**Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники**

Лабораторная работа №5

**Соответствия. Выполнение всех операций над соответствиями**

**Выполнили:**

Касперович А.С., Белоус П.А., Станкевич А.О.

**Группа №921702**

**Проверила:**

Гулякина Н.А.

**Постановка задачи**

Даны два соответствия. Найти их пересечение, объединение, разность, симметричную разность, инверсию, композицию, образ, прообраз, сужение и продолжение.   
Графики, области отправления и области прибытия соответствий задаются методом перечисления.

**Уточнение постановки задачи**

Элементами графика являются кортежи. Компонентами кортежа могут являться натуральные числа в промежутке [1,30] и латинские буквы в промежутке [a, о]. Элементы кортежа вводятся с клавиатуры.

Мощностью графика будет являться натуральное число в промежутке [1,15].

Мощность графика вводится с клавиатуры.

Областью отправления соответствия является множество.

Областью прибытия соответствия является множество.

Графиком соответствия является график.

Элементами множества могут являться натуральные числа в промежутке [1,30] или могут являться латинские буквы в промежутке [a,o]. Элементы множества вводятся с клавиатуры.

Мощностью множества будет являться натуральное число в промежутке [1,15]. Мощность множества вводится с клавиатуры.

Пользователь выбирает какую операцию он хочет выполнить.

Каждая операция выполняется один раз, после чего пользователь возвращается в меню выбора операций.

**Определения**

**Соответствием** между множествами X и Y будем называть тройку объектов:

Г=(X,Y,G), где X – область отправления соответствия, Y – область прибытия соответствия, G – график соответствия, причем GX×Y.

**Область отправления** называют областью определения соответствия (пр1G).

**Область прибытия** называют областью значений соответствия (пр2G).

**Операции над соответствиями Г1=<X,Y,F> и Г2=<W,Z,P>:**

**Объединением** соответствий называют соответствие

Г1∪ Г2=<X∪W, Y∪Z, F∪P>

**Пересечением** соответствий называют соответствие

Г1∩ Г2=<X∩W, Y∩Z, F∩P>

**Разностью** соответствий называют соответствие

Г1\ Г2=<X\W, Y\Z, F\P>

**Симметрической разностью** соответствий называют соответствие

(Г1\ Г2) ∪ (Г1\ Г2) = <(X\W) ∪ (W\X), (Y\Z) ∪ (Z\Y), (F\P) ∪ (P\F)>

**Инверсией** соответствия Г1 называют соответствие

Г1-1=<Y, X, F-1>

**Композицией** соответствий называют соответствие

Г1\* Г2=<X, Z, F\*P>

**Oбразом** множества A (AX) при соответствии Г1 называется подмножество тех элементов Y, которые соответствуют элементам из А.

Г1(A)= пр2[(A×Y)∩G]

**Прообразом** множества В (ВY) при соответствии Г1 называется подмножество тех элементов Х, каждому из которых соответствует какой-нибудь элемент из множества В.

Г1-1(B)= пр1[G∩(X×B)]

**Сужением** соответствия Г на множество А (AX) называется соответствие:

ГА=<X, Y, G∩(A×Y)>

Пусть Г(X,Y,G) и T(Z,U,H) соответствия причем GH, Z=X, U=Y.

Тогда соответствие Т является **продолжением** соответствия Г.

**Множество** – совокупность некоторых элементов, мыслимые как единое.

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

**Объединение множеств** – множество, содержащее все элементы исходных множеств.

Пусть даны множества А и В, тогда 𝐴 ∪𝐵={𝑥|𝑥∈𝐴∨𝑥∈𝐵}.

**Пересечение множеств** – множество, которому принадлежат только те элементы, которые принадлежат одновременно всем данным множествам.

Пусть даны множества А и В, тогда 𝐴 ∩ 𝐵={𝑥|𝑥∈𝐴&𝑥∈𝐵}.

**Разностью множеств** Х и У называется множество, состоящее их всех тех и только тех элементов, которые принадлежат Х и не принадлежат У.

Пусть даны множества А и В, тогда 𝐴\𝐵={𝑥|𝑥∈𝐴&𝑥𝐵}.

**Симметрической разностью** множеств А и В называют множество, состоящее из объединения множеств разностей А\В и В\А.

**Декартовым произведением** множеств А и В называется множество всех пар, первая компонента которых принадлежит множеству А, а вторая компонента принадлежит множеству В.

**График** – совокупность некоторых элементов, мыслимые как единое.

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

**Кортеж** – упорядоченный набор фиксированной длины.

**Объединение графиков** – график, содержащий все элементы исходных графиков.

Пусть даны графики А и В, тогда 𝐴 ∪𝐵 - объединение графиков.

**Пересечение графиков** – график, которому принадлежат только те элементы, которые принадлежат одновременно всем данным графикам.

Пусть даны графики А и В, тогда 𝐴 ∩ 𝐵 - пересечение графиков.

**Разностью графиков** Х и У называется график, состоящее их всех тех и только тех элементов, которые принадлежат Х и не принадлежат У.

Пусть даны графики А и В, тогда 𝐴\𝐵 – разность графиков А и В.

**Симметрической разностью** графиков А и В называют график, состоящий из объединения графиков разностей А\В и В\А.

**Инверсией** графика А называют множество инверсий пар <а,b> из А.

График R называется **композицией** двух графиков P и Q , а также <x,y>ϵR, тогда и только тогда, когда существует такое z, что <x,z>ϵP&<z,y>ϵQ.

**Алгоритм**

1. **Пользователь заполняет соответствие Г1=<X,Y,F>:**
   1. Пользователь вводит мощность множества X.
   2. Пользователь вводит элементы множества Х.
   3. Пользователь вводит мощность множества Y.
   4. Пользователь вводит элементы множества Y.
   5. Пользователь вводит мощность графика F.
   6. Пользователь вводит кортежи графика F.
   7. Соответствие Г1 выводится на экран.
2. **Пользователь заполняет соответствие Г2=<W,Z,P>:**
   1. Пользователь вводит мощность множества W.
   2. Пользователь вводит элементы множества W.
   3. Пользователь вводит мощность множества Z.
   4. Пользователь вводит элементы множества Z.
   5. Пользователь вводит мощность графика P.
   6. Пользователь вводит кортежи графика P.
   7. Соответствие Г2 выводится на экран.
3. **Пользователь делает выбор, какую операцию он хочет выполнить:**

1-Операция объединения.

2-Операция пересечения.

3-Операция разности.

4-Операция симметрической разности.

5-Операция инверсии.

6-Операция композиции.

7-Операция образа (Соответствие Г1).

8-Операция прообраза (Соответствие Г1).

9-Операция продолжения (Соответствие 1)

10-Операция сужения на соответствии Г1.

0-Выход из программы.

* 1. Если пользователь вводит цифру «1», то переходим к пункту 4.
  2. Если пользователь вводит цифру «2», то переходим к пункту 5.
  3. Если пользователь вводит цифру «3», то переходим к пункту 6.
  4. Если пользователь вводит цифру «4», то переходим к пункту 7.
  5. Если пользователь вводит цифру «5», то переходим к пункту 8.
  6. Если пользователь вводит цифру «6», то переходим к пункту 9.
  7. Если пользователь вводит цифру «7», то переходим к пункту 10.
  8. Если пользователь вводит цифру «8», то переходим к пункту 11.
  9. Если пользователь вводит цифру «9», то переходим к пункту 12.
  10. Если пользователь вводит цифру «10», то переходим к пункту 13.
  11. Если пользователь вводит цифру «0», то переходим к пункту 14.
  12. Если пользователь вводит цифру отличную от «0-10», то переходим к пункту 3.

1. **Операция объединения:**
   1. Создается пустое соответствие Г3.
   2. Создается пустое множество E.
   3. Берем первый элемент множества X.
   4. Записываем выбранный элемент множества X в множество E.
   5. Если выбранный элемент множества X является последним, то переходим в пункт 4.8.
   6. Выбираем следующий элемент множества X.
   7. Переходим в пункт 4.4.
   8. Берем первый элемент множества W.
   9. Берем первый элемент множества X.
   10. Если выбранный элемент W не совпадает с выбранным элементом X.
       1. Если элемент множества X является последним элементом
          1. Записываем элемент множества W во множество E.
          2. Переходим в пункт 4.11.
       2. Берем следующий элемент множества X.
       3. Переходим в пункт 4.10.
   11. Если выбранный элемент множества W является последним, то переходим к пункту 4.14.
   12. Берем следующий элемент множества W.
   13. Переходим к пункту 4.9.
   14. Множество E является множеством объединения множеств X и W.
   15. Создается пустое множество I.
   16. Берем первый элемент множества Y.
   17. Записываем выбранный элемент множества Y в множество I.
   18. Если выбранный элемент множества Y является последним, то переходим в пункт 4.21.
   19. Выбираем следующий элемент множества Y.
   20. Переходим в пункт 4.17.
   21. Берем первый элемент множества Z.
   22. Берем первый элемент множества Y.
   23. Если выбранный элемент Z не совпадает с выбранным элементом Y.
       1. Если элемент множества Y является последним элементом
          1. Записываем элемент множества Z во множество I.
          2. Переходим в пункт 4.24.
       2. Берем следующий элемент множества Y.
       3. Переходим в пункт 4.23.
   24. Если выбранный элемент множества Z является последним, то переходим к пункту 4.27.
   25. Берем следующий элемент множества Z.
   26. Переходим к пункту 4.23.
   27. Множество I является множеством объединения множеств Y и Z.
   28. Создается пустой график M.
   29. Берем первый кортеж графика F.
   30. Записываем выбранный кортеж графика F в график M.
   31. Если выбранный кортеж графика F является последним, то переходим в пункт 4.34.
   32. Выбираем следующий кортеж графика F.
   33. Переходим в пункт 4.30.
   34. Берем первый кортеж графика P.
   35. Берем первый кортеж графика F.
   36. Если первая компонента выбранного кортежа графика P не равна первой компоненте выбранного кортежа графика F
       1. Если вторая компонента выбранного кортежа графика P не равна второй компоненте выбранного кортежа графика F
          1. Если кортеж графика F является последним кортежем
          2. Записываем кортеж графика P в график M.
          3. Переходим в пункт 4.37.
       2. Берем следующий кортеж графика F.
       3. Переходим в пункт 4.36.
   37. Если выбранный кортеж графика P является последним, то переходим к пункту 4.40.
   38. Берем следующий кортеж графика P.
   39. Переходим к пункту 4.35.
   40. График M является графиком объединения графиков F и P.
   41. Множество Е является областью отправления соответствия Г3.
   42. Множество I является областью прибытия соответствия Г3.
   43. График М является графиком соответствия Г3.
   44. Cоответствие Г3=<E,I,M> выводится на экран.
   45. Переходим в пункт 3.
2. **Операция пересечения:**
   1. Создается пустое соответствие Г3.
   2. Создается пустое множество E.
   3. Берем первый элемент множества X.
   4. Берем первый элемент множества W.
   5. Если выбранный элемент множества X равен выбранному элементу множества W, то записываем элемент X во множество E.
   6. Если выбранный элемент множества W является последним, то переходим в пункт 5.9.
   7. Берем следующий элемент множества W. Переходим в пункт 5.5.
   8. Если выбранный элемент множества X является последним, то переходим в пункт 5.10.
   9. Берем следующий элемент множества X. Переходим в пункт 5.4.
   10. Множество E является множеством пересечения множеств X и W.
   11. Создается пустое множество I.
   12. Берем первый элемент множества Y.
   13. Берем первый элемент множества Z.
   14. Если выбранный элемент множества Y равен выбранному элементу множества Z, то записываем элемент Y во множество I.
   15. Если выбранный элемент множества Z является последним, то переходим в пункт 5.18.
   16. Берем следующий элемент множества Z. Переходим в пункт 5.14.
   17. Если выбранный элемент множества Y является последним, то переходим в пункт 5.19.
   18. Берем следующий элемент множества Y. Переходим в пункт 5.13.
   19. Множество I является множеством пересечения множеств Y и Z.
   20. Создается пустой график M.
   21. Берем первый кортеж графика F.
   22. Берем первый кортеж графика P.
   23. Если первая компонента выбранного кортежа графика F равна первой компоненте выбранного кортежа графика P
       1. Если вторая компонента выбранного кортежа графика F равна второй компоненте выбранного кортежа графика P
          1. Записываем кортеж F в график M.
          2. Переходим в пункт 5.27
   24. Если выбранный кортеж графика P является последним
       1. Переходим в пункт 5.27.
   25. Берем следующий кортеж графика P.
   26. Переходим в пункт 5.23.
   27. Если выбранный кортеж графика F является последним
       1. Переходим в пункт 5.30.
   28. Берем следующий кортеж графика F.
   29. Переходим в пункт 5.22.
   30. График M является графиком пересечения графиков F и P.
   31. Множество Е является областью отправления соответствия Г3.
   32. Множество I является областью прибытия соответствия Г3.
   33. График М является графиком соответствия Г3.
   34. Cоответствие Г3=<E,I,M> выводится на экран.
   35. Переходим в пункт 3.
3. **Операция разности:**
   1. Пусть a=0.
   2. Пользователь делает выбор:
4. Операция разности между соответствиями Г1 и Г2 (Г1\Г2)
5. Операция разности между соответствиями Г2 и Г1 (Г2\Г1)
   * 1. Если пользователь вводит цифру «1», то переходим к пункту 6.3.
     2. Если пользователь вводит цифру «2», то переходим к пункту 6.42.
     3. Если пользователь вводит цифру отличную от «1, 2», то переходим к пункту 6.2.
   1. Создается пустое соответствие Г3.
   2. Создается пустое множество Е.
   3. Берем первый элемент множества X.
   4. Берем первый элемент множества W.
   5. Если выбранный элемент множества X равен выбранному элементу множества W
      1. Если выбранный элемент множества W является последним, то переходим в пункт 6.11.
      2. Берем следующий элемент множества W.
      3. Переходим в пункт 6.7.
   6. Если выбранный элемент множества W является последним, то переходим в пункт 6.10.
   7. Берем следующий элемент множества W и переходим в пункт 6.7.
   8. Записываем выбранный элемент множества X во множество E.
   9. Если элемент множества X является последним, то переходим в пункт 6.14.
   10. Берем следующий элемент множества X.
   11. Переходим в пункт 6.6.
   12. Множество E является результатом разности множеств X и W
   13. Если а = 1, то переходим в пункт 7.3.
   14. Создается пустое множество I.
   15. Берем первый элемент множества Y.
   16. Берем первый элемент множества Z.
   17. Если выбранный элемент множества Y равен выбранному элементу множества Z
       1. Если выбранный элемент множества Z является последним, то переходим в пункт 6.23.
       2. Берем следующий элемент множества Z.
       3. Переходим в пункт 6.19.
   18. Если выбранный элемент множества Z является последним, то переходим в пункт 6.22.
   19. Берем следующий элемент множества Z и переходим в пункт 6.19.
   20. Записываем выбранный элемент множества Y во множество I.
   21. Если элемент множества Y является последним, то переходим в пункт 6.26.
   22. Берем следующий элемент множества Y.
   23. Переходим в пункт 6.18.
   24. Множество I является результатом разности множеств Y, Z
   25. Если а = 1, то переходим в пункт 7.4.
   26. Создается пустой график M.
   27. Берем первый кортеж графика F.
   28. Берем первый кортеж графика P.
   29. Если первая компонента выбранного кортежа графика F равна первой компоненте выбранного кортежа графика P
       1. Если вторая компонента выбранного кортежа графика F равна второй компоненте выбранного кортежа графика P
          1. Если выбранный кортеж графика P является последним, то переходим в пункт 6.35.
          2. Берем следующий кортеж графика P.
          3. Переходим в пункт 6.31.
   30. Если выбранный кортеж графика P является последним, то переходим в пункт 6.34.
   31. Берем следующий кортеж графика P и переходим в пункт 6.31.
   32. Записываем выбранный кортеж графика F в график M.
   33. Если выбранный кортеж графика F является последним, то переходим в пункт 6.38.
   34. Берем следующий кортеж графика F.
   35. Переходим в пункт 6.30.
   36. График M является результатом разности графиков F и P
   37. Если а = 1, то переходим в пункт 7.5.
   38. Множество Е является областью отправления соответствия Г3.
       1. Множество I является областью прибытия соответствия Г3.
       2. График М является графиком соответствия Г3.
       3. Cоответствие Г3=<E,I,M> выводится на экран.
   39. Переходим в пункт 3.
   40. Создается пустое соответствие Г4=<K,L,N>.
   41. Создается пустое множество K.
   42. Берем первый элемент множества W.
   43. Берем первый элемент множества X.
   44. Если выбранный элемент множества W равен выбранному элементу множества X
       1. Если выбранный элемент множества X является последним, то переходим в пункт 6.50.
       2. Берем следующий элемент множества X.
       3. Переходим в пункт 6.46.
   45. Если выбранный элемент множества X является последним, то переходим в пункт 6.49.
   46. Берем следующий элемент множества X и переходим в пункт 6.46.
   47. Записываем выбранный элемент множества W во множество K.
   48. Если элемент множества W является последним, то переходим в пункт 6.53.
   49. Берем следующий элемент множества W.
   50. Переходим в пункт 6.45.
   51. Множество K является результатом разности множеств W и X
   52. Если а = 1, то переходим в пункт 7.6.
   53. Создается пустое множество L.
   54. Берем первый элемент множества Z.
   55. Берем первый элемент множества Y.
   56. Если выбранный элемент множества Z равен выбранному элементу множества Y
       1. Если выбранный элемент множества Y является последним, то переходим в пункт 6.62.
       2. Берем следующий элемент множества Y.
       3. Переходим в пункт 6.58.
   57. Если выбранный элемент множества Y является последним, то переходим в пункт 6.61.
   58. Берем следующий элемент множества Y и переходим в пункт 6.58.
   59. Записываем выбранный элемент множества Z во множество L.
   60. Если элемент множества Z является последним, то переходим в пункт 6.65.
   61. Берем следующий элемент множества Z.
   62. Переходим в пункт 6.57.
   63. Множество L является результатом разности множеств Z, Y
   64. Если а = 1, то переходим в пункт 7.7.
   65. Создается пустой график N.
   66. Берем первый кортеж графика P.
   67. Берем первый кортеж графика F.
   68. Если первая компонента выбранного кортежа графика P равна первой компоненте выбранного кортежа графика F
       1. Если вторая компонента выбранного кортежа графика P равна второй компоненте выбранного кортежа графика F
          1. Если выбранный кортеж графика F является последним, то переходим в пункт 6.74.
          2. Берем следующий кортеж графика F.
          3. Переходим в пункт 6.70.
   69. Если выбранный кортеж графика F является последним, то переходим в пункт 6.73.
   70. Берем следующий кортеж графика F и переходим в пункт 6.70.
   71. Записываем выбранный кортеж графика P в график N.
   72. Если выбранный кортеж графика P является последним, то переходим в пункт 6.77.
   73. Берем следующий кортеж графика P.
   74. Переходим в пункт 6.69.
   75. График N является результатом разности графиков P и F
   76. Если а = 1, то переходим в пункт 7.8.
   77. Множество K является областью отправления соответствия Г3.
   78. Множество L является областью прибытия соответствия Г3.
   79. График N является графиком соответствия Г3.
   80. Cоответствие Г4=<K,L,N> выводится на экран.
   81. Переходим в пункт 3.
6. **Операция симметрической разности:**
   1. Пусть а = 1.
   2. Переходим в пункт 6.4.
   3. Переходим в пункт 6.16.
   4. Переходим в пункт 6.28.
   5. Переходим в пункт 6.43.
   6. Переходим в пункт 6.55.
   7. Переходим в пункт 6.67.
   8. Создается пустое соответствие Г5=<V,O,R>.
   9. Создается пустое множество V.
   10. Берем первый элемент множества E.
   11. Записываем выбранный элемент множества E в множество V.
   12. Если выбранный элемент множества E является последним, то переходим в пункт 4.8.
   13. Выбираем следующий элемент множества E.
   14. Переходим в пункт 4.4.
   15. Берем первый элемент множества K.
   16. Берем первый элемент множества E.
   17. Если выбранный элемент K не совпадает с выбранным элементом E.
       1. Если элемент множества E является последним элементом
          1. Записываем элемент множества K во множество V.
          2. Переходим в пункт 4.11.
       2. Берем следующий элемент множества E.
       3. Переходим в пункт 4.10.
   18. Если выбранный элемент множества K является последним, то переходим к пункту 4.14.
   19. Берем следующий элемент множества K.
   20. Переходим к пункту 4.9.
   21. Множество V является множеством объединения множеств E и K.
   22. Создается пустое множество O.
   23. Берем первый элемент множества I.
   24. Записываем выбранный элемент множества I в множество O.
   25. Если выбранный элемент множества I является последним, то переходим в пункт 4.21.
   26. Выбираем следующий элемент множества I.
   27. Переходим в пункт 4.17.
   28. Берем первый элемент множества L.
   29. Берем первый элемент множества I.
   30. Если выбранный элемент L не совпадает с выбранным элементом I.
       1. Если элемент множества I является последним элементом
          1. Записываем элемент множества L во множество O.
          2. Переходим в пункт 4.24.
       2. Берем следующий элемент множества I.
       3. Переходим в пункт 4.23.
   31. Если выбранный элемент множества L является последним, то переходим к пункту 4.27.
   32. Берем следующий элемент множества L.
   33. Переходим к пункту 4.23.
   34. Множество O является множеством объединения множеств I и L.
   35. Создается пустой график R.
   36. Берем первый кортеж графика M.
   37. Записываем выбранный кортеж графика M в график R.
   38. Если выбранный кортеж графика M является последним, то переходим в пункт 4.34.
   39. Выбираем следующий кортеж графика M.
   40. Переходим в пункт 4.30.
   41. Берем первый кортеж графика N.
   42. Берем первый кортеж графика M.
   43. Если первая компонента выбранного кортежа графика N не равна первой компоненте выбранного кортежа графика M
       1. Если вторая компонента выбранного кортежа графика N не равна второй компоненте выбранного кортежа графика M
          1. Если кортеж графика M является последним кортежем
          2. Записываем кортеж графика N в график R.
          3. Переходим в пункт 4.37.
       2. Берем следующий кортеж графика M.
       3. Переходим в пункт 4.36.
   44. Если выбранный кортеж графика N является последним, то переходим к пункту 4.40.
   45. Берем следующий кортеж графика N.
   46. Переходим к пункту 4.35.
   47. График R является графиком объединения графиков M и N.
   48. Множество V является областью отправления соответствия Г3.
   49. Множество O является областью прибытия соответствия Г3.
   50. График R является графиком соответствия Г3.
   51. Cоответствие Г5=<V,O,R> выводится на экран.
   52. Переходим в пункт 3.
7. **Операция инверсии:**
   1. Пользователь должен сделать выбор:
8. Инверсия графика Г1 (Г1-1).
9. Инверсия графика Г2 (Г2-1).
   * 1. Если пользователь вводит цифру «1», то переходим к пункту 8.2.
     2. Если пользователь вводит цифру «2», то переходим к пункту 8.17.
     3. Если пользователь вводит цифру отличную от «1, 2», то переходим к пункту 6.1.
   1. Множество Y является областью отправления соответствия Г1-1.
   2. Множество X является областью прибытия соответствия Г1-1.
   3. Создаем график F-1.
   4. Берем первый кортеж графика F.
   5. Создаем новый кортеж.
   6. Первой компонентой нового кортежа является вторая компонента выбранного кортежа F.
   7. Второй компонентой нового кортежа является первая компонента выбранного кортежа F.
   8. Записываем новый кортеж в график F-1.
   9. Если выбранный кортеж графика А является последним кортежем графика F, то переходим в пункт 8.13.
   10. Берем следующий кортеж графика F.
   11. Переходим в пункт 8.6.
   12. График F-1 является результатом операции инверсии графика F.
   13. График F-1 является графиком соответствия Г1-1.
   14. Cоответствие Г1-1=<Y,X,F-1> выводится на экран.
   15. Переходим в пункт 3.
   16. Множество Z является областью отправления соответствия Г2-1.
   17. Множество W является областью прибытия соответствия Г2-1.
   18. Создаем график P-1.
   19. Берем первый кортеж графика P.
   20. Создаем новый кортеж.
   21. Первой компонентой нового кортежа является вторая компонента выбранного кортежа P.
   22. Второй компонентой нового кортежа является первая компонента выбранного кортежа P.
   23. Записываем новый кортеж в график P-1.
   24. Если выбранный кортеж графика А является последним кортежем графика P, то переходим в пункт 8.28.
   25. Берем следующий кортеж графика P.
   26. Переходим в пункт 8.21.
   27. График P-1 является результатом операции инверсии графика P.
   28. График P-1 является графиком соответствия Г2-1.
   29. Cоответствие Г2-1=<Z,W,P-1> выводится на экран.
   30. Переходим в пункт 3.
10. **Операция композиции:**
    1. Пользователь должен сделать выбор:
11. Операция композиции между соответствиями Г1 и Г2 (Г1\*Г2).
12. Операция композиции между соответствиями Г2 и Г1 (Г2\*Г1).
    * 1. Если пользователь вводит цифру «1», то переходим к пункту 9.2.
      2. Если пользователь вводит цифру «2», то переходим к пункту 9.15.
      3. Если пользователь вводит цифру отличную от «1, 2», то переходим к пункту 9.1.
    1. Cоздаем соответствие Г6.
    2. Множество X является областью отправления соответствия Г6.
    3. Множество Z является областью прибытия соответствия Г6.
    4. Создаем новый график J
    5. Берем первый кортеж графика F.
    6. Берем первый кортеж графика P.
    7. Если вторая компонента выбранного кортежа графика F равна первой компоненте выбранного кортежа графика P
       1. Создаем новый кортеж
       2. Первой компонентой нового кортежа является первая компонента выбранного кортежа F.
       3. Второй компонентой нового кортежа является вторая компонента выбранного кортежа P.
       4. Записываем новый кортеж в график J.
       5. Если выбранный кортеж графика F является последним кортежем в графике F, то переходим в пункт 9.12.
       6. Берем следующий кортеж в графике F.
       7. Переходим в пункт 9.7.
    8. Если выбранный кортеж графика P является последним кортежем в графике P
       1. Если выбранный кортеж графика F является последним кортежем в графике F, то переходим в пункт 9.12.
       2. Берем следующий кортеж в графике F.
       3. Переходим в пункт 9.7.
    9. Берем следующий кортеж графика P.
    10. Переходим в пункт 9.8.
    11. График J является результатом операции композиции графиков F и P.
    12. Cоответствие Г6=<X,Z,J> выводится на экран.
    13. Переходим в пункт 3.
    14. Cоздаем соответствие Г6.
    15. Множество W является областью отправления соответствия Г6.
    16. Множество Y является областью прибытия соответствия Г6.
    17. Создаем новый график S.
    18. Берем первый кортеж графика P.
    19. Берем первый кортеж графика F.
    20. Если вторая компонента выбранного кортежа графика P равна первой компоненте выбранного кортежа графика F
        1. Создаем новый кортеж
        2. Первой компонентой нового кортежа является первая компонента выбранного кортежа P.
        3. Второй компонентой нового кортежа является вторая компонента выбранного кортежа F.
        4. Записываем новый кортеж в график S.
        5. Если выбранный кортеж графика P является последним кортежем в графике P, то переходим в пункт 9.25.
        6. Берем следующий кортеж в графике P.
        7. Переходим в пункт 9.20.
    21. Если выбранный кортеж графика F является последним кортежем в графике F
        1. Если выбранный кортеж графика P является последним кортежем в графике P, то переходим в пункт 9.25.
        2. Берем следующий кортеж в графике P.
        3. Переходим в пункт 9.20.
    22. Берем следующий кортеж графика F.
    23. Переходим в пункт 9.21.
    24. График S является результатом операции композиции графиков P и F.
    25. График S является графиком соответствия Г6.
    26. Cоответствие Г6=<W,Y,S> выводится на экран.
    27. Переходим в пункт 3.
13. **Операция образа:**
    1. Создаем пустое множество А.
    2. Пользователь вводит мощность множества А.
    3. Пользователь вводит элементы множества А.
    4. Создаем множество O.
    5. Берем первый элемент множества А
    6. Берем первый кортеж графика F
    7. Если первая компонента выбранного кортежа графика F равна выбранному элементу графика А
       1. Записываем вторую компоненту выбранного графика F во множество О
    8. Если выбранный кортеж является последним кортежем в графике F
       1. Переходим в пункт 10.11.
    9. Берем следующий кортеж в графике F
    10. Переходим в пункт 10.7
    11. Если выбранный элемент множества А является последним элементом
        1. Переходим в пункт 10.14.
    12. Берем следующий элемент множества А
    13. Переходим в пункт 10.6
    14. Множество O является результатом операции образа множества А при соответствии Г1
14. **Операция прообраза:**
    1. Создаем пустое множество B.
    2. Пользователь вводит мощность множества B.
    3. Пользователь вводит элементы множества B.
    4. Создаем множество O.
    5. Берем первый элемент множества B
    6. Берем первый кортеж графика F
    7. Если вторая компонента выбранного кортежа графика F равна выбранному элементу графика В
       1. Записываем первую компоненту выбранного графика F во множество О
    8. Если выбранный кортеж является последним кортежем в графике F
       1. Переходим в пункт 11.11.
    9. Берем следующий кортеж в графике F
    10. Переходим в пункт 11.7
    11. Если выбранный элемент множества В является последним элементом
        1. Переходим в пункт 11.14.
    12. Берем следующий элемент множества В
    13. Переходим в пункт 11.6
    14. Множество O является результатом операции прообраза множества В при соответствии Г1
15. **Операция продолжения:**
    1. Создаем соответствие Г7.
       1. Пользователь вводит мощность множества Q
       2. Пользователь вводит элементы множества Q
       3. Пользователь вводит мощность множества U
       4. Пользователь вводит элементы множества U
       5. Пользователь вводит мощность графика G
       6. Пользователь вводит кортежи графика G
       7. Множество Q является областью отправления соответствия Г7
       8. Множество U является областью отправления соответствия Г7
       9. График G является графиком соответствия Г7
       10. Соответствие Г7=<Q,U,G> выводится на экран.
    2. Берем первый элемент множества Х
    3. Берем первый элемент множества Q.
    4. Если выбранный элемент множества Х равен выбранному элементу множества Q
       1. Если выбранный элемент множества Х последний элемент во множестве Х, то переходим в пункт 12.11.
       2. Берем следующий элемент множества Х
       3. Переходим в пункт 12.3.
    5. Если выбранный элемент множества Q последний элемент во множестве Q, то переходим в пункт 12.8.
    6. Берем следующий элемент множества Q
    7. Переходим в пункт 12.4
    8. Сообщение «Соответствие Г7 не является продолжением соответствия Г1» выводится на экран.
    9. Сообщение «Соответствие Г1 не является продолжением соответствия Г7» выводится на экран.
    10. Переходим в пункт 3
    11. Берем первый элемент множества Q
    12. Берем первый элемент множества X.
    13. Если выбранный элемент множества Q равен выбранному элементу множества X
        1. Если выбранный элемент множества Q последний элемент во множестве Q, то переходим в пункт 12.20.
        2. Берем следующий элемент множества Q
        3. Переходим в пункт 12.12.
    14. Если выбранный элемент множества X последний элемент во множестве X, то переходим в пункт 12.17.
    15. Берем следующий элемент множества Q
    16. Переходим в пункт 12.13
    17. Сообщение «Соответствие Г7 не является продолжением соответствия Г1» выводится на экран.
    18. Сообщение «Соответствие Г1 не является продолжением соответствия Г7» выводится на экран.
    19. Переходим в пункт 3
    20. Берем первый элемент множества Y
    21. Берем первый элемент множества U.
    22. Если выбранный элемент множества Y равен выбранному элементу множества U
        1. Если выбранный элемент множества Y последний элемент во множестве Y, то переходим в пункт 12.29.
        2. Берем следующий элемент множества Y
        3. Переходим в пункт 12.21.
    23. Если выбранный элемент множества U последний элемент во множестве U, то переходим в пункт 12.26.
    24. Берем следующий элемент множества U
    25. Переходим в пункт 12.22
    26. Сообщение «Соответствие Г7 не является продолжением соответствия Г1» выводится на экран.
    27. Сообщение «Соответствие Г1 не является продолжением соответствия Г7» выводится на экран.
    28. Переходим в пункт 3
    29. Берем первый элемент множества U
    30. Берем первый элемент множества Y.
    31. Если выбранный элемент множества U равен выбранному элементу множества Y
        1. Если выбранный элемент множества U последний элемент во множестве U, то переходим в пункт 12.38.
        2. Берем следующий элемент множества U
        3. Переходим в пункт 12.30.
    32. Если выбранный элемент множества Y последний элемент во множестве Y, то переходим в пункт 12.35.
    33. Берем следующий элемент множества U
    34. Переходим в пункт 12.31
    35. Сообщение «Соответствие Г7 не является продолжением соответствия Г1» выводится на экран.
    36. Сообщение «Соответствие Г1 не является продолжением соответствия Г7» выводится на экран.
    37. Переходим в пункт 3
    38. Берем первый кортеж графика F.
    39. Берем первый кортеж графика P.
    40. Если первая компонента выбранного кортежа графика F равна первой компоненте выбранного кортежа графика P
        1. Если вторая компонента выбранного кортежа графика F равна второй компоненте выбранного кортежа графика P
           1. Переходим в пункт 12.44
    41. Если выбранный кортеж графика P является последним
        1. Переходим в пункт 12.47.
    42. Берем следующий кортеж графика P.
    43. Переходим в пункт 12.40.
    44. Если выбранный кортеж графика F является последним
        1. Переходим в пункт 12.49.
    45. Берем следующий кортеж графика F.
    46. Переходим в пункт 12.39.
    47. Сообщение «Соответствие Г7 не является продолжением соответствия Г1» выводится на экран.
    48. Переходим в пункт 10.52
    49. Если выбранный кортеж графика G является последним
        1. Сообщение «Соответствие Г7  равняется соответствию Г1» выводится на экран.
        2. Переходим в пункт 3
    50. Сообщение «Соответствие Г7  является продолжением соответствия Г1» выводится на экран.
    51. Переходим в пункт 3.
    52. Берем первый кортеж графика P.
    53. Берем первый кортеж графика F.
    54. Если первая компонента выбранного кортежа графика P равна первой компоненте выбранного кортежа графика F
        1. Если вторая компонента выбранного кортежа графика P равна второй компоненте выбранного кортежа графика F
           1. Переходим в пункт 12.58
    55. Если выбранный кортеж графика F является последним
        1. Переходим в пункт 12.61.
    56. Берем следующий кортеж графика F.
    57. Переходим в пункт 12.54.
    58. Если выбранный кортеж графика P является последним
        1. Переходим в пункт 12.63.
    59. Берем следующий кортеж графика P.
    60. Переходим в пункт 12.53.
    61. Сообщение «Соответствие Г1 не является продолжением соответствия Г7» выводится на экран.
    62. Переходим в пункт 3
    63. Сообщение «Соответствие Г1  является продолжением соответствия Г7» выводится на экран.
    64. Переходим в пункт 3
16. **Операция сужения:**
    1. Создаем пустое множество А.
    2. Пользователь вводит мощность множества А.
    3. Пользователь вводит элементы множества А.
    4. Создаем график М.
    5. Берем первый элемент множества А
    6. Берем первый кортеж графика F
    7. Если первая компонента выбранного кортежа графика F равна выбранному элементу графика В
       1. Записываем выбранный кортеж графика F в график М
    8. Если выбранный кортеж является последним кортежем в графике F
       1. Переходим в пункт 13.11.
    9. Берем следующий кортеж в графике F
    10. Переходим в пункт 13.7
    11. Если выбранный элемент множества А является последним элементом
        1. Переходим в пункт 13.14.
    12. Берем следующий элемент множества А
    13. Переходим в пункт 13.6
    14. Создаем пустое соответствие Г3.
    15. Множество Х является областью отправления соответствия Г3.
    16. Множество Y является областью отправления соответствия Г3.
    17. График М является графиком соответствия Г3.
    18. Соответствие Г3 является сужением соответствия Г1 на множестве А.
    19. Соответствие Г3  выводится на экран
17. **Операция выхода:**

10.1 Программа завершает свою работу.