Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Факультет информационных технологий и управления

Кафедра интеллектуальных информационных технологий

Лабораторная работа №1

**« ВЫПОЛНЕНИЕ ВСЕХ ОПЕРАЦИЙ НАД МНОЖЕСТВАМИ »**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Студенты гр. 321702 |  | Пучинская П.В.  Кислицын И.А.  Леонов А.И.  Гесман Н.Ю. |
| Проверила |  | Гулякина Н.А. |
|  |  |  |
|  |  |  |

Минск 2023

**Постановка задачи**

Даны два множества A и B. Выполнить над ними операции объединения, пересечения, разности, симметрической разности, дополнения и декартова произведения.

**Уточнение постановки задачи**

Пользователь выбирает одинаковый способ задания для двух множеств: 1) перечислительный или 2) высказывательный.

1)При выборе перечислительного способа два множества задаются перечислением. Пользователь выбирает мощность множества, но установим ограничение мощности до 10 элементов. Элементы множества задаёт пользователь, но элементами множества являются целые числа от 0 до 100.

2)При выборе высказывательного способа два множества задаются следующими высказываниями:

1) A = {i | 0 < i2-2i+25 < 100, i ∈ ℕ , , где k— мощность множества А

2) B = {j | 0 < j2-2j+10 < 100, j ∈ ℕ , , где t— мощность множества В.

Примечания:

* Универсальное множество U зададим натуральными числами от 1 до 125.
* Операция разности будет выполняться только для случая A\B.
* Операция декартова произведения будет выполняться только для случая АxB.
* Операция дополнения будет выполняться только для множества А.

**Определения**

Множество есть любое собрание определенных и различных между собой объектов нашей интуиции или интеллекта, мыслимое как единое целое. Эти объекты называются элементами множества.

Перечислительный способ состоит в составлении полного списка элементов множества, заключенного в фигурные скобки и применяется только для конечных множеств с небольшим числом элементов.

Высказывательный способ состоит в задании такого свойства, наличие которого у элементов определенного множества является истиной.

Мощность множества определяет количество элементов этого множества.

Объединением множеств A и B называют множество C, которое состоит из тех элементов, которые принадлежат или множеству A, или множеству B, или обоим множествам одновременно.

Пересечением множеств X и Y называется множество, обозначаемое X∩Y состоящее из элементов, принадлежащих одновременно каждому из множеств X и Y.

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 C называется симметрической разностью множеств A и B, если C состоит из тех элементов и только тех элементов универсального множества U, которые принадлежат множеству A и не принадлежат множеству B или принадлежат множеству B и не принадлежат множеству A.

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

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.

**Алгоритм**

**Заполнение множеств:**

1. Создаем универсальное множество U.
2. Заполняем универсальное множество натуральными числами от 1 до 125.
3. Запрашиваем у пользователя ввод мощности множеств А и В.
4. Выводим сообщение “Выберите одинаковый способ задания для двух множеств: 1)Перечислительный способ, 2)Высказывательный способ”.
   1. Если пользователь ввел “1”(*перечислительный способ*), то выполняем следующие действия:
      1. Просим пользователя ввести элементы множества А.
      2. Проверяем элементы множества А на наличие одинаковых элементов.
         1. Выбираем первый элемент множества А(первый выбранный элемент).
         2. Выбираем первый элемент множества А(второй выбранный элемент).
         3. Если первый выбранный элемент множества А и второй выбранный элемент множества А имеют одинаковый порядковый номер в множестве, перейдем в пункт 4.1.2.9.
         4. Сравниваем элементы между собой.
         5. Если элементы равны между собой, перейдем в пункт 4.1.2.10.
         6. Если элементы не равны между собой перейдем в пункт 4.1.2.7.
         7. Если второй выбранный элемент множества А последний перейдем в пункт 4.1.2.11.
         8. Если второй выбранный элемент множества А не последний перейдем в пункт 4.1.2.9.
         9. Берем следующий элемент множества А и переходим в пункт 4.1.2.4.
         10. Завершаем проверку и возвращаемся к пункту 4.1.1.
         11. Если первый выбранный элемент множества А последний, перейдем в пункт 4.1.2.14.
         12. Если первый выбранный элемент множества А не последний, перейдем в пункт 4.1.2.13.
         13. Берем следующий элемент множества А и переходим в пункт 4.1.2.2.
         14. Если одинаковые элементы не найдены, то переходим к пункту 4.1.3.
      3. Просим пользователя ввести элементы множества В.
      4. Проверяем элементы множества В на наличие одинаковых элементов.
         1. Выбираем первый элемент множества В(первый выбранный элемент).
         2. Выбираем первый элемент множества В(второй выбранный элемент).
         3. Если первый выбранный элемент множества В и второй выбранный элемент множества В имеют одинаковый порядковый номер в множестве, перейдем в пункт 4.1.4.9.
         4. Сравниваем элементы между собой.
         5. Если элементы равны между собой, перейдем в пункт 4.1.4.10.
         6. Если элементы не равны между собой перейдем в пункт 4.1.4.7.
         7. Если второй выбранный элемент множества В последний перейдем в пункт 4.1.4.11.
         8. Если второй выбранный элемент множества В не последний перейдем в пункт 4.1.4.9.
         9. Берем следующий элемент множества В и переходим в пункт 4.1.4.4.
         10. Завершаем проверку и возвращаемся к пункту 4.1.3.
         11. Если первый выбранный элемент множества В последний, перейдем в пункт 4.1.4.14.
         12. Если первый выбранный элемент множества В не последний, перейдем в пункт 4.1.4.13.
         13. Берем следующий элемент множества В и переходим в пункт 4.1.4.2.
         14. Если одинаковые элементы не найдены, то переходим к пункту 5.
   2. Если пользователь ввел “2”(высказывательный способ), то выполняем следующие действия:
      1. Создаем пустые множества А и В.
      2. Программа заполняет множество А.
         1. Зададим число i=1.
         2. Выполняем следующие шаги, пока i не станет больше мощности множества А.
            1. Каждый раз берем текущее значение i, возводим i в квадрат, отнимаем удвоенное число i, прибавляем 25.
            2. Если полученное число входит в интервал (0,100), то переходим к пункту 4.2.2.2.3. В противном случае переходим к пункту 4.2.2.2.4.
            3. Добавляем полученный результат во множество А и выводим его на экран.
            4. Увеличиваем i на 1 и переходим к пункту 4.2.2.2.
      3. Программа заполняет множество В.
         1. Зададим число j=1.
         2. Выполняем следующие шаги, пока j не станет больше мощности множества В.
            1. Каждый раз берем текущее значение j, возводим j в квадрат, отнимаем удвоенное число j, прибавляем 10.
            2. Если полученное число входит в интервал (0,100), то переходим к пункту 4.2.3.2.3. В противном случае переходим к пункту 4.2.3.2.4.
            3. Добавляем полученный результат во множество В и выводим его на экран.
            4. Увеличиваем j на 1 и переходим к пункту 4.2.3.2.
5. Найдем **пересечение** множеств.
   1. Создаем пустое множество С.
   2. Берем первый элемент множества А.
   3. Берем первый элемент множества В
   4. Если элемент множества А равен элементу множества В, то перейдем к пункту 5.6.
   5. Если элемент множества А не равен элементу множества В, то перейдем к пункту 5.7.
   6. Добавим общий элемент множеств А и В во множество С.
   7. Если элемент множества В не последний, перейдем к пункту 5.9.
   8. Если элемент множества В последний, перейдем к пункту 5.11.
   9. Берем следующий элемент из множества В.
   10. Переходим к пункту 5.4.
   11. Если элемент множества А не последний, перейдем к пункту 5.12.
   12. Берем следующий элемент множества А.
   13. Перейдем к пункту 5.3.
   14. Если элемент множества А последний, перейдем к пункту 5.15.
   15. Выводим на экран все значения множества С.
6. Найдем **объединение** множеств.
   1. Создаем пустое множество С.
   2. Копируем все элементы множества А во множество С.
   3. Берем первый элемент множества В.
   4. Проверяем есть ли уже этот элемент во множестве А (и, следовательно, во множестве С).
   5. Если элемент из множества В не найден во множестве А (не совпадает), добавляем его во множество С.
   6. Берем следующий элемент множества В и выполняем пункты 6.4-6.5, если данный элемент множества В не последний.
   7. Выводим на экран все значения множества С.
7. Найдем **разность** множеств (А\В).
   1. Создаем пустое множество С.
   2. Создадим временную переменную temp=0.
   3. Берем первый элемент из множества А.
   4. Берем первый элемент из множества В.
   5. Если элемент из множества А не равен элементу из множества В, то увеличиваем переменную temp на 1.
   6. Если элемент множества В последний, перейдем в пункт 7.9.
   7. Если элемент множества В не последний перейдем в пункт 7.8
   8. Берем следующий элемент из множества В и переходим в пункт 7.5.
   9. Проверяем равна ли переменная temp мощности множества В. Если да, это означает, что текущий элемент из множества А не совпал ни с одним элементом множества В, и его добавляем во множество С.
   10. Обнуляем переменную temp.
   11. Если элемент множества А не последний, перейдем к пункту 7.13.
   12. Если элемент множества А последний, перейдем к пункту 7.15.
   13. Берем следующий элемент множества А.
   14. Переходим к пункту 7.4.
   15. Выводим на экран все значения множества С.
8. Найдем **симметрическую разность** множеств:
   1. Создаем пустое множество С.
   2. Найдем разность А\В и В\А.
      1. Найдем разность А\В.
         1. Выполняем пункты 7.2-7.15.
      2. Найдем разность В\А.
         1. Создадим временную переменную temp=0.
         2. Берем первый элемент из множества В.
         3. Берем первый элемент из множества А.
         4. Если элемент из множества В не равен текущему элементу из множества А, то увеличиваем переменную temp на 1.
         5. Если элемент множества А последний, перейдем в пункт 8.2.2.8.
         6. Если элемент множества А не последний перейдем в пункт 8.2.2.7.
         7. Берем следующий элемент из множества А и переходим в пункт 8.2.2.4.
         8. Проверяем равна ли переменная temp мощности множества А. Если да, это означает, что текущий элемент из множества В не совпал ни с одним элементом множества А, и его добавляем во множество С.
         9. Обнуляем переменную temp.
         10. Если элемент множества В не последний, перейдем к пункту 8.2.2.12.
         11. Если элемент множества В последний, перейдем к пункту 8.3.
         12. Берем следующий элемент множества В.
         13. Переходим к пункту 7.4.
   3. Выводим на экран все значения множества С.
9. Найдем **декартово произведение** множеств (АxВ):
   1. Берем первый элемент множества А.
   2. Берем первый элемент множества В.
   3. Выведем на экран пару элементов (котреж) в формате <ai, bj>.
   4. Если элемент множества В не последний, то перейдем к пункту 9.6.
   5. Если элемент множества В последний, то перейдем к 9.8.
   6. Выберем следующий элемент множества В.
   7. Перейдем к пункту 9.3.
   8. Если элемент множества А не последний, то перейдем к пункту 9.10.
   9. Если элемент множества А последний, то перейдем к пункту 9.2.
   10. Выберем следующий элемент множества А.
   11. Перейдем к пункту 9.2.
10. Найдем **дополнение** множества А.
    1. Создаем пустое множество C.
    2. Создадим временную переменную temp=0.
    3. Берем первый элемент множества U.
    4. Берем первый элемент из множества А.
    5. Если элемент из множества А не равен элементу из множества U, то увеличиваем переменную temp на 1.
    6. Если элемент множества А последний, перейдем в пункт 10.9.
    7. Если элемент множества А не последний перейдем в пункт 10.8
    8. Берем следующий элемент из множества А и переходим в пункт 10.5.
    9. Если переменная temp равна мощности множества А, это означает, что элемент из множества U не совпал ни с одним элементом из множества А и его добавляем во множество C.
    10. Обнуляем переменную temp.
    11. Если элемент множества U не последний, перейдем к пункту 10.13.
    12. Если элемент множества U последний, перейдем к пункту 10.15.
    13. Берем следующий элемент множества U.
    14. Переходим к пункту 10.4.
    15. Выводим на экран все значения множества C.