Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное

учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский

Томский политехнический Университет»



Инженерная школа ядерных технологий

Направление 01.04.02 «Прикладная математика и информатика»

**ОТЧЕТ**

по ИНДИВИДУАЛЬНОМУ ЗАДАНИЮ №1

**Алгебраические и кардинальные операции над множествами**

Вариант 1

по дисциплине:

**Дискретная математика и теория графов**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Исполнитель:** |  | Е. В. Петрович | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| студент группы 0ВМ92 |  | Дата сдачи: | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| **Руководитель:** |  | М. Л. Шинкеев | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| доцент, |  | Дата проверки: | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| кандидат физико-математических наук |  |  |  |
|  |  |  |  |

Томск - 2019

Оглавление

[**Задание** 1](#_Toc24467129)

[Задание варианта 1 1](#_Toc24467130)

[**Основная часть** 2](#_Toc24467131)

[**Заключение** 2](#_Toc24467132)

[**Приложение 1** 3](#_Toc24467133)

[Исходный код программы 3](#_Toc24467134)

[Модуль Lab2Activity 3](#_Toc24467135)

[Модуль контейнера Lab2Activity 3](#_Toc24467136)

[**Приложение 2** 3](#_Toc24467137)

[Ссылка на проект 3](#_Toc24467138)

**Задание**

Задание варианта 1

1. Задан универсум U={1, 2, 4, 5, 7}.
   1. Сгенерировать (написать программу в пакете MATHEMATICA) все подмножества множества U.
   2. Получить из U множество всех сочетаний по 4 элемента.
   3. Получить из U множество всех размещений по 3 элемента.
   4. Получить из U множество всех сочетаний с повторениями по 2 элемента.
2. Для числа 20 получить множество всех разбиений его на 4 натуральных слагаемых.
3. Задан универсум U={1, 2, 4, 5, 7, 8, 9, 10} и его подмножества A={1, 2, 4, 5}, B={2, 4, 5, 7}, C={1, 8, 10}. D={x| x<3}.

Выполнить операции:

**Цель работы**

Выполнение операций над множествами в пакете Wolfram Mathematica.

**Теоретическая часть**

1. Множество – базовое понятие в математике, означающее совокупность каких-либо мыслимых объектов, называемых элементами множества. Подмножество – множество, являющееся частью другого множества:

|  |  |
| --- | --- |
| . | (1) |

Универсальное множество или универсум – множество, содержащее все объекты и все множества. Обозначается: .

Размещением называются любой упорядоченный набор из m элементов множества, состоящего из n элементов. Обозначается: . Например, пусть задано множество X = {1,2,3}, тогда размещениями , будут являться множества {1,2}, {1,3}, {2,3}, {2,1}, {3,1}, {3,2}. Общее количество всех размещений равно:

|  |  |
| --- | --- |
| . | (2) |

Сочетанием называются любой неупорядоченный набор из m элементов множества, состоящего из n элементов. Обозначается: . Например, пусть задано множество X = {1,2,3}, тогда сочетаниями , будут являться множества {1,2}, {1,3}, {2,3}. Общее количество всех размещений равно:

|  |  |
| --- | --- |
| . | (3) |

Если каждый элемент из исходного множества может в размещении или сочетании несколько раз, то такие множества называются размещениями или сочетаниями с повторениями. Обозначаются соответсвенно и .

Количество размещений с повторениями равно:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (4) |

Количество сочетаний с повторениями равно:

|  |  |
| --- | --- |
| . | (5) |

1. Разбиение числа N – это представление числа N в виде суммы положительных целых чисел, которые называются частями. Порядок следования частей в разбиении может быть любым.

1. Над множествами определены следующие операции:
2. Объединение:

|  |  |
| --- | --- |
| , | (6) |

множество всех элементов, которые содержатся хотя бы в одном из множеств A или B;

1. Пересечение:

|  |  |
| --- | --- |
| , | (7) |

множество всех элементов, которые принадлежат одновременно множествам A и B;

1. Разность:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (8) |

множество всех элементов, которые принадлежат множеству A и не принадлежат множеству B;

1. Симметричная разность:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (9) |

множество всех элементов, которые принадлежат множеству A и B и не принадлежат их пересечению.

1. Дополнение относительно множества :

|  |  |
| --- | --- |
| , | (10) |

множество всех элементов не принадлежащих множеству А;

**Основная часть**

Задание 1

Для генерирования всех подмножеств используется функция Subsets.

Для генерирования сочетаний используется функция Subsets с параметром {4}, явно определяющим количество элементов в сочетаниях.

Для генерирования размещений используется функция Permutations с параметром {3}, явно определяющим количество элементов в размещениях.

Генерирования всех сочетаний с повторениями:

1. используется функция Tuples с параметром 2, которая создает список всех возможных кортежей из 2 элементов;
2. функцией Map применяется сортировка к каждому из кортежей, так как в сочетаниях порядок элементов не учитывается и сочетания {1,2} и {2,1} равны;
3. функцией DeleteDuplicates удаляются повторения из списка.

Функция ColumnForm применяется для вывода результата каждой функции в отдельную колонку.

Код представлен в Приложении 1.

U={1,2,4,5,7};

{Subsets[U] // ColumnForm,

Subsets[U, {4}]// ColumnForm,

Permutations[U, {3}]// ColumnForm,

DeleteDuplicates[Map[Sort,Tuples[U,2]]]// ColumnForm}

**Заключение**

В работе

**Приложение 1**

Исходный код задания 1

U={1,2,4,5,7};

{Subsets[U] // ColumnForm,

Subsets[U, {4}]// ColumnForm,

Permutations[U, {3}]// ColumnForm,

DeleteDuplicates[Map[Sort,Tuples[U,2]]]// ColumnForm}

(\*Column 1: Сгенерировать все подмножества множества U.

Column 2: Получить из U множество всех сочетаний по 4 элемента.

Column 3: Получить из U множество всех размещений по 3 элемента.

Column 4: Получить из U множество всех сочетаний с повторениями по 2 элемента.\*)

**Приложение 2**

Ссылка на проект

[https://](https://github.com/petrovicheugene/MobAppLabs.git)github.com/[petrovicheugene](https://github.com/petrovicheugene/DiscreteMathAndGraphs.git)/[DiscreteMathAndGraphs](https://github.com/petrovicheugene/DiscreteMathAndGraphs.git).git