**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**

Факультет **«Вычислительная техника»**

Кафедра **«Математическое обеспечение и применение ЭВМ»**

Направление подготовки **09.03.04 Программная инженерия**

**Программированием на языке Python в системе Spyder**

(Наименование выполняемой работы)

**по дисциплине «Дискретная математика»**

**ОТЧЕТ**

**по лабораторной работе № 4**

(Обозначение документа)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Студенты  гр. 16ВП1 | (Подпись) |  | Угроватов Д.  Лялин Н.  (Фамилия И. О.) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Преподаватель  к.ф.-м.н, доцент | (Подпись) |  | Горюнов Ю. Ю.  (Фамилия И. О.) |

**Содержание отчета по лабораторной работе № 4**

**Отношения между множествами**

**Цель работы**

Работа со множествами согласно заданию варианта №4.

**Задание**

1. Сформулировать определение отношения между элементами множеств A1, … , Ak.
2. Сформулировать определение бинарного отношения между элементами множеств A и B.
3. Сформулировать определения операций над бинарными отношениями:.
4. Сформулировать определения рефлексивного, симметричного, антисимметричного и транзитивного бинарных отношений.
5. Сформулировать определения отношений строго, нестрого порядков, отношения эквивалентности.
6. Сформулировать определение фактор-множества множества A относительно отношения эквивалентности.
7. Задать множества:
8. Найти .
9. Выбрать три бинарных отношения: .
10. Изобразить графически бинарные отношения .
11. Вычислить и изобразить графически: .
12. Проверить выполнимость свойств бинарных отношений:
13. Выбрать из четыре бинарных отношения: только рефлексивное, только симметричное, только транзитивное и отношение эквивалентности .
14. Найти A/.

**Ход работы**

1. n-местным отношением , заданным на множествах , называется подмножество декартова произведения этих множеств: . Факт связи n-ки элементов отношением обозначается или .
2. Бинарным отношением R из множества А в множество В называется подмножество прямого произведения А и В и обозначается . Или, бинарным отношением R на множестве А называется множество упорядоченных пар элементов множества.
3. **Пересечение** отношений называется отношение, которое содержит только общие для пары .   
   **Объединением** отношений называется отношение, которое включает все пары, содержащиеся или в подмножестве или в подмножестве : .  
   **Разностью** отношений называется отношение, состоящее из тех пар которые не содержатся в   
   **Симметрической разностью** называется отношение, состоящее из тех пар , содержащихся в объединении , которые не содержатся в пересечении . Другими словами, .  
   **Обратным отношением** к отношению называется отношение, которое содержит пару тогда и только тогда, когда т. е. .  
   **Композицией** (произведением) отношений называется отношение, которое содержит пару тогда и только тогда, когда существует такое, что т. е. .
4. **Рефлексивность** отношения R означает, что т. е. рефлексивное отношение выполняется между элементом и им самим В матрице рефлексивного отношения на главной диагонали всегда стоят единицы.  
   **Симметричность** отношения R означает, что если , то , т. е. если для пары выполнено отношение R, то для пары также выполнено отношение R. В матрице симметрического отношения элементы, расположенные симметрично относительно главной диагонали, равны между собой.  
   **Антисимметричность** отношения R означает, что если , то . Для элементов матрицы антисимметричного отношения выполняется следующее условие: при .  
   **Транзитивность** отношения R означает, что из следует . Если в матрице транзитивного отношения элементы , то обязательно .
5. Отношение порядка R на множестве А называется **нестрогим**, если оно рефлексивно на А, т.е. для всякого из А.  
   Отношение порядка R называют **строгим** (на А), если оно антирефлексивно на А, т. е. для любого из А. Однако из антирефлексивности транзитивного отношения R следует его антисимметричность. Поэтому можно дать следующее эквивалентное определение. Бинарное отношение R на множестве А называется строгим порядком на А, если оно транзитивно и антирефлексивно на А.  
   Отношением **эквивалентности** Е на множестве А называется бинарное отношение , удовлетворяющее следующим трем условиям:
6. для всех (рефлексивность).
7. влечет за собой (симметричность).
8. и влечет за собой (транзитивность).
9. Пусть — непустое множество, тогда фактор-множеством множества по отношению эквивалентности R называется множество всех классов эквивалентности.

a

c

r

1

6

3

11

a

c

r

1

3

6

11

a

c

r

I

III

IV

X

2. и следовательно   
    следовательно
3. Рефлексивное:  
   Симметричное:   
   Транзитивное:   
   Эквивалентное:

**Вывод**

В ходе выполнения лабораторной работы №4 мы изучили различные методы работы с множествами.