

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАТИКИ И  
РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ  
КАФЕДРА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

**Лабораторная работа №2**  
**Множества. Операции над множествами**

Выполнили:

Робилко Тимур Маркович,  
Козырев Дмитрий Андреевич,  
Вечорко Дмитрий Николаевич,  
группа 221703

Проверила:

Гулякина Наталья Анатольевна

Минск, 2022 г.

# 1 Постановка задачи

- Даны два множества. Найти их пересечение, объединение, разность, симметричную разность, декартово произведение, дополнение.
- Множества задаются перечислением или высказыванием.

# 2 Уточнение постановки задачи

- Элементы множеств - действительные числа не превосходящие 100, задаваемые пользователем.
- Мощность множеств - натуральные числа не превосходящие 100 и не равные нулю, задаваемые пользователем.
- Производимая операция (объединение, пересечение, разность, симметрическая разность, дополнение, декартово произведение) выбирается пользователем
- После выполнения выбранной операции и вывода на экран результата программа завершает работу
- Оба множества задаются одинаковым способом
- Способ задания множества (высказывание или перечисление) задаётся пользователем
- Множества могут задаваться высказыванием:

$$A = \{a \mid a = \sqrt{x} + 2, x = \overline{1, n}, \text{ где } n - \text{мощность множества } A\}$$

$$B = \{b \mid b = \sqrt{x + 12}, x = \overline{1, n}, \text{ где } n - \text{мощность множества } B\}$$

- Элементами универсума для множеств A и B являются элементы множества  $A \cup B$

# 3 Определения

- *Множество* - любое собрание определенных и различных объектов, мыслимое нами как единое целое.
- *Пустое множество* - множество, не содержащее ни одного элемента.
- *Мощность множества* - количество элементов множества.
- *Объединение множеств A и B* - множество  $A \cup B = \{x \mid x \in A \vee x \in B\}$ .
- *Пересечение множеств A и B* - множество  $A \cap B = \{x \mid x \in A \wedge x \in B\}$ .
- *Разность множеств A и B* - множество  $A \setminus B = \{x \mid x \in A \wedge x \notin B\}$ .
- *Симметрическая разность множеств A и B* - множество  $A \triangle B = \{x \mid x \in (A \setminus B) \cup (B \setminus A)\}$ .
- *Декартово произведение множеств A и B* - множество  $A \times B = \{(a, b) \mid a \in A, b \in B\}$ .
- *Дополнение множества A* - множество  $\overline{A} = U \setminus A$ .
- *Кортеж* - упорядоченный набор элементов.

## 4 Алгоритм решения задачи

### 1. Ввод множеств

1.1 Предлагаем пользователю выбрать способ задания множеств:

- Перечислением
- Высказыванием

1.2 Если выбрано высказыванием, переходим к пункту 1.8

1.3 Пользователь вводит мощность множества A

1.4 Пользователь вводит элементы множества A

1.5 Пользователь вводит мощность множества B

1.6 Пользователь вводит элементы множества B

1.7 Переходим к пункту 1.22

1.8 Пользователь вводит мощность множества A

1.9 Пользователь вводит мощность множества B

1.10  $m = 0$

1.11 Если m равно мощности множества A, переходим к пункту 1.16

1.12  $x = \sqrt{m} + 2$

1.13 Добавим x в множество A

1.14  $m = m + 1$

1.15 Перейдем к пункту 1.11

1.16  $n = 0$

1.17 Если n равно мощности множества B, перейдем к пункту 1.22

1.18  $y = \sqrt{n + 12}$

1.19 Добавим y в множество B

1.20  $n = n + 1$

1.21 Перейдем к пункту 1.17

1.22 Выводим на экран множество A

1.23 Выводим на экран множество B

1.24 Создаём множество U

1.25 Копируем во множество U все элементы множества A

1.26 Выбираем первый элемент множества B

1.27 Выбираем первый элемент множества U

1.28 Если выбранный элемент множества B и выбранный элемент множества U не совпадают, переходим к пункту 1.30

1.29 Если выбранный элемент множества B и выбранный элемент множества U совпадают, переходим к пункту 1.34

1.30 Если выбранный элемент множества D - последний, переходим к пункту 1.33

1.31 Если выбранный элемент множества D - не последний, выбираем следующий элемент множества D

- 1.32 Переходим к пункту 1.28
- 1.33 Добавляем взятый элемент множества  $B$  во множество  $D$
- 1.34 Если выбранный элемент множества  $B$  - последний, переходим к пункту 1.37
- 1.35 Если выбранный элемент множества  $B$  - не последний, возьмём следующий элемент множества  $B$
- 1.36 Перейдем к пункту 1.27
- 1.37 Выводим на экран множество  $U$
2. Выбор операции:
- 2.1. Предлагаем пользователю выбрать операцию над множествами из списка:
- Объединение
  - Пересечение
  - Разность множеств  $A$  и  $B$
  - Разность множеств  $B$  и  $A$
  - Симметрическая разность
  - Декартовое произведение  $A$  и  $B$
  - Декартовое произведение  $B$  и  $A$
  - Дополнение множества  $A$
  - Дополнение множества  $B$
- 2.2 Если выбрано объединение, переходим к пункту 3;
- 2.3 Если выбрано пересечение, переходим к пункту 4;
- 2.4 Если выбрана разность множеств  $A$  и  $B$ , переходим к пункту 5
- 2.5 Если выбрана разность множеств  $B$  и  $A$ , переходим к пункту 6
- 2.6 Если выбрана симметрическая разность, переходим к пункту 7
- 2.7 Если выбрано декартово произведение  $A$  и  $B$ , переходим к пункту 8
- 2.8 Если выбрано декартово произведение  $B$  и  $A$ , переходим к пункту 9
- 2.9 Если выбрано дополнение множества  $A$ , переходим к пункту 10
- 2.10 Если выбрано дополнение множества  $B$ , переходим к пункту 11
3. Операция объединения
- 3.1 Создаем пустое множество  $D$  для сохранения результата выполнения операции
- 3.2 Копируем во множество  $D$  все элементы множества  $A$
- 3.3 Выбираем первый элемент множества  $B$
- 3.4 Выбираем первый элемент множества  $D$
- 3.5 Если выбранный элемент множества  $B$  и выбранный элемент множества  $D$  не совпадают, переходим к пункту 3.7
- 3.6 Если выбранный элемент множества  $B$  и выбранный элемент множества  $D$  совпадают, переходим к пункту 3.11
- 3.7 Если выбранный элемент множества  $D$  - последний, переходим к пункту 3.10

- 3.8 Если выбранный элемент множества  $D$  - не последний, выбираем следующий элемент множества  $D$
- 3.9 Переходим к пункту 3.5
- 3.10 Добавляем взятый элемент множества  $B$  во множество  $D$
- 3.11 Если выбранный элемент множества  $B$  - последний, переходим к пункту 12
- 3.11 Если выбранный элемент множества  $B$  - не последний, возьмём следующий элемент множества  $B$
- 3.12 Перейдем к пункту 3.4
- 4. Операция пересечения
  - 4.1 Создаем пустое множество  $D$  для сохранения результата выполнения операции
  - 4.2 Выбираем первый элемент множества  $A$
  - 4.3 Выбираем первый элемент множества  $B$
  - 4.4 Если выбранный элемент множества  $A$  равен выбранному элементу множества  $B$ , переходим к пункту 4.6
  - 4.5 Если выбранный элемент множества  $A$  не равен выбранному элементу множества  $B$ , переходим к пункту 4.7
  - 4.6 Добавляем выбранный элемент множества  $A$  во множество  $D$  и переходим к пункту 4.10
  - 4.7 Если выбранный элемент множества  $B$  - последний, переходим к пункту 4.10
  - 4.8 Если выбранный элемент множества  $B$  - не последний, выберем следующий элемент множества  $B$
  - 4.9 Перейдем к пункту 4.4
  - 4.10 Если выбранный элемент множества  $A$  - последний, переходим к пункту 12
  - 4.11 Если выбранный элемент множества  $A$  - не последний, выберем следующий элемент множества  $A$
  - 4.12 Перейдём к пункту 4.3
- 5. Разность множеств  $A$  и  $B$ 
  - 5.1 Создаем пустое множество  $D$  для сохранения результата выполнения операции
  - 5.2 Выбираем первый элемент множества  $A$
  - 5.3 Выбираем первый элемент множества  $B$
  - 5.4 Если выбранный элемент множества  $A$  не равен текущему элементу множества  $B$ , переходим к пункту 5.6
  - 5.5 Если выбранный элемент множества  $A$  равен текущему элементу множества  $B$ , переходим к пункту 5.10
  - 5.6 Если выбранный элемент множества  $B$  не является последним в множестве  $B$ :
    - 5.6.1 Если выбранный элемент множества  $A$  является последним в множестве  $A$ , переходим к пункту 5.13
    - 5.6.2 Если выбранный элемент множества  $A$  не является последним в множестве  $A$ , то выберем следующий элемент множества  $B$
    - 5.6.3 Переходим к пункту 5.4

- 5.7 Если выбранный элемент множества  $B$  является последним в множестве  $B$ , добавляем выбранный элемент множества  $A$  в множество  $D$
- 5.8 Выбираем следующий элемент множества  $A$
- 5.9 Переходим к пункту 5.3
- 5.10 Если выбранный элемент множества  $A$  является последним, переходим к 5.13
- 5.11 Если выбранный элемент множества  $A$  не является последним в множестве  $A$ , переходим к следующему элементу множества  $A$
- 5.12 Переходим к пункту 5.3
- 5.13 Переходим к пункту 12
- 6. Разность множеств  $B$  и  $A$ 
  - 6.1. Создаем пустое множество  $D$  для сохранения результата выполнения операции
  - 6.2 Выбираем первый элемент множества  $B$
  - 6.3 Выбираем первый элемент множества  $A$
  - 6.4 Если выбранный элемент множества  $B$  не равен текущему элементу множества  $A$ , переходим к пункту 6.6
  - 6.5 Если выбранный элемент множества  $B$  равен текущему элементу множества  $A$ , переходим к пункту 6.11
  - 6.6 Если выбранный элемент множества  $B$  не является последним в множестве  $B$ :
    - 6.6.1 Если выбранный элемент множества  $B$  является последним в множестве  $B$ , переходим к пункту 6.14
    - 6.6.2 Если выбранный элемент множества  $B$  не является последним в множестве  $B$ , то выберем следующий элемент множества  $A$
    - 6.6.3 Переходим к пункту 6.4
  - 6.7 Если выбранный элемент множества  $A$  является последним в множестве  $A$ , добавляем выбранный элемент множества  $B$  в множество  $D$
  - 6.8 Выбираем следующий элемент множества  $B$
  - 6.9 Переходим к пункту 6.3
  - 6.10 Если выбранный элемент множества  $B$  является последним в множестве  $B$ , переходим к пункту 6.13
  - 6.11 Если выбранный элемент множества  $B$  не является последним в множестве  $B$ , переходим к следующему элементу множества  $B$
  - 6.12 Переходим к пункту 6.3
  - 6.13 Переходим к пункту 12
- 7. Симметрическая разность  $A$  и  $B$ 
  - 7.1 Создаем пустое множество  $D$  для сохранения результата выполнения операции
  - 7.2 Выбираем первый элемент множества  $A$
  - 7.3 Выбираем первый элемент множества  $B$
  - 7.4 Если выбранный элемент множества  $A$  не равен текущему элементу множества  $B$ , переходим к пункту 7.6

- 7.5 Если выбранный элемент множества  $A$  равен текущему элементу множества  $B$ , переходим к пункту 7.10
- 7.6 Если выбранный элемент множества  $B$  не является последним в множестве  $B$ :
- 7.6.1 Если выбранный элемент множества  $A$  является последним в множестве  $A$ , переходим к пункту 7.12
- 7.6.2 Если выбранный элемент множества  $A$  не является последним, переходим к следующему элементу множества  $B$
- 7.6.3 Переходим к пункту 7.4
- 7.7 Если выбранный элемент множества  $B$  является последним в множестве  $B$ , добавляем выбранный элемент множества  $A$  в множество  $D$
- 7.8 Выбираем следующий элемент множества  $A$
- 7.9 Переходим к пункту 7.3
- 7.10 Если выбранный элемент множества  $A$  не является последним в множестве  $A$ , выбираем следующий элемент множества  $A$
- 7.11 Переходим к пункту 7.3
- 7.12 Выбираем первый элемент множества  $B$
- 7.13 Выбираем первый элемент множества  $A$
- 7.14 Если выбранный элемент множества  $B$  не равен текущему элементу множества  $A$ , переходим к пункту 7.16
- 7.15 Если выбранный элемент множества  $B$  равен текущему элементу множества  $A$ , переходим к пункту 7.20
- 7.16 Если выбранный элемент множества  $A$  не является последним в множестве  $A$ :
- 7.16.1 Если выбранный элемент множества  $B$  является последним в множестве  $B$ , переходим к пункту
- 7.16.2 Если выбранный элемент множества  $B$  не является последним, переходим к следующему элементу множества  $B$
- 7.16.3 Переходим к пункту 7.14
- 7.17 Если выбранный элемент множества  $A$  является последним в множестве  $A$ , добавляем выбранный элемент множества  $B$  в множество  $D$
- 7.18 Выбираем следующий элемент множества  $B$
- 7.19 Переходим к пункту 7.13
- 7.20 Если выбранный элемент множества  $B$  не является последним в множестве  $B$ , выбираем следующий элемент множества  $B$
- 7.21 Переходим к пункту 7.13
- 7.22 Переходим к пункту 12
8. Декартово произведение  $A$  и  $B$
- 8.1 Создаем пустое множество  $D$
- 8.2 Выбираем первый элемент множества  $A$
- 8.3 Выбираем первый элемент множества  $B$
- 8.4 Создаем кортеж из выбранного элемента  $A$  и выбранного элемента  $B$

- 8.5 Добавляем созданный кортеж в множество  $D$
- 8.6 Если выбранный элемент множества  $B$  является последним в множестве  $B$ , переходим к пункту 8.9
- 8.7 Выбираем следующий элемент множества  $B$
- 8.8 Переходим к пункту 8.4
- 8.9 Если выбранный элемент множества  $A$  является последним в множестве  $A$ , переходим к пункту 8.11
- 8.10 Выбираем следующий элемент множества  $A$
- 8.11 Переходим к пункту 8.4
- 8.12 Переходим к пункту 12
- 9. Декартово произведение  $B$  и  $A$ 
  - 9.1 Создаем пустое множество  $D$
  - 9.2 Выбираем первый элемент множества  $B$
  - 9.3 Выбираем первый элемент множества  $A$
  - 9.4 Создаем кортеж из выбранного элемента  $B$  и выбранного элемента  $A$
  - 9.5 Добавляем созданный кортеж в множество  $D$
  - 9.6 Если выбранный элемент множества  $A$  является последним элементом множества  $A$ , переходим к пункту 9.9
  - 9.7 Выбираем следующий элемент множества  $A$
  - 9.8 Переходим к пункту 9.4
  - 9.9 Если выбранный элемент множества  $B$  является последним элементом в множестве  $B$ , переходим к пункту 9.11
  - 9.10 Выбираем следующий элемент множества  $B$
  - 9.11 Переходим к пункту 9.4
  - 9.12 Переходим к пункту 12
- 10. Дополнение множества  $A$ 
  - 10.1 Создаем пустое множество  $D$  для записи результата операции
  - 10.2 Выбираем первый элемент множества  $U$
  - 10.3 Выбираем первый элемент множества  $A$
  - 10.4 Если выбранный элемент множества  $U$  не равен текущему элементу множества  $A$ , переходим к пункту 10.6
  - 10.5 Если выбранный элемент множества  $U$  равен текущему элементу множества  $A$ , переходим к пункту 10.11
  - 10.6 Если выбранный элемент множества  $A$  не является последним в множестве  $A$ :
    - 10.6.1 Если выбранный элемент множества  $U$  является последним в множестве  $U$ , переходим к пункту 10.14
    - 10.6.2 Если выбранный элемент множества  $U$  не является последним в множестве  $U$ , то выберем следующий элемент множества  $A$
    - 10.6.3 Переходим к пункту 10.4



- 10.7 Если выбранный элемент множества  $A$  является последним в множестве  $A$ , добавляем выбранный элемент множества  $U$  в множество  $D$
- 10.8 Выбираем следующий элемент множества  $U$
- 10.9 Переходим к пункту 10.3
- 10.10 Если выбранный элемент множества  $U$  не является последним в множестве  $U$ , переходим к следующему элементу множества  $U$
- 10.11 Переходим к пункту 10.3
- 10.12 Переходим к пункту 12
- 11. Дополнение множества  $B$ 
  - 11.1 Создается пустое множество  $D$  для записи результата операции
  - 11.2 Выбираем первый элемент множества  $U$
  - 11.3 Выбираем первый элемент множества  $B$
  - 11.4 Если выбранный элемент множества  $U$  не равен текущему элементу множества  $B$ , переходим к пункту 11.6
  - 11.5 Если выбранный элемент множества  $U$  равен текущему элементу множества  $B$ , переходим к пункту 11.11
  - 11.6 Если выбранный элемент множества  $B$  не является последним в множестве  $B$ :
    - 11.6.1 Если выбранный элемент множества  $U$  является последним в множестве  $U$ , переходим к пункту 11.14
    - 11.6.2 Если выбранный элемент множества  $U$  не является последним в множестве  $U$ , то выберем следующий элемент множества  $B$
    - 11.6.3 Переходим к пункту 11.4
  - 11.7 Если выбранный элемент множества  $B$  является последним в множестве  $B$ , добавляем выбранный элемент множества  $U$  в множество  $D$
  - 11.8 Выбираем следующий элемент множества  $U$
  - 11.9 Переходим к пункту 11.3
  - 11.10 Если выбранный элемент множества  $U$  не является последним в множестве  $U$ , переходим к следующему элементу множества  $U$
  - 11.11 Переходим к пункту 11.3
  - 11.12 Переходим к пункту 12
- 12. Выводим результат выполнения операции (множество  $D$ ) на экран
- 13. Завершаем алгоритм