Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

Факультет информационных технологий и управления

Кафедра интеллектуальных информационных технологий

Дисциплина «Теоретико-множественные основы информационных систем»

**Лабораторная работа №2** по теме:

«Операции над множествами»

Студенты гр. **121702**

**Шакин И.В.**

**Летко А.Ю.**

**Смольник В.А.**

Проверила:

**Гулякина Н.А.**

доцент кафедры ИИТ

Гулякина Наталья Анатольевна

МИНСК 2021

**Постановка задачи:**

Даны два множества. Множества задаются высказыванием или перечислением. Необходимо выполнить операции объединения, пересечения, разности, симметрической разности, дополнения до универсума и декартового произведения над этими множествами.

**Уточнение постановки:**

1. Элементы множества вводятся пользователем в случае, если пользователь выбрал тип задания множества – перечисление;
2. Элементами множества могут быть только целые числа от 1 - 200
3. Мощность множества вводится пользователем;
4. Максимальная мощность равняется 50;
5. Мощность множества не может равняться 0;
6. Множества, задаваемые высказываниями:

VI.I. A = {x|x = 3n+1, n =} , где М – мощность множества А

VI.II. B = {y|у = g+3, g = }, где L – мощность множества В

1. Универсумом является множество U, содержащее в себе все элементы от 1 до 100.
2. Мощность универсума равна v = 100
3. Универсум содержит неповторяющиеся элементы

**Определения:**

* Множество – это совокупность объектов (элементов), которые понимаются как единое целое (по тем или иным признакам, критериям или обстоятельствам).
* Мощность множества – количество элементов данного множества.
* Пересечение множеств – это множество, которое состоит из всех общих элементов исходных множеств.
* Объединение множеств А и В – множество С, которое состоит из элементов, которые принадлежат множеству А или множеству В, или обоим множествам одновременно.
* Разность множеств А и В – множество, состоящее из тех элементов, которые одновременно принадлежат множеству А и не принадлежат множеству В.
* Разность множеств В и А – множество, состоящее из тех элементов, которые одновременно принадлежат множеству В и не принадлежат множеству А
* Симметрическая разность множеств А и В – множество, состоящее из тех и только тех элементов универсального множества U, которые принадлежат множеству А и не принадлежат множеству В или принадлежат множеству В и не принадлежат множеству А.
* Декартово произведение множеств А и В – множество, состоящее из всех пар (кортежей длины 2), первая компонента в которых принадлежит множеству А, а вторая принадлежит множеству В.
* Декартово произведение множеств В и А – множество, состоящее из всех пар (кортежей длины 2), первая компонента в которых принадлежит множеству В, а вторая принадлежит множеству А.
* Дополнение множества А до универсального множества U – множество А\*, которое состоит из элементов, принадлежащих множеству U и не принадлежащих множеству A
* Дополнение множества B до универсального множества U – множество B\*, которое состоит из элементов, принадлежащих множеству U и не принадлежащих множеству B

**Алгоритм:**

1. Пользователь выбирает способ задания множества
2. Пользователь вводит мощность множества А;
3. Пользователь вводит мощность множества В;
4. Если пользователь выбрал задание множеств с помощью перечисления, переходим к пункту 6.
5. Если пользователь выбрал задание множества с помощью перечисления, то переходим к пункту 9.
6. Пользователь вводит элементы множества А.
7. Пользователь вводит элементы множества В.
8. Переходим к пункту 12.
9. х=1
   1. Вычисляем элемент а = 3х+1.
   2. Если х равен мощности множества А, то добавляем элемент а в множество А
      1. Переходим к пункту 10
   3. Если х равен мощности множества А, то переходим к пункту 10
   4. Вычисляем значение элемента по формуле
   5. Вычисляем значение элемента а по формуле а=3х+1;
   6. Заносим элемент в множество А.
   7. Увеличиваем х на 1
   8. Переходим к пункту 9.3
10. у=1
    1. Вычисляем элемент b = y+3.
    2. Если y равен мощности множества B, то добавляем элемент b в множество B
       1. Переходим к пункту 11
    3. Если y равен мощности множества B, то переходим к пункту 11
    4. Вычисляем значение элемента по формуле
    5. Вычисляем значение элемента b по формуле b=y+3;
    6. Заносим элемент в множество B.
    7. Увеличиваем y на 1
    8. Переходим к пункту 10.3
11. **Пересечение:** 
    1. Задаем множество Х, мощность которого равна мощности множества А.
    2. Вводим переменную j=1 (переменная j - номер элемента множества B)
    3. Вводим переменную i=1 (переменная i - номер элемента множества А)
    4. Берем i-ый элемент множества А и сравниваем с j-ым элементом множества В
    5. Если i-ый элемент множества А не равен j-ому элементу множества В, то выполняем пункт 5.7.
    6. Если i-ый элемент множества А равен j-ому элементу множества В, то j-ый элемент добавляем в множество Х
       1. Переходим к пункту 5.8.
    7. Если i не равняется мощности множества А, то i = i+1
       1. переходим к пункту 5.4.
    8. Если j не равняется мощности множества В, то j = j+1
       1. Переходим к пункту 5.3
    9. Выводим множество Х на экран
12. **Объединение:**
    1. Задаем множество Y, мощность которого равна сумме мощностей множеств А и В.
    2. В множество Y добавляем все элементы множества A.
    3. Вводим переменную j=1 (переменная j – номер элемента множества B).
    4. Вводим переменную i=1(переменная i – номер элемента множества A).
    5. Берем i-ый элемент множества А и сравниваем с j-ым элементом множества В.
    6. Если i-ый элемент множества А не равен j-ому элементу множества B, то переходим к пункту 6.8.
    7. Если i-ый элемент множества А равен j-ому элементу множества B, то переходим к пункту 6.10.
    8. Если i не равно мощности множества А, то i=i+1
       1. Переходим к пункту 6.5.
    9. Если i равно мощности множества А, то j-ый элемент множества В добавляем в множество Y
    10. Если j не равно мощности множества B, то j=j+1
        1. Переходим к пункту 6.4.
    11. Выводим множество Y на экран.
13. **Разность (А\В)**
    1. Задаем множество Z, мощность которого равна мощности множества А
    2. Вводим переменную i=1 (переменная i – номер элемента множества А)
    3. Вводим переменную j=1 (переменная j – номер элемента множества B)
    4. Берем i-ый элемент множества А и сравниваем с j-ым элементом множества В
    5. Если i-ый элемент множества А равен j-ому элементу множества В, то переходим к пункту 7.9.
    6. Если i-ый элемент множества А не равен j-ому элементу множества В, то переходим к пункту 5.7.
    7. Если j не равно мощности множества B, то j=j+1
       1. Переходим к пункту 7.4.
    8. Если j равно мощности множества В, то i-ый элемент множества А добавляем в множество Х
    9. Если i не равно мощности множества А, то i=i+1
       1. Переходим к пункту 7.3.
    10. Выводим множество Х на экран.
14. **Разность (B\A)**
    1. Задаем множество G, мощность которого равна мощности множества B
    2. Вводим переменную i=1 (переменная i – номер элемента множества B)
    3. Вводим переменную j=1 (переменная j – номер элемента множества A)
    4. Берем i-ый элемент множества B и сравниваем с j-ым элементом множества A
    5. Если i-ый элемент множества B равен j-ому элементу множества A, то переходим к пункту 8.9.
    6. Если i-ый элемент множества B не равен j-ому элементу множества A, то переходим к пункту 8.7.
    7. Если j не равно мощности множества A, то j=j+1
       1. Переходим к пункту 8.4.
    8. Если j равно мощности множества A, то i-ый элемент множества B добавляем в множество Y
    9. Если i не равно мощности множества B, то i=i+1
       1. Переходим к пункту 8.3.
    10. Выводим множество Х на экран.
15. **Cимметрическая разность**
    1. Задаем множество H, мощность которого равна сумме мощностей А и В
    2. Вводим переменную i=1 (переменная i – номер элемента множества А)
    3. Вводим переменную j=1 (переменная j – номер элемента множества B)
    4. Берем i-ый элемент множества А и сравниваем с j-ым элементом множества В
    5. Если i-ый элемент множества А равен j-ому элементу множества В, то переходим к пункту 9.9.
    6. Если i-ый элемент множества А не равен j-ому элементу множества В, то переходим к пункту 9.7.
    7. Если j не равно мощности множества B, то j=j+1
       1. Переходим к пункту 9.4.
    8. Если j равно мощности множества В, то i-ый элемент множества А добавляем в множество Х
    9. Если i не равно мощности множества А, то i=i+1
       1. Переходим к пункту 9.3.
    10. Вводим переменную i=1 (переменная i – номер элемента множества B)
    11. Вводим переменную j=1 (переменная j – номер элемента множества A)
    12. Берем i-ый элемент множества B и сравниваем с j-ым элементом множества A
    13. Если i-ый элемент множества B равен j-ому элементу множества A, то переходим к пункту 9.17.
    14. Если i-ый элемент множества B не равен j-ому элементу множества A, то переходим к пункту 9.15.
    15. Если j не равно мощности множества A, то j=j+1
        1. Переходим к пункту 9.12.
    16. 7.16 Если j равно мощности множества A, то i-ый элемент множества B добавляем в множество Y
    17. Если i не равно мощности множества B, то i=i+1
        1. Переходим к пункту 9.11.
    18. Выводим множество Z на экран.
16. **Дополнение А**
    1. Задаем множество M, мощность которого равняется разности мощностей множества U и множества А.
    2. Вводим переменную i=1 (переменная i - номер элемента множества U).
    3. Вводим переменную j=1 (переменная j - номер элемента множества A).
    4. Берем i-ый элемент множества U и сравниваем с j-ым элементом множества A.
    5. Если i-ый элемент множества U равен j-ому элементу множества A, то переходим к пункту 10.9.
    6. Если i-ый элемент множества U не равен j-ому элементу множества A, то переходим к пункту 10.7.
    7. Если j не равно мощности множества A, то j=j+1.
       1. Переходим к пункту 10.4.
    8. Если j равно мощности множества A, то i-ый элемент множества U добавляем в множество G.
    9. Если i не равно мощности множества U, то i=i+1.
       1. Переходим к пункту 10.3.
    10. Выводим множество G на экран.
17. **Дополнение В**
    1. Задаем множество D, мощность которого равняется разности мощностей множества U и множества B.
    2. Вводим переменную i=1 (переменная i - номер элемента множества U).
    3. Вводим переменную j=1 (переменная j - номер элемента множества B).
    4. Берем i-ый элемент множества U и сравниваем с j-ым элементом множества B.
    5. Если i-ый элемент множества U равен j-ому элементу множества B, то переходим к пункту 11.9.
    6. Если i-ый элемент множества U не равен j-ому элементу множества B, то переходим к пункту 11.7.
    7. Если j не равно мощности множества B, то j=j+1.
       1. Переходим к пункту 11.4.
    8. Если j равно мощности множества B, то i-ый элемент множества U добавляем в множество D.
    9. Если i не равно мощности множества U, то i=i+1.
       1. Переходим к пункту 11.3.
    10. Выводим множество G на экран.
18. **Декартовое произведение(AxB)** 
    1. Задаем множество F, мощность которого равняется произведению мощностей множества А и множества B.
    2. Вводим переменную i=1 (переменная i - номер элемента множества А).
    3. Вводим переменную j=1 (переменная j - номер элемента множества U).
    4. Добавляем в множество F кортеж, где первый элемент есть i-ый элемент множества А, а второй элемент – j-ый элемент множества В
    5. Если j не равно мощности множества В, то j=j+1
       1. Переходим к пункту 12.4.
    6. Если i не равно мощности множества А, то i=i+1
       1. Переходим к пункту 12.3.
    7. Выводим множество F на экран.
19. **Декартовое произведение(BxA)** 
    1. Задаем множество K, мощность которого равняется произведению мощностей множества А и множества B.
    2. Вводим переменную i=1 (переменная i - номер элемента множества B).
    3. Вводим переменную j=1 (переменная j - номер элемента множества A).
    4. Добавляем в множество K кортеж, где первый элемент есть i-ый элемент множества B, а второй элемент – j-ый элемент множества A
    5. Если j не равно мощности множества A, то j=j+1
       1. Переходим к пункту 13.4.
    6. Если i не равно мощности множества B, то i=i+1
       1. Переходим к пункту 13.3.
    7. Выводим множество K на экран и заканчиваем выполнение программы.
20. **Пересечение графиков:** 
    1. Задаем множество H, мощность которого равна мощности множества А.
    2. Вводим переменную i=1 (переменная i - номер элемента множества А)
    3. Вводим переменную j=1 (переменная j - номер элемента множества B)
    4. Берем 1ый элемент i-го кортеж множества А и сравниваем с первым элементом кортежа j-го элемента множества В
    5. Если 1ый элемент i-го кортежа не равен 1му элементу j-го кортежа, то переходим к пунку
    6. Если 1ый элемент i-го кортежа равен 1му элементу j-го кортежа, то переходим к пункту 20.4.2.1
       * 1. Берем 2ый элемент i-го кортеж множества А и сравниваем с первым элементом кортежа j-го элемента множества В