Белорусский Государственный Университет Информатики и Радиоэлектроники

Кафедра интеллектуальных информационных технологий

Лабораторная работа №2

Операции над множествами

Выполнили:

Студенты гр.221701

Данилюк Д.Р., Шмыговская Д.Д., Малинецкая Д.Д.

Проверила:

Гулякина Н.А.

Минск, 2022

**Постановка задачи:**

Даны два множества. Выполнить операции пересечения, объединения, разности, симметрической разности, дополнения и декартового произведения.

Множества могут быть заданы высказываниями или перечислением.

**Уточнение постановки задачи:**

Есть два множества А и В произвольной мощности, максимальная мощность множеств – целое положительное число до 20. Элементами универсального множества U являются элементы натуральные числа от 1 до 100. Значения элементов множества задаются пользователем (элементами двух множеств являются только различные натуральные числа от 1 до 100) или высказываниями:

где N – множество натуральных чисел, р – мощность множества А.

где N – множество натуральных чисел, d – мощность множества B.

Множества задаются одинаковым способом. Выбор задания множеств пользователь задаёт самостоятельно. Выполняются все операции.

**Определения:**

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

Объединением двух множеств А и В называется множество состоящие из двух элементов, которые принадлежат множеству А или множеству В или множеству А и В одновременно.

Пересечением двух множеств А и В называется множество, которое состоит из тех элементов, которые принадлежат множеству А и множеству В одновременно.

Множество C называется разностью множеств A и B, если C состоит из тех элементов, которые одновременно принадлежат множеству A и не принадлежат множеству B.

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

Множество C называется симметрической разностью множеств A и B, если, туда входят все те элементы первого множества, которые не входят во второе множество, а также те элементы второго множества, которые не входят в первое множество.

Декартовым произведением множеств A и B называется множество, состоящее из всех тех и только тех пар, т. е. кортежей длины 2, первая компонента которых принадлежит множеству A, а вторая — множеству B.

Мощностью множества называется количество элементов множества.

Кортеж – упорядоченный набор компонентов фиксированной длины.

**Алгоритм:**

1. Пользователь выбирает способ задания множеств А и В.

**1.1.** Если пользователь выбирает способ задания множеств перечислением элементов, то переходим к пункту 2.

* 1. Если пользователь выбирает способ задания множеств высказыванием, то переходим к пункту 3.

1. Пользователь задаёт мощность множества А (обозначим его как p).

**2.1.** Пользователь с клавиатуры вводит элементы множества А

**2.2.** Переходим к пункту 4.

1. Пользователь задаёт мощность множества А (обозначим его как p).

**3.1.** Переходим к пункту 5.

1. Пользователь задаёт мощность множества В (обозначим его как d).

**4.1.** Пользователь с клавиатуры вводит элементы множества В.

**4.2.** Переходим к пункту 6.

1. Пользователь задаёт мощность множества В (обозначим его как d).
2. На экран выводиться множество А.
3. На экран выводиться множество В.
4. Создадим пустое множество С, равное пересечению множеств А и В.
5. Создадим пустое множество D, равное объединению множеств А и В.
6. Создадим пустое множество E, равное разности множеств А и В.
7. Создадим пустое множество F, равное разности множеств В и А.
8. Создадим пустое множество G, равное симметрической разности множеств А и В.
9. Создадим пустое множество H, равное декартовому произведению множеств А и В.
10. Создадим пустое множество I, равное декартовому произведению множеств В и А.
11. Создадим пустое множество J, равное дополнению множества А.
12. Создадим пустое множество K, равное дополнению множества В.
13. Найдём пересечение множеств:

**17.1.** Берём первый элемент из множества A.

**17.2.** Сравниваем его с первым элементом множества B.

**17.2.1.** Если элементы равны, то записываем сравниваемый элемент из множества А во множество С.

**17.2.2**. Если выполнился пункт 17.2.1., то переходим к пункту 17.5.

**17.2.3.** Если элементы не равны, то переходим к пункту 17.3.

**17.3.** Сравним номер текущего элемента множества В с d:

**17.3.1.** Если номер текущего элемента множества В меньше d, то переходим к пункту 17.4.

**17.3.2.** Если номер текущего элемента множества В равен d, то переходим к пункту 17.5.

**17.4.** Сравниваем текущий элемент из множества А со следующим

элементом множества В.

**17.4.1.** Переходим к пункту 17.2.1.

**17.5.** Сравним номер текущего элемента множества А с p:

**17.5.1.** Если номер текущего элемента множества А меньше p, то переходим к пункту 17.6.

**17.5.2.** Если номер текущего элемента множества А равен p, то переходим к пункту 17.7.

**17.6.** Берём следующий элемент из множества А.

**17.6.1.** Переходим к пункту 17.2.

**17.7.** Выводим пересечение множеств А и В, то есть множество С, на экран.

**18.** Найдем объединение множеств:

**18.1.** Элементы множества А запишем во множество D.

**18.2.** Зададим мощность множества D равное p, мощность множества А (обозначим его как n).

**18.3.** Берем первый элемент из множества В.

**18.4.** Сравниваем его с первым элементом множества D.

**18.4.1.** Если элементы не равны, то переходим к пункту 18.5.

**18.4.2.** Если элементы равны, то переходим к пункту 18.7.

**18.5.** Сравним номер текущего элемента множества D с n:

**18.5.1.** Если номер текущего элемента множества D меньше n, то переходим к пункту 18.6.

**18.5.2.** Если номер текущего элемента множества D равен n, то записываем элемент множества В во множество D.

**18.5.3.** Увеличим n, мощность множества D, на 1.

**18.5.4.** Переходим к пункту 18.7.

**18.6.** Сравниваем текущий элемент множества В со следующим элементом множества D.

**18.6.1.** Переходим к пункту 18.4.1.

**18.7.** Сравним номер текущего элемента множества В с d:

**18.7.1.** Если номер текущего элемента множества В меньше d, то переходим к пункту 18.8.

**18.7.2.** Если номер текущего элемента множества В равен d, то переходим к пункту 18.9.

**18.8.** Берём следующий элемент из множества B.

**18.8.1.** Переходим к пункту 18.4.1.

**18.9.** Выводим объединение множеств А и В, то есть множество D, на экран.

**19.** Найдём разность множеств А и В:

**19.1.** Берём первый элемент множества А.

**19.2.** Сравниваем его с первым элементом множества B.

**19.2.1.** Если элементы не равны, то переходим к пункту 19.3.

**19.2.3.** Если элементы равны, то переходим к пункту 19.5.

**19.3.** Сравним номер текущего элемента множества В с d:

**19.3.1.** Если номер текущего элемента множества В меньше d, то переходим к пункту 19.4.

**19.3.2.** Если номер текущего элемента множества В равен d, то записываем элемент множества А во множество Е.

**19.3.3.** Переходим к пункту 19.5.

**19.4.** Сравниваем текущий элемент из множества А со следующим

элементом множества В.

**19.4.1.** Переходим к пункту 19.2.1.

**19.5.** Сравним номер текущего элемента множества А с p:

**19.5.1.** Если номер текущего элемента множества А меньше p, то переходим к пункту 19.6.

**19.5.2.** Если номер текущего элемента множества А равен p, то переходим к пункту 19.7.

**19.6.** Берём следующий элемент из множества А.

**19.6.1.** Переходим к пункту 19.2.

**19.7.** Выводим разность множеств А и В, то есть множество Е, на экран.

**20.** Найдём разность множеств В и А:

**20.1.** Берём первый элемент множества В.

**20.2.** Сравниваем его с первым элементом множества А.

**20.2.1.** Если элементы не равны, то переходим к пункту 20.3.

**20.2.3.** Если элементы равны, то переходим к пункту 20.5.

**20.3.** Сравним номер текущего элемента множества А с p:

**20.3.1.** Если номер текущего элемента множества A меньше p, то переходим к пункту 20.4.

**20.3.2.** Если номер текущего элемента множества A равен p, то записываем элемент множества B во множество F.

**20.3.3.** Переходим к пункту 20.5.

**20.4.** Сравниваем текущий элемент из множества B со следующим

элементом множества A.

**20.4.1.** Переходим к пункту 20.2.1.

**20.5.** Сравним номер текущего элемента множества B с d:

**20.5.1.** Если номер текущего элемента множества B меньше d, то переходим к пункту 20.6.

**20.5.2.** Если номер текущего элемента множества B равен d, то переходим к пункту 20.7.

**20.6.** Берём следующий элемент из множества B.

**20.6.1.** Переходим к пункту 20.2.

**20.7.** Выводим разность множеств B и A, то есть множество F, на экран.

**21.** Найдем симметрическую разность множеств А и В:

**21.1.** Элементы множества E запишем во множество G.

**21.2.** Зададим мощность множества G равное мощности множества E, (обозначим его как u).

**21.3.** Берем первый элемент из множества F.

**21.4.** Сравниваем его с первым элементом множества G.

**21.4.1.** Если элементы не равны, то переходим к пункту 21.5.

**21.4.2.** Если элементы равны, то переходим к пункту 21.7.

**21.5.** Сравним номер текущего элемента множества G с u:

**21.5.1.** Если номер текущего элемента множества G меньше u, то переходим к пункту 21.6.

**21.5.2.** Если номер текущего элемента множества G равен u, то записываем элемент множества F во множество G.

**21.5.3.** Увеличим u, мощность множества G, на 1.

**21.5.4.** Переходим к пункту 21.7.

**21.6.** Сравниваем текущий элемент множества F со следующим элементом множества G.

**21.6.1.** Переходим к пункту 21.4.1.

**21.7.** Сравним номер текущего элемента множества F с v (мощность множества F):

**21.7.1.** Если номер текущего элемента множества F меньше v, то переходим к пункту 21.8.

**21.7.2.** Если номер текущего элемента множества F равен v, то переходим к пункту 21.9.

**21.8.** Берём следующий элемент из множества F.

**21.8.1.** Переходим к пункту 21.4.1.

**21.9.** Выводим симметрическую разность множеств А и В, то есть множество G, на экран.

**22.** Найдем декартовое произведение множеств А и В:

**22.1.** Берём первый элемент из множества A.

**22.2.** Берём первый элемент из множества B.

**22.3.** Составим кортеж длинной 2 для которого:

**22.3.1.** Первый элемент кортежа равен выбранному элементу из множества А.

**22.3.2.** Второй элемент кортежа равен выбранному элементу из множества В.

**22.3.3.** Запишем данный кортеж во множество H.

**22.4.** Сравним номер текущего элемента множества В с d:

**22.4.1.** Если номер текущего элемента множества В меньше d, берём следующий элемент множества В.

**22.4.2.** Переходим к пункту 22.3.

**22.4.2.** Если номер текущего элемента множества В равен d, то переходим к пункту 22.5.

**22.5.** Сравним номер текущего элемента множества А с p:

**22.5.1.** Если номер текущего элемента множества А меньше p, то берём следующий элемент множества А.

**22.5.2.** Переходим к пункту 22.2.

**22.5.3.** Если номер текущего элемента множества А равен p, то переходим к пункту 22.6.

**22.6.** Выводим на экран декартовое произведение множеств А и В, то есть множество H.

**23.** Найдем декартовое произведение множеств В и А:

**23.1.** Берём первый элемент из множества В.

**23.2.** Берём первый элемент из множества А.

**23.3.** Составим кортеж длинной 2 для которого:

**23.3.1.** Первый элемент кортежа равен выбранному элементу из множества В.

**23.3.2.** Второй элемент кортежа равен выбранному элементу из множества А.

**23.3.3.** Запишем данный кортеж во множество I.

**23.4.** Сравним номер текущего элемента множества А с р:

**23.4.1.** Если номер текущего элемента множества А меньше р, берём следующий элемент множества А.

**23.4.2.** Переходим к пункту 23.3.

**23.4.2.** Если номер текущего элемента множества А равен р, то переходим к пункту 23.5.

**23.5.** Сравним номер текущего элемента множества В с d:

**23.5.1.** Если номер текущего элемента множества B меньше d, то берём следующий элемент множества B.

**23.5.2.** Переходим к пункту 23.2.

**23.5.3.** Если номер текущего элемента множества B равен d, то переходим к пункту 23.6.

**23.6.** Выводим на экран декартовое произведение множеств B и A, то есть множество I.

**24.** Найдём дополнение множества А:

**24.1.** Берём первый элемент множества U.

**24.2.** Сравниваем его с первым элементом множества А.

**24.2.1.** Если элементы не равны, то переходим к пункту 24.3.

**24.2.3.** Если элементы равны, то переходим к пункту 24.5.

**24.3.** Сравним номер текущего элемента множества А с p:

**24.3.1.** Если номер текущего элемента множества A меньше p, то переходим к пункту 24.4.

**24.3.2.** Если номер текущего элемента множества A равен p, то записываем элемент множества U во множество J.

**24.3.3.** Переходим к пункту 24.5.

**24.4.** Сравниваем текущий элемент из множества U со следующим

элементом множества A.

**24.4.1.** Переходим к пункту 24.2.1.

**24.5.** Сравним номер текущего элемента множества U с 20:

**24.5.1.** Если номер текущего элемента множества U меньше 20, то переходим к пункту 24.6.

**24.5.2.** Если номер текущего элемента множества U равен 20, то переходим к пункту 24.7.

**24.6.** Берём следующий элемент из множества U.

**24.6.1.** Переходим к пункту 24.2.

**24.7.** Выводим дополнение множества A, то есть множество J, на экран.

**25.** Найдём дополнение множества B:

**25.1.** Берём первый элемент множества U.

**25.2.** Сравниваем его с первым элементом множества B.

**25.2.1.** Если элементы не равны, то переходим к пункту 26.3.

**25.2.3.** Если элементы равны, то переходим к пункту 26.5.

**25.3.** Сравним номер текущего элемента множества B с d:

**25.3.1.** Если номер текущего элемента множества B меньше d, то переходим к пункту 26.4.

**25.3.2.** Если номер текущего элемента множества B равен d, то записываем элемент множества U во множество K.

**25.3.3.** Переходим к пункту 26.5.

**25.4.** Сравниваем текущий элемент из множества U со следующим

элементом множества B.

**25.4.1.** Переходим к пункту 26.2.1.

**25.5.** Сравним номер текущего элемента множества U с 20:

**25.5.1.** Если номер текущего элемента множества U меньше 20, то переходим к пункту 26.6.

**25.5.2.** Если номер текущего элемента множества U равен 20, то переходим к пункту 26.7.

**25.6.** Берём следующий элемент из множества U.

**25.6.1.** Переходим к пункту 26.2.

**25.7.** Выводим дополнение множества B, то есть множество K, на экран.