Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

Кафедра интеллектуальных информационных технологий

ОТЧЕТ ПО ОСНОВАМ ДИСКРЕТНОЙ МАТЕМАТИКИ

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №5

Выполнили:

Мохор Е.М.

Щепков К.А.

Янченко И.Д.

Группа 921703

Проверила:

Гулякина Н.А.

Минск

2020

1. **Постановка задачи:**

Даны два соответствия. Найти их объединение, пересечение, разность, симметрическую разность, инверсию, композицию, образ, прообраз, сужение, продолжение. Соответствия заданы перечислением.

1. **Уточнение поставленной задачи:**
2. Используются два соответствия: A = <Ao, Ap, Ag> и B = <Bo, Bp, Bg>, где

Ао – область отправления соответствия А, Аp– область прибытия соответствия А, Ag – график соответствия А, Bo – область отправления соответствия В, Вр – область прибытия соответствия В, Bg – график соответствия В.

1. Мощность множеств Ao, Ap, Bo, Bp и их элементы задается пользователем.
2. Мощность множеств Ao, Ap, Bo, Bp представлена натуральными числами от 1 до 10.
3. Элементы множества принадлежат множеству натуральных чисел от 1 до 100.
4. Кортежи графиков вводятся пользователем.
5. Мощность графика Ag вводится пользователем, она не равна нулю и не превышает произведение мощностей множества Ao и Ap.
6. Элементами графика Ag являются кортежи, первая компонента которых принадлежит множеству Ao, а вторая – множеству Ap.
7. Образ соответствия A находится для множества N1:

A(N1) = {y | (x,y) ϵ Ag и x ϵ N1}.

1. Мощность (от 1 до 10) и элементы (от 1 до 100) множества N1 (принадлежащие множеству Ao) задаются пользователем.
2. Прообраз соответствия A находится для множества N3:

A-1(N3) = {x | (x,y) ϵ Ag и y ϵ N3}.

1. Мощность (от 1 до 10) и элементы (от 1 до 100) множества N3 (принадлежащие множеству Ap) задаются пользователем.
2. Сужение соответствия А находится на множестве N5:

AN5 = <Ao, Ap, Ag ∩ (N5×Ap)>.

1. Мощность (от 1 до 10) и элементы (от 1 до 100) множества N5 задаются пользователем.
2. Продолжение соответствия А – соответствие U:

U = (Ao, Ap, AoAp), Ag ⊆ AoAp.

1. Мощность графика Bg вводится пользователем, она не равна нулю и не превышает произведение мощностей множества Bo и Bp.
2. Элементами графика Bg являются кортежи, первая компонента которых принадлежит множеству Bo, а вторая – множеству Bp.
3. Образ соответствия A находится для множества N2, мощность которого задается пользователем:

B(N2) = {y | (x,y) ϵ Bg и x ϵ N2}.

1. Мощность (от 1 до 10) и элементы (от 1 до 100) множества N2 (принадлежащие множеству Bo) задаются пользователем.
2. Прообраз соответствия B находится для множества N4, мощность которого задается пользователем:

B-1(N4) = {x | (x,y) ϵ Bg и y ϵ N4}.

1. Мощность (от 1 до 10) и элементы (от 1 до 100) множества N4 (принадлежащие множеству Вp) задаются пользователем.
2. Сужение соответствия B находится на множестве N6:

BN6 = <Bo, Bp, Bg ∩ (N6×Bp)>.

1. Мощность (от 1 до 10) и элементы (от 1 до 100) множества N6 задаются пользователем.
2. Продолжение соответствия B – соответствие V:

V = (Bo, Bp, BoBp), Bg ⊆ BoBp.

1. Пользователь выбирает операцию. Выполняется только одна операция.
2. **Основные определения:**

***Множество* –** совокупность, результат объединения объектов по определенному признаку, свойству.

***Элемент множества* –** любой из объектов составляющих множество.

***Мощность множества* –** характеристика множества, обобщающая понятие количества элементов конечного множества.

***Объединение двух множеств* –** объединением двух множеств А и В называется множество , состоящие из тех элементов, которые принадлежат хотя бы одному из множеств А или В: .

***Пересечение двух множеств* –** пересечением двух множеств А и В называется множество , состоящие из тех и только тех элементов, которые принадлежат как множеству А, так и множеству В: .

***Разность двух множеств* –** множество, которое получается из вычитания множества A из другого B и состоит из элементов множества A, исключая общие элементы с множеством B, называется разностью множеств A и B.

***Симметрическая разность двух множеств* –** множество, включающее все элементы исходных множеств, исключая элементы, принадлежащие одновременно обоим исходным множествам.

***Кортеж*** **–** упорядоченный набор фиксированной длины, характеризующийся не только входящими в него элементами, но и порядком, в котором они перечисляются.

***Пара*** **–** кортеж длины два.

***График* –** множество пар, то есть множество, каждый элемент которого является парой или кортежем длины два.

***Мощностью графика*** **–** называется характеристика графика, обобщающая понятие количества пар конечного графика.

***Объединение двух графиков*** **–** объединением двух графиков А и В называется график А∪В, состоящий из тех пар, которые принадлежат хотя бы одному из графиков А или В.

***Пересечение графиков* –** пересечением графиков А и В называется график А⋂В, который состоит из тех и только тех пар, которые принадлежат как графику А, так и графику В.

***Разность графиков* –** разностью графиков А и В называется график, обозначаемый А\В и состоящий из всех пар графика А, не принадлежащих графику В.

***Симметрическая разность графиков*** **–** симметрической разностью графиков А и В называется график А∆В = (А\В)U(В\А).

***Инверсия пары*** **–** инверсией пары <a, b> является пара <c, d>, если a = d и b = c.

***Композиция графиков*** **–** график *R* называется композицией двух графиков *A* и *B*, а также *<x, y> R,* тогда и только тогда, когда *z* такое, что *<х, z> A & <z, у> B*.

***Соответствие*** — тройка множеств, включающая множество - область отправления, множество - область прибытия и график, являющийся нестрогим подмножеством декартова произведения областей прибытия и отправления.

***Объединение соответствий A = <Ao, Ap, Ag> и B = <Bo, Bp, Bg>*** **–** соответствие A∪B = <Ao∪Bo, Ap∪Bp, Ag∪Bg>.

***Пересечение соответствий A = <Ao, Ap, Ag> и B = <Bo, Bp, Bg>*** **–** соответствие A∪B = <Ao∩Bo, Ap∩Bp, Ag∩Bg>.

***Разность соответствий A = <Ao, Ap, Ag> и B = <Bo, Bp, Bg>*** **–** соответствие A\B = <Ao\Bo, Ap\Bp, Ag\Bg>.

***Инверсия соответствия A = <Ao, Ap, Ag>*** **–** соответствие A-1, такое, что множество Ap является областью отправления соответствия A-1; множество Ao является областью прибытия соответствия A-1, а график соответствия Ag-1 является инверсией графика Ag соответствия A.

***Композиция (произведение) A·B соответствий A = <Ao, Ap, Ag> и B = <Bo, Bp, Bg>*** **–** соответствие A·B = <Ao, Bp, Ag·Bg>.

***Образ множества N1 при соответствии A = (Ao, Ap, Ag)*** **–** множество A(N1) = {y | (x,y) ϵ Ag и x ϵ N1}.

***Прообраз множества N2 при соответствии A = (Ao, Ap, Ag)*** **–** множество A-1(N2) = {x | (x,y) ϵ Ag и y ϵ N2}.

***Сужение соответствия A на множестве N3*** **–** соответствие

AN3 = <Ao, Ap, Ag ∩ (N3×Ap)>.

***Продолжение соответствия A = (Ao, Ap, Ag)*** **–** соответствие U = (Uo,Up,Ug), причем Ag⊆ Ug, Uo=Ao, Up=Ap.

1. **Алгоритм:**
2. *Перечисление:*
   1. Пользователь вводит мощность области отправления соответствия А - pwAO.
   2. Пользователь вводит мощность области отправления соответствия В - pwBO.
   3. Пользователь вводит элементы области отправления соответствия A.
   4. Пользователь вводит элементы области отправления соответствия В.
   5. Пользователь вводит мощность области прибытия соответствия А - pwAP.
   6. Пользователь вводит мощность области прибытия соответствия B - pwBP.
   7. Пользователь вводит элементы области прибытия соответствия A.
   8. Пользователь вводит элементы области прибытия соответствия B.
   9. Пользователь вводит мощность графика соответствия A – pwAG.
   10. Пользователь вводит мощность графика соответствия B – pwBG.
   11. Пользователь поэлементно вводит pwAG пар графика A.
   12. Пользователь поэлементно вводит pwBG пар графика B.
3. *Выбор операции:*
4. Пользователь выбирает операцию: объединение соответствий А и В, пересечение соответствий А и В, разность соответствий А и В, разность соответствий В и А, симметрическая разность соответствий А и В, инверсия соответствия А, инверсия соответствия В, композиция соответствий А и В, композиция соответствий В и А, образ соответствия А, образ соответствия В, прообраз соответствия А, прообраз соответствия В, сужение соответствия А, сужение соответствия В, продолжение соответствия А, продолжение соответствия В;
5. Если пользователь выбрал операцию объединение соответствий А и В, перейти к пункту 3;
6. Если пользователь выбрал операцию пересечение соответствий А и В, перейти к пункту 4;
7. Если пользователь выбрал операцию разность соответствий А и В, перейти к пункту 5;
8. Если пользователь выбрал операцию разность соответствий В и А, перейти к пункту 6;
9. Если пользователь выбрал операцию симметрическая разность соответствий А и В, перейти к пункту 7;
10. Если пользователь выбрал операцию инверсия соответствия А, перейти к пункту 8;
11. Если пользователь выбрал операцию инверсия соответствия В, перейти к пункту 9;
12. Если пользователь выбрал операцию композиция соответствий А и В, перейти к пункту 10;
13. Если пользователь выбрал операцию композиция соответствий В и А, перейти к пункту 11;
14. Если пользователь выбрал операцию образ соответствия А, перейти к пункту 12;
15. Если пользователь выбрал операцию образ соответствия В, перейти к пункту 13;
16. Если пользователь выбрал операцию прообраз соответствия А, перейти к пункту 14;
17. Если пользователь выбрал операцию прообраз соответствия В, перейти к пункту 15;
18. Если пользователь выбрал операцию сужение соответствия А, перейти к пункту 16;
19. Если пользователь выбрал операцию сужение соответствия В, перейти к пункту 17;
20. Если пользователь выбрал операцию продолжение соответствия А, перейти к пункту 18;
21. Если пользователь выбрал операцию продолжение соответствия В, перейти к пункту 19;
22. Завершение работы.
23. *Объединение соответствий A и B:*
24. *Пересечение соответствий A и B:*
25. *Разность соответствий A и B:*
26. *Разность соответствий B и A:*
27. *Симметрическая разность соответствий A и B:*
28. *Инверсия соответствия A:*
29. *Инверсия соответствия B:*
30. *Композиция соответствий A и B:*
31. *Композиция соответствий B и A:*
32. *Образ соответствия A:*
33. *Образ соответствия B:*
34. *Прообраз соответствия A:*
35. *Прообраз соответствия B:*
36. *Сужение соответствия A:*
37. *Сужение соответствия B:*
38. *Продолжение соответствия A:*
39. *Продолжение соответствия B:*