

Лабораторная работа №1

Алгоритмы операций над множествами и их реализация

Цель: научиться составлять алгоритм выполнения операций над множествами.

Задача: выполнить все базовые операции над множествами.

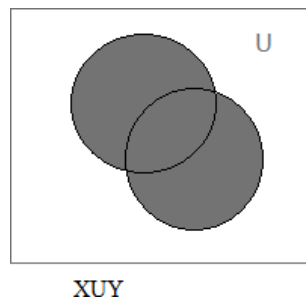
Краткие теоретические сведения:

Операции над множествами

Объединением, двух множеств X и Y называется множество, обозначаемое XUY и состоящее из элементов, принадлежащих хотя бы одному из множеств X или Y :

$$XUY = \{x / x \in X \text{ или } x \in Y\}.$$

Поясним определение объединения множеств с помощью диаграммы Эйлера-Венна:

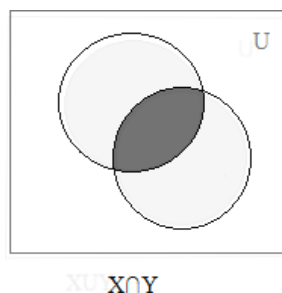


Пример. Рассмотрим два множества $X = \{1,3,5\}$ и $Y = \{3,5,9\}$. Их объединением XUY будет множество $\{1,3,5,9\}$.

Пересечением, множеств X и Y называется множество, обозначаемое $X \cap Y$ состоящее из элементов, принадлежащих каждому из множеств X и Y :

$$X \cap Y = \{x / x \in X \text{ и } x \in Y\}.$$

Поясним определение пересечения множеств с помощью диаграммы Эйлера-Венна:

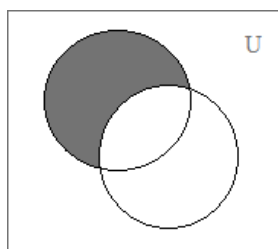


Пример. Рассмотрим два множества $X = \{1,3,5\}$ и $Y = \{3,5,9\}$. Тогда пересечением этих множеств будет $X \cap Y = \{3,5\}$.

Разностью множеств X и Y называется множество, обозначаемое $X \setminus Y$ и состоящее из всех элементов X , не принадлежащих Y :

$$X \setminus Y = \{x \mid x \in X \text{ и } x \notin Y\}.$$

Поясним определение разности множеств с помощью диаграммы Эйлера-Венна:

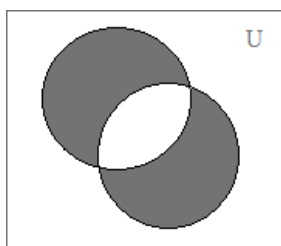


$X \setminus Y$

Пример. Рассмотрим два множества $X = \{1, 3, 5\}$, $Y = \{3, 8, 9\}$. Разностью этих множеств будет множество $X \setminus Y = \{1, 5\}$.

Симметричной разностью множеств X и Y называется множество:

$$X \Delta Y = (X \setminus Y) \cup (Y \setminus X):$$

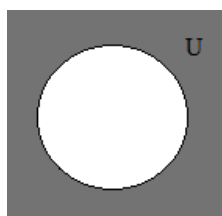


$X \Delta Y$

$$X \Delta Y = \{x \mid (x \in X \text{ и } x \notin Y) \text{ и } (x \notin X \text{ и } x \in Y)\}.$$

Дополнением к множеству X относительно универсального множества U называется множество $X' = U \setminus X$:

$$X' = \{x \mid x \notin X\}$$



X'

Разбиением множества Y называется набор его попарно непересекающихся подмножеств X_{α} , $\alpha \in A$, где A – некоторое множество индексов, такой, что $Y = \bigcup X_{\alpha}$, $\alpha \in A$.

Приоритет выполнения операций.

Сначала выполняются операции дополнения, затем пересечения,

объединения и разности, которые имеют одинаковый приоритет. Последовательность выполнения операций может быть изменена скобками. Если в выражении есть знаки пересечения и объединения и нет скобок, то сначала выполняется операция пересечения, а потом – операция объединения (аналог сложению и умножению в арифметике).

Для более получения детальной информации изучите Материалы для ознакомления.

Задание для выполнения:

В рамках данной лабораторной работы необходимо сделать следующее:

- Чётко сформулировать задачу, в которой отразить цель выполнения работы;
- Записать уточнение постановки задачи, в которой отразить способ задания множеств, мощность множества, числовые ограничения и т.д.;
- Записать определения и понятия, которые использовались в ходе выполнения лабораторной работы;
- Составить и записать логически правильный алгоритм выполнения лабораторной работы;
- Максимально подробно перенести полученный алгоритм на любой процедурный язык программирования (C/C++, Python, Java и т.д.);
- Защитить лабораторную работу.

Материалы для ознакомления:

1. Новиков Ф. А. Дискретная математика для программистов: учебник для вузов. 3-е изд. СПб.: Питер, 2009.
2. Кузнецов, О. П. Дискретная математика для инженера, 2009.
3. Горбатов, В. А. Фундаментальные основы дискретной математики. Информационная математика, 1999.