

Белорусский государственный университет  
информатики и радиоэлектроники  
Кафедра интеллектуальных информационных технологий

**Лабораторная работа № 2**  
**«Операции над множествами»**

Выполнили:  
студенты гр.821701  
Веренич Кирилл  
Жирко Мария  
Проверила:  
Гулякина Н. А.

Минск 2019

## Постановка задачи

Даны два множества  $A$  и  $B$ . Найти их объединение, пересечение, разность, симметрическую разность, дополнение, декартово произведение. Элементы множеств могут задаваться перечислением или высказыванием.

## Уточнение постановки задачи

1. Элементами множеств  $A$ ,  $B$  являются натуральные числа  $[0; 400]$  (элементы вводятся с клавиатуры или задаются высказыванием).
2. Мощность множеств  $A$  и  $B$  находится в диапазоне  $[0; 20]$ .
3. Пользователь выбирает выполняемую операцию.
4. Пользователь выбирает способ задания множеств.
5. При задании мн-ва  $A$  высказыванием мн-во  $A = \{x | x \in N, x = 3i + 7, i = \overline{1, n}\}$ , где  $n$  - мощность множества  $A$ ,  $N$  - множество натуральных чисел.
6. При задании мн-ва  $A$  перечислением, пользователь вводит элементы мн-ва  $A$
7. При задании мн-ва  $B$  высказыванием мн-во  $B = \{y | y \in N, y = i + 8, i = \overline{1, m}\}$ , где  $m$  - мощность множества  $B$ ,  $N$  - множество натуральных чисел.
8. При задании мн-ва  $B$  перечислением, пользователь вводит элементы мн-ва  $B$
9. Элементами универсального мн-ва  $U$  для мн-в  $A$  и  $B$  являются натуральные числа  $[0; 500]$ .
10. При выполнении операции разности находим разность множеств  $A$  и  $B$ .
11. При выполнении операции дополнения ищем дополнение множества  $A$  до  $U$ .
12. При выполнении операции симметрической разности ищем симметрическую разность множеств  $A$  и  $B$ .
13. При нахождении декартова произведения, ищем декартово произведение множества  $A$  на множество  $B$ .

## Используемые понятия

- **множество** — это любое собрание определенных и различных между собой объектов нашей интуиции или интеллекта, мыслимое как единое целое. Эти объекты — элементы множества;
- **мощность** множества — это количество элементов во множестве;
- **перечислительный способ задания множества** — сопоставление полного списка элементов множества, заключенного в фигурные скобки и применяется только для конечных множеств с небольшим числом элементов;

- **высказывательный способ задания множества** – задание такого свойства, наличие которого у элементов определенного множества является истиной;
- **объединение** множеств  $A$  и  $B$  — это множество, которое состоит из тех элементов, которые принадлежат хотя бы одному из множеств  $A$ ,  $B$ ;
- **пересечение** множеств  $A$  и  $B$  — это множество, которое состоит из тех элементов, которые принадлежат множеству  $A$  и множеству  $B$  одновременно;
- **разность** множеств  $A$  и  $B$  – это множество, которое состоит из тех элементов, которые одновременно принадлежат  $A$  и не принадлежат  $B$ ;
- **симметрическая разность** множеств  $A$  и  $B$  – это множество, состоящее из элементов, которые одновременно принадлежат только  $A$  или только  $B$ ;
- **дополнением** множества  $A$  называется множество до некоторого универсального множества  $U$ , если оно состоит из элементов, принадлежащих множеству  $U$  и не принадлежащих множеству  $A$ ;
- **декартово произведение** множеств  $A$  и  $B$  – множество всевозможных кортежей, у которых на первом месте стоит элемент первого множества, на втором – элемент второго множества;

## Алгоритм

1. Пользователь вводит мощность  $n$  множества  $A$  (от 0 до 20).
2. Пользователь вводит мощность  $m$  множества  $B$  (от 0 до 20).
3. Пользователь выбирает способ задания множества  $A$ : высказывание или перечисление
  - 3.1. Если пользователь выбрал ввод множества  $A$  перечислением, то переходим к пункту 3.3.
  - 3.2. Если пользователь выбрал задание множества  $A$  высказыванием, то переходим к пункту 3.4.
  - 3.3. Задание множества  $A$  перечислением:
    - 3.3.1. Пользователь вводит с клавиатуры  $n$  элементов в множество  $A$ .
    - 3.3.2. Переходим к пункту 3.5.
  - 3.4. Задание множества  $A$  высказыванием:
    - 3.4.1.  $i = 1$
    - 3.4.2. Вычислим значение  $a$  по формуле  $x = 3i + 7$ .
    - 3.4.3. Вычисленное значение  $x$  скопируем во множество  $A$ .
    - 3.4.4. Увеличим значение  $i$  на 1.
    - 3.4.5. Если  $i > n$ , то переходим к пункту 3.5.
    - 3.4.6. Переходим к пункту 3.4.2.
  - 3.5. Выводим элементы множества  $A$ .

3.6. Переходим к пункту 4.

4. Пользователь выбирает способ задания множества В

4.1. Если пользователь выбрал задание множества В перечислением, то переходим к пункту 4.3.

4.2. Если пользователь выбрал задание множества В высказыванием, то переходим к пункту 4.4.

4.3. Задание множества В перечислением:

4.3.1. Пользователь вводит с клавиатуры  $m$  элементов в множество В.

4.3.2. Переходим к пункту 4.5.

4.4. Задание множества В высказыванием:

4.4.1.  $i = 1$

4.4.2. Вычислим значение  $a$  по формуле  $x = i + 8$ .

4.4.3. Вычисленное значение  $x$  скопируем во множество В.

4.4.4. Увеличим значение  $i$  на 1.

4.4.5. Если  $i > m$ , то переходим к пункту 4.5.

4.4.6. Переходим к пункту 4.4.2.

4.5. Выведем элементы множества В.

4.6. Переходим к пункту 5.

5. Пользователь выбирает выполняемую операцию:

5.1. операция пересечения множеств А и В.

5.2. операция объединения множеств А и В.

5.3. операция разности множеств А и В.

5.4. операция симметрической разности множеств А и В.

5.5. операция дополнения множества А.

5.6. операция декартова произведения множества А на множество В.

5.7. завершение работы.

6. Если пользователь выбрал пункт 5.1., то переходим к пункту 13.

7. Если пользователь выбрал пункт 5.2., то переходим к пункту 14.

8. Если пользователь выбрал пункт 5.3., то переходим к пункту 15.

9. Если пользователь выбрал пункт 5.4., то переходим к пункту 16.

10. Если пользователь выбрал пункт 5.5., то переходим к пункту 17.

11. Если пользователь выбрал пункт 5.6., то переходим к пункту 18.

12. Если пользователь выбрал пункт 5.7., то переходим к пункту 21.

13. Нахождение **пересечения** множеств  $A$  и  $B$ :

- 13.1. Создаём пустое мн-во  $C$ .
- 13.2. Если  $n = 0$ , тогда мн-во  $C$  - пустое мн-во. Переходим к пункту 19.
- 13.3. Если  $m = 0$ , тогда пересечение  $C$  - пустое мн-во. Переходим к пункту 19.
- 13.4.  $i = 1$  (для мн-ва  $A$ ).
- 13.5.  $j = 1$  (для мн-ва  $B$ ).
- 13.6. Если  $i$ -й элемент мн-ва  $A$  не равен  $j$ -му элементу мн-ва  $B$ , переходим к пункту 13.8.
- 13.7. Добавляем  $i$ -й элемент мн-ва  $A$  в мн-во  $C$ .
- 13.8. Увеличиваем на единицу число  $j$ .
- 13.9. Если  $j < m$ , переходим к пункту 13.6.
- 13.10. Увеличиваем на единицу число  $i$ .
- 13.11. Если  $i < n$ , переходим к пункту 13.5.
- 13.12. Переходим к пункту 19.

14. Нахождение **объединения** множеств  $A$  и  $B$ :

- 14.1. Создаём пустое мн-во  $C$ .
- 14.2. Если  $n = 0$ , тогда добавляем элементы мн-ва  $B$  в  $C$ .
  - 14.2.1. Переходим к пункту 19.
- 14.3. Если  $m \neq 0$ , тогда добавляем элементы мн-ва  $A$  в  $C$ .
  - 14.3.1. Переходим к пункту 19.
- 14.4. Если  $n$  не равно 0, то переходим к пункту 14.7.
- 14.5. Если  $m$  не равно 0, то переходим к пункту 14.7.
- 14.6. Переходим к пункту 19.
- 14.7. Добавляем все элементы мн-ва  $B$  в мн-во  $C$ .
- 14.8.  $i = 1$  (для мн-ва  $A$ ).
- 14.9.  $j = 1$  (для мн-ва  $B$ ).
- 14.10. Если  $i$ -й элемент мн-ва  $A$  равен  $j$ -ому элементу мн-ва  $B$ , переходим к пункту 14.12.
- 14.11. Добавим  $i$ -й элемент мн-ва  $A$  в мн-во  $C$ .
- 14.12. Увеличиваем на единицу число  $j$ .
- 14.13. Если  $j < m$ , переходим к пункту 14.10.
- 14.14. Увеличиваем на единицу число  $i$ .
- 14.15. Если  $i < n$ , переходим к пункту 14.9.
- 14.16. Переходим к пункту 19.

15. Нахождение **разности** множеств  $A$  и  $B$ :

- 15.1. Создаём пустое мн-во  $C$ .

- 15.2. Если число  $n$  равно нулю, тогда мн-во  $C$  - пустое мн-во. Переходим к пункту 15.12.
- 15.3. Если число  $m$  равно нулю, тогда добавляем элементы мн-ва  $B$  в мн-во  $C$ . Переходим к пункту 15.12.
- 15.4.  $i = 1$  (для мн-ва  $A$ ).
- 15.5.  $j = 1$  (для мн-ва  $B$ ).
- 15.6. Если первая компонента  $i$ -й пары множества  $A$  равна первой компоненте  $j$ -й пары множества  $B$ 
  - 15.6.1. Вторая компонента  $i$ -й пары множества  $A$  равна второй компоненте  $j$ -й пары множества  $B$ , переходим к пункту 15.10.
- 15.7. Увеличиваем на единицу число  $j$ .
- 15.8. Если  $j$  меньше  $m$ , переходим к пункту 15.6.
- 15.9. Добавляем  $i$ -ю пару в график  $C$ .
- 15.10. Увеличиваем на единицу число  $i$ .
- 15.11. Если  $i$  меньше  $n$ , переходим к пункту 15.6.
- 15.12. Множество  $C$  – разность множеств  $A$  и  $B$ .
- 15.13. Переходим к пункту 19.

16. Нахождение симметрической разности множеств  $A$  и  $B$ :

- 16.1. Создаём пустое мн-во  $C$ .
- 16.2. Если числа  $n$  и  $m$  одновременно равны нулю, тогда множество  $C$  - пустое множество. Переходим к пункту 16.16.
- 16.3.  $i = 1$  (для множества  $A$ ).
- 16.4.  $j = 1$  (для множества  $B$ ).
- 16.5. Если  $i$ -й элемент множества  $A$  и  $j$ -й элемент множества  $B$  равны, то переходим к пункту 16.13.
- 16.6. Если  $i$ -й элемент равен одному из элементов множества  $C$ , то переходим к пункту 16.12.
- 16.7. Если  $i$ -й элемент равен одному из элементов множества  $B$ , то переходим к пункту 16.12.
- 16.8. Добавляем  $i$ -й элемент во множество  $C$ .
- 16.9. Если  $j$ -й элемент равен одному из элементов множества  $C$ , то переходим к пункту 16.12.
- 16.10. Если  $j$ -й элемент равен одному из элементов множества  $A$ , то переходим к пункту 16.12.
- 16.11. Добавляем  $j$ -й элемент во множество  $C$ .
- 16.12. Увеличиваем на единицу число  $j$ .
- 16.13. Если  $j$  меньше  $m$ , переходим к пункту 16.5.
- 16.14. Увеличиваем на единицу число  $i$ .

- 16.15. Если  $i$  меньше  $n$ , переходим к пункту 16.5.
- 16.16. Множество  $C$  – симметрическая разность множеств  $A$  и  $B$  — область отправления симметрической разности соответствий  $A$  и  $B$ .
- 16.17. Переходим к пункту 19.
17. Нахождение дополнения множества  $A$  до  $U$ :
- 17.1. Создаём пустое мн-во  $U$ .
- 17.2.  $i = 0$
- 17.3. Увеличиваем  $i$  на 1
- 17.4. Добовляем элемент  $i$  в  $U$ .
- 17.5. Если  $i < 100$ , то переходим к пункту 17.2.
- 17.6. Если  $n$  не равно 0, то переходим к пункту 17.9.
- 17.7. Множество  $C$  равно множеству  $U$ .
- 17.8. Переходим к пункту 19.
- 17.9.  $i = 0$ .
- 17.10.  $j = 0$ .
- 17.11. Увеличиваем  $i$  на 1.
- 17.12. Увеличиваем  $j$  на 1.
- 17.13. Если  $i$ -й элемент множества  $U$  равен  $j$ -му элементу множества  $A$ , то переходим к пункту 17.12.
- 17.14. Если  $j$  не равно  $n$ , то переходим к пункту 17.12.
- 17.15. Добавим  $i$ -й элемент множества  $U$  в множество  $C$ .
- 17.16. Если  $j$  меньше  $n$ , то переходим к пункту 17.12.
- 17.17. Если  $i$  меньше 100, то переходим к пункту 17.10.
- 17.18. Переходим к пункту 19.
18. Нахождение декартова произведения множеств  $A$  и  $B$ :
- 18.1. Создаём пустое мн-во  $C$ .
- 18.2.  $i = 1$ .
- 18.3.  $j = 1$ .
- 18.4. Записываем в множество  $C$  пару из  $i$ -го элемента множества  $A$  и  $j$ -го элемента множества  $B$ .
- 18.5. Увеличиваем  $j$  на единицу.
- 18.6. Если  $j$  не равно  $m$ , то переходим к пункту 18.4.
- 18.7. Увеличиваем  $i$  на единицу
- 18.8. Если  $i$  не равно  $n$ , то переходим к пункту 18.3.
- 18.9. Переходим к пункту 19.

19. Вывод множества  $C$  на экран.

20. Перейти к пункту 5.

21. Завершение алгоритма.