БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Кафедра интеллектуальных информационных технологий

Лабораторная работа №1

ОПЕРАЦИИ НАД МНОЖЕСТВАМИ

Выполнили: Поплавский Эльдар, Крез Максим

Группа: 021703

Проверила: Гулякина Н.А.

Минск, 2021

**Постановка задачи:**

Даны два множества A и В, выполнить операции объединения, пересечения, разности, симметрическая разность, дополнения, произведения над данными множествами. Множество задается высказыванием или перечислением.

**Уточнение постановки задачи:**

* Элементами множества являются натуральные числа от 1 до 50.
* Мощность множеств является натуральным числом, не превышающим 15, и задается пользователем.
* Универсум заполняется натуральными числами от 1 до 50.
* Высказывание для задания множества А: {а ∈ N | a = 2k - 1, k = 1, n}, где n – мощность множества А.
* Высказывание для задания множества B: {b ∈ N | a = 3k + 3, k = 1, m}, где m – мощность множества В.
* Пользователь самостоятельно выбирает операцию, выполняемую над множествами
* За один запуск программа выполняет несколько операций над множествами.
* После выполнения операции результат выводится на экран, в меню предусмотрен выход из программы.
* Множества задаются одинаковым способом.

**Определения:**

* **Множество** – это совокупность некоторых элементов, мыслимое как единое целое.
* **Мощность множества** – характеристика множеств, обобщающая понятие количества элементов множества.
* **Объединение множеств** – множество, содержащее все элементы исходных множеств. Пусть даны множества А и В, тогда А∪В = {x | x∈A ∨ x∈ В}.
* **Пересечение множеств** – множество, которому принадлежат только те элементы, которые принадлежат одновременно всем данным множествам. Пусть даны множества А и В, тогда А⋂В = {x | x∈A & x∈В}.
* **Разность множеств** – множество, состоящее из элементов, которые принадлежат множеству A, но не принадлежащих B. Пусть даны множества А и В, тогда А\В = {x∈A | x∈В}.
* **Симметрическая разность множеств** – множество, состоящее из элементов, которые принадлежат только лишь множеству A или только лишь множеству B. Пусть даны множества А и В, тогда A∆B = (А\B)∪(B\A).
* **Дополнение множества A** – множество всех элементов, не принадлежащих A, обозначается A’.
* **Декартово произведение A и B** – множество всех возможных пар элементов множеств A и B, обозначается как A × B.

**Описание алгоритма:**

**1. Заполнение множеств:**

**1.1** Множество U заполняется натуральными числами из промежутка [1, 50].

**1.2** Пользователь вводит мощность множества А.

**1.3** Пользователь вводит мощность множества В.

**1.4** Пользователь выбирает способ задания множества: Перечисление / Выражение

**1.5** Если пользователь выбрал «Перечисление», то переходим к пункту 1.7.1.

**1.6** Если пользователь выбрал «Высказывание», то переходим к пункту 1.8.1.

**1.7.1** Пользователь вводит элементы множества А.

**1.7.2** Множество А выводится на экран.

**1.7.3** Пользователь вводит элементы множества В.

**1.7.4** Множество В выводится на экран.

**1.8.1** Создаем переменную а.

**1.8.2** Создаем переменную k = 0.

**1.8.3** Прибавляем 1 к k.

**1.8.4** Придаем a значение, равное 2k - 1.

**1.8.5** Записываем а в множество А.

**1.8.6** Если k не равно мощности А, то переходим к пункту 1.8.3.

**1.8.7** Множество А выводится на экран.

**1.8.8** Придаем k значение, равное 0.

**1.8.9** Создаем переменную b.

**1.8.10** Прибавляем к k единицу.

**1.8.11** Придаем b значение, равное 3k + 3.

**1.8.12** Записываем b в множество B.

**1.8.13** Если k не равно мощности B, то переходим к пункту 1.8.10.

**1.8.14** Множество B выводится на экран.

**2. Выбор операции:**

**2.1** Пользователь выбирает одну из предложенных операций:

* Объединение
* Пересечение
* Разность A/B
* Разность В/А
* Симметрическая разность
* Дополнение А
* Дополнение В
* Произведение АхВ
* Произведение ВхА
* Выход из программы

**2.2** Если пользователь выбрал «Объединение», переходим к пункту 3.

**2.3** Если пользователь выбрал «Пересечение», переходим к пункту 4.

**2.4** Если пользователь выбрал «Разность А/В», переходим к пункту 5.

**2.5** Если пользователь выбрал «Разность В/А», переходим к пункту 6.

**2.6** Если пользователь выбрал «Симметрическая разность», переходим к пункту 7.

**2.7** Если пользователь выбрал «Дополнение А», переходим к пункту 8.

**2.8** Если пользователь выбрал «Дополнение В», переходим к пункту 9.

**2.9** Если пользователь выбрал «Произведение АхВ», переходим к пункту 10.

**2.10** Если пользователь выбрал «Произведение ВхА», переходим к пункту 11.

**2.11** Если пользователь выбрал «Выход из программы», переходим к пункту 12.

**3. Операция объединения:**

**3.1** Программа создает пустое множество С.

**3.2** Выбирается первый элемент множества А.

**3.3** Выбранный элемент множества А записывается во множество С.

**3.4** Если выбранный элемент множества А – последний, переходим к пункту 3.7.

**3.5** Выбираем следующий элемент множества А.

**3.6** Переход к пункту 3.3.

**3.7** Выбираем первый элемент множества В.

**3.8** Выбираем первый элемент множества А.

**3.9** Если выбранный элемент множества А не равен выбранному элементу множества В, выбираем следующий элемент множества А.

**3.10** Если выбранный элемент множества А равен выбранному элементу множества В:

**3.10.1** Если выбранный элемент множества В является последним, переходим к пункту 3.13.

**3.10.2** Выбираем следующий элемент множества В.

**3.11** Если выбранный элемент множества А является последним и не равен выбранному элементу множества В, то записываем выбранный элемент множества В в множество С:

**3.11.1** Если выбранный элемент множества В является последним, то переходим к пункту 3.13.

**3.11.2** Выбираем следующий элемент множества В.

**3.11.3** Выбираем первый элемент множества А.

**3.12** Переход к пункту 3.8

**3.13** Множество С выводится на экран (множество С является объединением множеств А и В).

**3.14** Переход к пункту 2.1

**4. Операция пересечения:**

**4.1** Программа создает пустое множество D.

**4.2** Выбираем первый элемент множества B.

**4.3** Выбираем первый элемент множества A.

**4.4** Если выбранный элемент из множества А равен выбранному элементу из множества В, то выбранный элемент из множества В записывается в множество D.

**4.5** Если выбранный элемент из множества В является последним, то переходим к пункту 4.8.

**4.6** Выбираем следующий элемент множества В.

**4.7** Переход к пункту 4.4.

**4.8** Если выбранный элемент множества А является последним, то переходим к пункту 4.11.

**4.9** Выбираем следующий элемент множества А.

**4.10** Переход к пункту 4.4.

**4.11** Множество D выводится на экран (множество D является пересечением множеств А и В).

**4.12** Переход к пункту 2.1.

**5. Операция разности А/В:**

**5.1** Программа создает пустое множество Е.

**5.2** Выбираем первый элемент множества A.

**5.3** Выбираем первый элемент множества B.

**5.4** Если выбранный элемент множества А не равен выбранному элементу множества В:

**5.4.1** Если выбранный элемент из множества В является последним, то переходим к пункту 5.5.

**5.4.2** Если выбранный элемент множества В не является последним, то выбираем следующий элемент множества В.

**5.4.3** Переход к пункту 5.4

**5.5** Выбранный элемент множества А записывается в множество Е.

**5.6** Выбираем следующий элемент множества А.

**5.7** Переход к пункту 5.4.

**5.8** Если выбранный элемент множества А равен выбранному элементу множества В и не является последним, выбираем следующий элемент множества А.

**5.9** Переход к пункту 5.3.

**5.10** Множество Е выводится на экран (множество Е является разностью множеств А и В).

**5.11** Переход к пункту 2.1.

**6. Операция разности В/А:**

**6.1** Программа создает пустое множество F.

**6.2** Выбираем первый элемент множества В.

**6.3** Выбираем первый элемент множества А.

**6.4** Если выбранный элемент множества В не равен выбранному элементу множества А:

**6.4.1** Если выбранный элемент из множества А является последним, то переходим к пункту 6.5.

**6.4.2** Если выбранный элемент множества А не является последним, то выбираем следующий элемент множества А.

**6.4.3** Переход к пункту 6.4

**6.5** Выбранный элемент множества В записывается в множество F.

**6.6** Выбираем следующий элемент множества В.

**6.7** Переход к пункту 6.4.

**6.8** Если выбранный элемент множества В равен выбранному элементу множества А и не является последним, выбираем следующий элемент множества В.

**6.9** Переход к пункту 6.3.

**6.10** Множество F выводится на экран (множество F является разностью множеств B и A).

**6.11** Переход к пункту 2.1.

**7. Операция симметрической разности:**

**7.1** Программа создает пустое множество G.

**7.2** Выбираем первый элемент множества A.  **7.3** Выбираем первый элемент множества B.  **7.4** Если выбранный элемент множества А не равен выбранному элементу множества В:

**7.4.1** Если выбранный элемент из множества В является последним, то переходим к пункту 7.5.

**7.4.2** Если выбранный элемент множества В не является последним, то выбираем следующий элемент множества В.

**7.4.3** Переход к пункту 7.4

**7.5** Выбранный элемент множества А записывается в множество G.

**7.6** Выбираем следующий элемент множества А.

**7.7** Переход к пункту 7.4.

**7.8** Если выбранный элемент множества А равен выбранному элементу множества В и не является последним, выбираем следующий элемент множества А.

**7.9** Переход к пункту 7.3.

**7.10** Выбираем первый элемент множества В.

**7.11** Выбираем первый элемент множества А.

**7.12** Если выбранный элемент множества В не равен выбранному элементу множества А:

**7.12.1** Если выбранный элемент из множества А является последним, то переходим к пункту 7.13.

**7.12.2** Если выбранный элемент множества А не является последним, то выбираем следующий элемент множества А.

**7.12.3** Переход к пункту 7.12

**7.13** Выбранный элемент множества В записывается в множество G.

**7.14** Выбираем следующий элемент множества В.

**7.15** Переход к пункту 7.12.

**7.16** Если выбранный элемент множества В равен выбранному элементу множества А и не является последним, выбираем следующий элемент множества В.

**7.17** Переход к пункту 7.11.

**7.18** Множество G выводится на экран (множество G является симметрической разностью множеств А и В).

**7.19** Переход к пункту 2.1.

**8. Операция дополнения над А:**

**8.1** Программа создает пустое множество Н.

**8.2** Выбираем первый элемент множества U.

**8.3** Выбираем первый элемент множества А.

**8.4** Если выбранный элемент множества U не равен выбранному элементу множества А.

**8.4.1** Если элемент множества A является последним, то элемент множества U записывается в H.

**8.4.2** Переход к 8.6

**8.5** Если выбранный элемент множества U равен выбранному элементу множества А, выбираем следующий элемент множества U.

**8.6** Выбираем следующий элемент множества А.

**8.7** Переход к пункту 8.4.

**8.8** Множество Н выводится на экран (множество Н является дополнением множества A до U).

**9. Операция дополнения над В:**

**9.1** Программа создает пустое множество I.

**9.2** Выбираем первый элемент множества U.

**9.3** Выбираем первый элемент множества B.

**9.4** Если выбранный элемент множества U не равен выбранному элементу множества B.

**9.4.1** Если элемент множества B является последним, то элемент множества U записывается в I.

**9.4.2** Переход к 9.6

**9.5** Если выбранный элемент множества U равен выбранному элементу множества B, выбираем следующий элемент множества U.

**9.6** Выбираем следующий элемент множества B.

**9.7** Переход к пункту 9.4.

**9.9** Множество I выводится на экран (множество I является дополнением множества B до U).

**10. Операция произведения АхВ:**

**10.1** Программа создает пустое множество J.

**10.2** Выбираем первый элемент множества A.

**10.3** Выбираем первый элемент множества B.

**10.4** Записываем элемент множества А в начало кортежа.

**10.5** Записываем элемент множества В в конец кортежа.

**10.6** Добавляем кортеж в множество J.

**10.7** Если выбранный элемент множества В является последним, то переходим к пункту 10.10.

**10.8** Выбираем следующий элемент В.

**10.9** Переход к пункту 10.4.

**10.10** Если выбранный элемент множества А является последним, то переходим к пункту 10.13.

**10.11** Выбираем следующий элемент А.

**10.12** Переход к пункту 10.4.

**10.13** Множество J выводится на экран (множество J является декартовым произведением множеств А и В).

**11. Операция произведения ВхА:**

**11.1** Программа создает пустое множество К.

**11.2** Выбираем первый элемент множества В.

**11.3** Выбираем первый элемент множества А.

**11.4** Записываем элемент множества В в начало кортежа.

**11.5** Записываем элемент множества А в конец кортежа.

**11.6** Добавляем кортеж в множество К.

**11.7** Если выбранный элемент множества А является последним, то переходим к пункту 11.10.

**11.8** Выбираем следующий элемент А.

**11.9** Переход к пункту 11.4.

**11.10** Если выбранный элемент множества В является последним, то переходим к пункту 11.13.

**11.11** Выбираем следующий элемент В.

**11.12** Переход к пункту 11.4.

**11.13** Множество К выводится на экран (множество К является декартовым произведением множеств В и А).

**12. Выход из программы.**

**12.1** Выход из программы.