеллекта, мыслимое как единое целое.

**Перечислительный способ задания множества** – сопоставление полного списка элементов множества, заключенного в фигурные скобки и применяется только для конченых множеств с небольшим числом элементов.

**Высказывательный способ задания множества** – задание такого свойства, наличие которого у элементов определенного множества является истиной.

**Мощность множества** – характеристика множеств, обобщающая понятие количества элементов конечного множества.

**Объединение множеств** – множество, содержащее все элементы исходных множеств. Пусть даны множества А и В, тогда

**Пересечение множеств** – множество, которому принадлежат только те элементы, которые принадлежат одновременно всем данным множествам. Пусть даны множества А и В, тогда

**Разность А/В** – множество, которое состоит из элементов, которые принадлежат А и не принадлежат В.  
 **Симметрическая разность** – множество, состоящее из элементов, которые принадлежат одному из множеств A и B.  
 **Дополнение А** – множество, которое состоит из элементов, которые принадлежат какому-то универсальному множеству U и не принадлежат А.  
 **Декартово произведение** – это множество, элементами которого являются все пары вида (*x*, *y*), построенных таким образом, что первый элемент из множества *A*, а второй элемент пары — из множества *B*.  
 **Универсальное множество (универсум) –** множество всех рассматриваемых значений.

***Описание алгоритма:***

1. **Ввод данных.**
   1. Пользователь выбирает способ задания множества
   2. Если пользователь выбрал способ задания перечислением, то:
      1. Пользователь вводит мощность множества A.
      2. Пользователь вводит элементы множества A.
      3. Пользователь вводит мощность множества B.
      4. Пользователь вводит элементы множества B.
   3. Если пользователь выбрал способ задания высказыванием, то:
      1. Пользователь вводит мощность множества A.
      2. Пользователь вводит мощность множества B.
      3. Пусть число k = 0.
      4. Увеличиваем k на 1.
      5. Пусть x равно k умноженное на 3.
      6. Если k не равно мощности множества А, то переходим к пункту 1.3.4.
      7. Множество А заполнено.
      8. Множество A выводится на экран.
      9. Пусть есть число r = 0.
      10. Увеличиваем r на 1.
      11. Пусть y равно k умноженное на 2.
      12. Если r не равно мощности множества В, то переходим к пункту 1.3.11.
      13. Множество В заполнено.
      14. Множество В выводится на экран.
2. **Выбор операции.**
   1. Пользователь должен выбрать, какую из операции он хочет выполнить, в зависимости от его выбора будет выполнена операция из следующего списка:
      * + Объединение.
        + Пересечение.
        + Разность множеств А и В.
        + Разность множеств В и А.
        + Симметрическая разность.
        + Дополнение над множеством А.
        + Дополнение над множеством В.
        + Декартово произведение А и В.
        + Декартово произведение В и А.
   2. Если пользователь выбрал объединение, переходим к пункту 3;
   3. Если пользователь выбрал пересечение, переходим к пункту 4;
   4. Если пользователь выбрал разность множеств A и B, переходим к пункту 5;
   5. Если пользователь выбрал разность множеств В и А, переходим к пункту 6;
   6. Если пользователь выбрал симметрическую разность, переходим к пункту 7;
   7. Если пользователь выбрал дополнение над множеством A, переходим к пункту 8;
   8. Если пользователь выбрал дополнение над множеством B, переходим к пункту 9;
   9. Если пользователь выбрал декартово произведение A и B, переходим к пункту 10;
   10. Если пользователь выбрал декартово произведение B и A, переходим к пункту 11;
   11. Завершение алгоритма.
3. **Операция объединения.**
   1. Создается пустое множество С, которое будет результатом операции.
   2. Выбираем первый элемент множества А.
   3. Записываем выбранный элемент множества А в множество С.
   4. Если выбранный элемент множества А является последним, переходим к пункту 3.7.
   5. Выбираем следующий элемент множества А.
   6. Переходим к пункту 3.3.
   7. Выбираем первый элемент множества А.
   8. Выбираем первый элемент множества B.
   9. Если выбранный элемент множества А не равен выбранному элементу множества В, то выбираем следующий элемент множества А.
   10. Если рассматриваемый элемент множества А равен рассматриваемому элементу множества В, то:
       1. Если выбранный элемент множества В является последним, переходим к пункту 3.11.
       2. Рассмотрим следующий элемент множества В.
       3. Выбираем первый элемент множества А.
       4. Переходим к пункту 3.9
   11. Если выбранный элемент множества А является последним

3.11.1. Если выбранный элемент множества А не равен выбранному элементу множества В, то записываем выбранный элемент множества В в множество С.

3.11.2. Если выбранный элемент множества В является последним, то переходим к пункту 3.13.

* + 1. Выбираем следующий элемент множества В и первый элемент множества А.
    2. Переходим к пункту 3.9.
  1. Переходим к пункту 3.9.
  2. Множество С является множеством объединения множеств А и В, множество C выводится на экран, программа завершает работу.
  3. Переходим к пункту 2.

1. **Операция пересечения.**

4.1. Создается пустое множество D, которое будет результатом операции.

* 1. Выбираем первый элемент множества А.
  2. Выбираем первый элемент множества В.
  3. Если выбранный элемент множества А равен выбранному элементу множества В, то элемент множества В записываем в множества D.
  4. Если выбранный элемент множества В является последним, то переходим к пункту 4.8.
  5. Выбираем следующий элемент множества B.
  6. Переходим к пункту 4.4.
  7. Если выбранный элемент множества А является последним, то переходим к пункту 4.11.
  8. Выбираем следующий элемент множества А.
  9. Переходим к пункту 4.3.
  10. Множество D – результат объединения множеств A и B. Множество D выводится на экран.
  11. Переходим к пункту 2.

1. **Операция разности A\B.**
   1. Создается множество E, которое будет результатом операции.
   2. Выбираем первый элемент множества A.
   3. Выбираем первый элемент множества B.
   4. Если выбранный элемент множества A равен выбранному элементу множества B, то переходим к пункту 5.7.
   5. Если выбранный элемент множества B является последним, то:
      1. Записываем текущий элемент из множества А в множество Е.
      2. Переходим к пункту 5.7.
   6. Выбираем следующий элемент множества B, переходим к пункту 5.4.
   7. Если выбранный элемент множества A является последним, то переходим к пункту 5.11.
   8. Выбираем следующий элемент множества A.
   9. Выбираем первый элемент множества В.
   10. Переходим к пункту 5.4.
   11. E – результат разности множеств A и B, множество E выводится на экран.
   12. Переходим к пункту 2.
2. **Операция разности B\A.**
   1. Создается множество F, которое будет результатом операции.
   2. Выбираем первый элемент множества B.
   3. Выбираем первый элемент множества A.
   4. Если выбранный элемент множества B равен выбранному элементу множества A, то переходим к пункту 6.7.
   5. Если выбранный элемент множества A является последним, то:
      1. Записываем текущий элемент из множества B в множество Е.
      2. Переходим к пункту 6.7.
   6. Выбираем следующий элемент множества A, переходим к пункту 6.4.
   7. Если выбранный элемент множества B является последним, то переходим к пункту 6.11.
   8. Выбираем следующий элемент множества B.
   9. Выбираем первый элемент множества A.
   10. Переходим к пункту 6.4.
   11. F – результат разности множеств B и A, множество F выводится на экран.
   12. Переходим к пункту 2.
3. **Операция симметрической разности.**
   1. Создается множество G, которое будет результатом операции.
   2. Выбираем первый элемент множества A.
   3. Выбираем первый элемент множества B.
   4. Если выбранный элемент множества A равен выбранному элементу множества B, то переходим к пункту 7.7.
   5. Если выбранный элемент множества B является последним, то:
      1. Записываем текущий элемент из множества А в множество G.
      2. Переходим к пункту 7.7.
   6. Выбираем следующий элемент множества B, переходим к пункту 7.4.
   7. Если выбранный элемент множества A является последним, то переходим к пункту 7.11.
   8. Выбираем следующий элемент множества A.
   9. Выбираем первый элемент множества В.
   10. Переходим к пункту 7.4.
   11. Выбираем первый элемент множества B.
   12. Выбираем первый элемент множества A.
   13. Если выбранный элемент множества B равен выбранному элементу множества A, то переходим к пункту 7.17.
   14. Если выбранный элемент множества A является последним, то:
       1. Записываем текущий элемент из множества B в множество G.
       2. Переходим к пункту 7.17.
   15. Выбираем следующий элемент множества A, переходим к пункту 7.13.
   16. Если выбранный элемент множества B является последним, то переходим к пункту 7.20.
   17. Выбираем следующий элемент множества B.
   18. Выбираем первый элемент множества A.
   19. Переходим к пункту 7.13.
   20. G – результат симметрической разности A и B, множество G выводится на экран.
   21. Переходим к пункту 2.
4. **Операция дополнения над множеством A.**
   1. Создается множество H, которое будет результатом операции.
   2. Выбираем первый элемент множества U.
   3. Выбираем первый элемент множества A.
   4. Если выбранный элемент множества U равен выбранному элементу множества A, то переходим к пункту 8.7.
   5. Если выбранный элемент множества B является последним, то:
      1. Записываем текущий элемент из множества U в множество H.
      2. Переходим к пункту 8.7.
   6. Выбираем следующий элемент множества A, переходим к пункту 8.4.
   7. Если выбранный элемент множества U является последним, то переходим к пункту 8.11.
   8. Выбираем следующий элемент множества U.
   9. Выбираем первый элемент множества A.
   10. Переходим к пункту 8.4.
   11. H – результат дополнения A, множество H выводится на экран.
   12. Переходим к пункту 2.
5. **Операция дополнения над множеством B.**
   1. Создается множество H, которое будет результатом операции.
   2. Выбираем первый элемент множества U.
   3. Выбираем первый элемент множества B.
   4. Если выбранный элемент множества U равен выбранному элементу множества B, то переходим к пункту 8.7.
   5. Если выбранный элемент множества B является последним, то:
      1. Записываем текущий элемент из множества U в множество H.
      2. Переходим к пункту 8.7.
   6. Выбираем следующий элемент множества B, переходим к пункту 8.4.
   7. Если выбранный элемент множества U является последним, то переходим к пункту 8.11.
   8. Выбираем следующий элемент множества U.
   9. Выбираем первый элемент множества В.
   10. Переходим к пункту 8.4.
   11. H – результат дополнения A, множество H выводится на экран.
   12. Переходим к пункту 2.
6. **Операция декартового произведения A×B.**
   1. Создается множество K.
   2. Выбираем первый элемент множества A.
   3. Выбираем первый элемент множества B.
   4. Записываем выбранный элемент A и выбранный элемент B в кортеж, который записываем в K.
   5. Если выбранный элемент множества B был последним, то переходим к пункту 10.7.
   6. Выбираем следующий элемент B, переходим к пункту 10.4.
   7. Если выбранный элемент множества A был последним, то переходим к пункту 10.9.
   8. Выбираем следующий элемент A, переходим к пункту 10.4.
   9. K – результат декартового произведения A и B, K выводится на экран.
   10. Переходим к пункту 2.
7. **Операция декартового произведения B×A.**
   1. Создается множество K.
   2. Выбираем первый элемент множества A.
   3. Выбираем первый элемент множества B.
   4. Записываем выбранный элемент A и выбранный элемент B в кортеж, который записываем в K.
   5. Если выбранный элемент множества B был последним, то переходим к пункту 11.7.
   6. Выбираем следующий элемент B, переходим к пункту 11.4.
   7. Если выбранный элемент множества A был последним, то переходим к пункту 11.9.
   8. Выбираем следующий элемент A, переходим к пункту 11.4.
   9. K – результат декартового произведения A и B, K выводится на экран.
   10. Переходим к пункту 2.