Факультет информационных технологий и управления

Кафедра интеллектуальных информационных технологий

Дисциплина «Теоретико-множественные основы интеллектуальных систем»

Лабораторная работа №2 по теме:

«Множества. Операции над множествами»

Студенты гр. 121702

Колтович Д.С.

Пановицына А.А.

Буланович В.И.

Кимстач Д.Б.

Доцент кафедры ИИТ

Гулякина Наталья Анатольевна

Минск 2021

**Постановка задачи**

1. Даны два множества. Найти их пересечение, объединение, разность, симметричную разность, декартово произведение, дополнение.

2. Множества могут задаваться перечислением или высказыванием.

**Уточнение постановки задачи:**

1. Элементами множеств являются действительные числа в пределах от -999 до 999.

2. Мощности множеств являются натуральными числами в пределах от 0 до 50.

3. Мощность множеств задаётся пользователем.

4. Множества могут быть заданы высказываниями:

А = {a | a ϵ N, a = 2x^2, x = 1, 50}, где а – элемент множества, N — множество натуральных чисел;

В = {b | b ϵ N, b = 5x-4, x = 1, 50}, где b – элемент множества, N — множество натуральных чисел.

5. При выполнении операции дополнение за универсальное множество принимается множество U, равное объединению исходных множеств.

6. Ограничения: декартово произведение находим только для А В. Дополнение только для множества А. Разность находим только для А\В.

7. Операция выбирается пользователем.

**Определения:**

1. **Множество** – это любая определённая совокупность объектов. Объекты, из которых составлено множество, называются его элементами. Элементы множества различны и отличны друг от друга.
2. **Мощность множества** – для конечных множеств мощность – это число элементов множества.
3. **Пересечение множеств** – это множество, состоящее из элементов, которые одновременно принадлежат исходным множествам.
4. **Объединение множеств** – это множество, которое содержит в себе все элементы исходных множеств.
5. **Разность множеств A и B**– это множество, которое состоит из тех элементов, которые одновременно принадлежат множеству A и не принадлежат множеству B.
6. **Симметрическая разность множеств А и В** – это 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.
7. **Декартово произведение множеств A и B** – это множество всех упорядоченных наборов <𝑎, 𝑏> для всевозможных 𝑎∈𝐴 и 𝑏∈𝐵.
8. **Дополнение множества А до множества В** – это множество, состоящее из элементов, принадлежащих множеству В и не принадлежащих множеству A.
9. **Кортеж** – это упорядоченное множество фиксированной длины.

**Алгоритм**

**1. Пользователь выбирает способ задания множества А: перечислением или высказыванием.**

1.0.1 Если выбран способ задания перечислением, то переходим к пункту 1.1.1.

1.1. 1. Пользователь вводит мощность n множества А (от 0 до 50).

1.1.2. Пользователь последовательно вводит n элементов в множество А.

1.1.3. Переходим

к пункту 2.

1.2. Если выбран способ задания множества высказыванием, то переходим к п.1.2.0.

1.2.0. а = 2x^2, где а – элемент, задающийся высказыванием.

1.2.1 х = 1.

1.2.2 Если х равен 51, то переходим к пункту 2.

1.2.3 Вычисляем значение элемента а по формуле а = 2x^2 и заносим его во множество А.

1.2.4 Увеличиваем х на единицу.

1.2.5 Переходим к пункту 1.2.2.

1.3. b = 5x-4, где b – элемент, задающийся высказыванием.

1.3.1. х = 1.

1.3.2. Если х равен 51, то переходим к пункту 2.

1.3.3 Вычисляем значение элемента b по формуле b = 5x-4 и заносим его во множество В.

1.3.4. Увеличиваем х на единицу.

1.3.5. Переходим к пункту 1.3.2.

**2. Пользователь выбирает способ задания множества В: перечислением или высказыванием**

2.0.1 Если выбран способ задания перечислением, то переходим к пункту 2.1.1.

2.1. 1. Пользователь вводит мощность m множества В (от 0 до 50).

2.1.2. Пользователь последовательно вводит m элементов в множество В.

2.1.3. Переходим

к пункту 3.

2.2. Если выбран способ задания множества высказыванием, то переходим к п.2.2.0.

2.2.0 b = 5x-4, где b – элемент, задающийся высказыванием.

2.2.1. х = 1.

2.2.2. Если х равен 51, то переходим к пункту 3.

2.2.3 Вычисляем значение элемента b по формуле b = 5x-4 и заносим его во множество В.

2.2.4. Увеличиваем х на единицу.

2.2.5. Переходим к пункту 2.2.2.

**3. Пользователь выбирает операцию: пересечение множеств А и В, объединение множеств А и В, разность множеств А и В, симметрическая разность множеств А и В, дополнение множества А, декартово произведение множеств А и В, выход из программы.**

3.1 Если пользователь выбирает пересечение множеств А и В, переходим к пункту 4.

3.2 Если пользователь выбирает объединение множеств А и В, переходим к пункту 5.

3.3 Если пользователь выбирает разность множеств А и В, переходим к пункту 6.

3.4 Если пользователь выбирает симметрическую разность множеств А и В,

Переходим к пункту 7.

3.5 Если пользователь выбирает дополнение множества, переходим

к пункту 8.

3.6 Если пользователь выбирает декартово произведение множеств А и В,

Переходим к пункту 9.

3.7 Если пользователь выбирает выход из программы, завершаем работу программы.

**4. Найдём пересечение множеств А и В:**

4.1. Создаём пустое мн-во С.

4.2. Если n = 0, тогда мн-во C - пустое мн-во. Переходим к пункту 4.12.

4.3. Если m = 0, тогда пересечение C - пустое мн-во. Переходим к пункту 4.12.

4.4. i = 1 (для мн-ва А).

4.5. j = 1 (для мн-ва B).

4.6. Если i-й элемент мн-ва А не равен j-му элементу мн-ва B, переходим к пункту 4.8.

4.7. Добавляем i-й элемент мн-ва А в мн-во C.

4.8. Увеличиваем на единицу число j.

4.9. Если j < m, переходим к пункту 4.6.

4.10. Увеличиваем на единицу число i.

4.11. Если i < n, переходим к пункту 4.5.

4.12. Множество С – пересечение множеств А и В, выводим его на экран.

4.13. Переходим к пункту 3.

**5. Найдём объединение множеств А и В:**

5.1. Создаём пустое мн-во C.

5.2. Если n = 0, тогда добавляем элементы мн-ва B в C.

5.2.1. Переходим к пункту 5.17.

5.3. Если m B = 0, тогда добавляем элементы мн-ва А в C.

5.3.1. Переходим к пункту 5.17.

5.4. Если n не равно 0, то переходим к пункту 5.7.

5.5. Если m не равно 0, то переходим к пункту 5.7.

5.6. Переходим к пункту 5.17.

5.7. Добавляем все элементы мн-ва B в мн-во C.

5.8. i = 1 (для мн-в А).

5.9. j = 1 (для мн-в B).

5.10. Если i-й элемент мн-ва А равен j-ому элементу мн-ва B, переходим к пункту 5.12.

5.11. Добавим i-й элемент мн-ва A в мн-во C.

5.12. Увеличиваем на единицу число j.

5.13. Если j < m, переходим к пункту 5.10.

5.14. Увеличиваем на единицу число i.

5.15. Если i < n, переходим к пункту 5.9.

5.16. Переходим к пункту 5.17

5.17. Вывод множества C на экран.

5.18 Переходим к пункту 3.

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

6.1 Создаём множество F, равное результату операции пересечения множеств А и В:

6.1.1 Создаём пустое множество F.

6.1.2 i = 1.

6.1.3 j = 1.

6.1.4 Если i-й элемент из множества А равен j-му элементу из множества В, то заносим его во множество F.

6.1.5 Увеличиваем j на единицу.

6.1.6 Если значение j меньше или равно мощности множества B, то переходим к пункту 6.1.4.

6.1.7 Увеличиваем i на единицу.

6.1.8 Если значение i меньше или равно мощности множества А, то переходим к пункту 6.1.3.

- Множество F – пересечение множеств А и В.

6.2 Создаём пустое множество G.

6.3 i = 1.

6.4 j = 1.

6.5.1 Если i-й элемент множества А равен j-у элементу множества F, то переходим к пункту 6.5.4.

6.5.2 Если j равно мощности множества F, то заносим i-й элемент множества А во множество G и переходим к пункту 6.5.4.

6.5.3 увеличиваем j на единицу, переходим к пункту 6.5.1.

6.5.4 Если i равно мощности множества В, переходим к пункту 6.6, иначе увеличиваем i на единицу, переходим к пункту 6.4.

- Множество G – разность множеств А и В, выводим его на экран.

6.6. Переходим к пункту 3.

**7. Найдём симметрическую разность множеств А и В:**

7.1 Создаём множество H равное результату операции разности множеств А и В:

7.1.1 Создаём множество Q, равное результату операции пересечения множеств А и В:

7.1.1.2 Создаём пустое множество Q.

7.1.1.3 i = 1.

7.1.1.4 j = 1.

7.1.1.5 Если i-й элемент из множества А равен j-му элементу из множества В, то заносим его во множество Q.

7.1.1.6 Увеличиваем j на единицу.

7.1.1.7 Если значение j меньше или равно мощности множества B, то переходим к пункту 7.1.1.5.

7.1.1.8 Увеличиваем i на единицу.

7.1.1.9 Если значение i меньше или равно мощности множества А, то переходим к пункту 7.1.1.4.

- Множество Q – пересечение множеств А и В.

7.1.5 Создаём пустое множество H.

7.1.6 i = 1.

7.1.7 j = 1.

7.1.7.1 Если i-й элемент множества В равен j-у элементу множества H, то переходим к пункту 7.1.7.3.

7.1.7.2 Если j равно мощности множества Q, то заносим i-й элемент множества А во множество H и переходим к пункту 7.1.7.3.

7.1.7.3 увеличиваем j на единицу, переходим к пункту 7.1.7.1.

7.1.7.4 Если i равно мощности множества В, переходим далее по алгоритму, иначе увеличиваем i на единицу, переходим к пункту 7.1.7.

- Множество H – разность множеств А и В.

7.2 Создаём множество K равное результату операции разности множеств В и А:

7.2.1 Создаём множество S, равное результату операции пересечения множеств B и A:

7.2.1.2 Создаём пустое множество S.

7.2.1.3 i = 1.

7.2.1.4 j = 1.

7.2.1.5 Если i-й элемент из множества B равен j-му элементу из множества A, то заносим его во множество S.

7.2.1.6 Увеличиваем j на единицу.

7.2.1.7 Если значение j меньше или равно мощности множества A, то переходим к пункту 7.2.1.5.

7.2.1.8 Увеличиваем i на единицу.

7.2.1.9 Если значение i меньше или равно мощности множества B, то переходим к пункту 7.2.1.4.

- Множество S – пересечение множеств B и A.

7.2.5 Создаём пустое множество K.

7.2.6 i = 1.

7.2.7 j = 1.

7.2.7.1 Если i-й элемент множества A равен j-у элементу множества K, то переходим к пункту 7.2.7.3.

7.2.7.2 Если j равно мощности множества S, то заносим i-й элемент множества B во множество K и переходим к пункту 7.2.7.3.

7.2.7.3 увеличиваем j на единицу, переходим к пункту 7.2.7.1.

7.2.7.4 Если i равно мощности множества A, переходим далее по алгоритму, иначе увеличиваем i на единицу, переходим к пункту 7.2.7.

- Множество K – разность множеств B и A.

7.3 Создаём множество L равное результату операции объединения множеств H и K:

7.3.1 Создаём множество T, равное результату операции пересечения множеств H и K:

7.3.2 i = 1.

7.3.3 j = 1.

7.3.4 Если i-й элемент из множества H равен j-му элементу из множества K, то:

7.3.4.1 Заносим i-й элемент множества H во множество T.

7.3.4.2 Увеличиваем j на единицу.

7.3.4.3 Если значение j меньше или равно мощности множества K, то переходим к пункту 7.3.4.

7.3.4.4 Увеличиваем i на единицу.

7.3.4.5 Если значение i меньше или равно мощности первого множества, то переходим к пункту 7.3.3.

- Множество T – пересечение множеств H и K.

7.4 Создаём множество L, равное множеству H.

7.5 i = 1.

7.6 j = 1.

7.6.1 Если i-й элемент множества K равен j-у элементу T, то переходим к пункту 7.6.4.

7.6.2 Если j равно мощности множества T, то заносим i-й элемент множества K во множество L и переходим к пункту 7.6.4.

7.6.3 увеличиваем j на единицу и переходим к пункту 7.6.4.

7.6.4 Если I равно мощности множества K, переходим к пункту далее по алгоритму, иначе увеличиваем i на единицу, переходим к пункту 7.6.

- Множество L – объединение множеств H и K.

- Множество L – симметрическая разность множеств А и В, выводим его на экран.

7.7 Переходим к пункту 3.

**8. Найдём дополнение множества А:**

8.1 Создаём множество W равное результату операции разности универсального множества U, определённого выше, и множества А:

8.1.1 Создаём множество M, равное результату операции пересечения множеств U и A:

8.1.2 i = 1.

8.1.3 j = 1.

8.1.4 Если i-й элемент из множества U равен j-му элементу из множества A, то:

8.1.4.1 Заносим i-й элемент множества U во множество М.

8.1.4.2 Увеличиваем j на единицу.

8.1.4.3 Если значение j меньше или равно мощности множества A, то переходим к пункту 8.1.4.

8.1.4.4 Увеличиваем i на единицу.

8.1.4.5 Если значение i меньше или равно мощности первого множества, то переходим к пункту 8.1.3.

- Множество M – пересечение множеств U и A.

8.2 Создаём пустое множество W.

8.3 i = 1.

8.4 j = 1.

8.5.1 Если i-й элемент множества A равен j-у элементу множества M, то переходим к пункту 8.5.4.

8.5.2 Если j равно мощности множества M, то заносим i-й элемент множества U во множество W и переходим к пункту 8.5.4.

8.5.3 увеличиваем j на единицу, переходим к пункту 8.5.1.

8.5.4 Если i равно мощности множества A, переходим далее по алгоритму, иначе увеличиваем i на единицу, переходим к пункту 8.4.

- Множество W – разность множеств U и A.

-Множество W – дополнение выбранного множества, выводим его на экран.

8.5 Переходим к пункту 3.

**9. Найдём декартово произведение множеств А и В:**

9.1 Создаём пустое множество P.

9.2 i = 1.

9.3 j = 1.

9.4.1 Записываем i-й элемент множества А на первую позицию кортежа.

9.4.2 Записываем j-й элемент множества B на вторую позицию кортежа. Заносим полученный кортеж во множество P.

9.4.3 Увеличиваем j на единицу.

9.4.4 Если j меньше или равна мощности множества В, переходим к пункту 9.4.1.

9.4.5 Увеличиваем i на единицу.

9.4.6 Если i меньше или равна мощности множества A, переходим к пункту 9.3.

- Множество P – декартово произведение множеств А и В, выводим его на экран.

9.5 Переходим к пункту 3.

Завершение алгоритма.