Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

Лабораторная работа №5

**«Соответствия. Операции над соответствиями»**

Выполнили студенты группы 221701:

Телица И.,Харецкий А., Сковлюк Г., Островский Е.

**Постановка задачи:**

* Даны два соответствия. Найти их объединение, пересечение, разность, симметрическую разность, инверсию, композицию, дополнение, образ соответствия, прообраз соответствия, сужение соответствия, продолжение соответствия.

**Уточнение постановки задачи:**

* Используются два соответствия:
* Операции объединения, пересечения, разности, симметрической разности, композиции, инверсии, дополнения, нахождения образа и прообраза, сужения и продолжения проводятся только для A и B.
* Элементами множеств X, Y, U, V являются натуральные числа не больше 100, вводимые пользователем.
* Мощность множеств X, Y, U, V должна быть целым неотрицательным числом не больше 100.
* Элементами графиков G и F являются кортежи длины два, вводимые пользователем, первая компонента которого принадлежит множеству X или U соответственно, а вторая Y или V соответственно.
* Мощность графиков G и F должна быть целым неотрицательным числом не больше произведения мощностей множеств X и Y или U и V соответственно.
* Образ соответствия А или B находится для множества М.
* Элементами множества M являются числа, вводимые пользователем, принадлежащие множеству X или U, если образ выполняется для соответствий A или B соответственно.
* Мощность множества M должна быть целым неотрицательным числом не больше мощности множества X или U, если образ выполняется для соответствий A или B соответственно.
* Прообраз соответствия A или B находится для множества N.
* Элементами множества N являются числа, вводимые пользователем, принадлежащие множеству Y или V, если прообраз выполняется для соответствий A или B соответственно.
* Мощность множества N должна быть целым неотрицательным числом не больше мощности множества Y или V, если прообраз выполняется для соответствий A или B соответственно.
* Cужение соответствия A или B находится на множестве W.
* Элементами множества W являются числа, вводимые пользователем, принадлежащие множеству X или U, если сужение выполняется для соответствий A или B соответственно.
* Мощность множества W должна быть целым неотрицательным числом не больше мощности множества X или U, если сужение выполняется для соответствий A или B соответственно.
* Производятся только операции объединения, пересечения, разность, симметрическая разность, дополнение, инверсия, композиция, нахождение образа, нахождения прообраза, сужение, продолжение (операция выбирается пользователем).
* После выполнения выбранной пользователем операции, ему предоставляется выбор: повторно выбрать операцию для тех же множеств или завершить программу
* Для соответствия А:
* Для соответствия B:

**Определения:**

* Множество – любое собрание определённых и различимых объектов, мыслимое нами как единое целое.
* Пустое множество – множество, не содержащее ни одного элемента.
* Мощность множества – количество элементов множества.
* Объединение множеств – множество, которому принадлежат все элементы исходных множеств.
* Пересечение множеств – множество, которому принадлежат те и только те элементы, которые одновременно принадлежат обоим множествам.
* Разность множеств – множество, которому принадлежат все элементы первого множества, не принадлежащие второму множеству.
* Симметрическая разность – множество, которому принадлежат все элементы исходных множеств, не принадлежащие одновременно обоим множествам.
* Декартово произведение – множество, элементами которого являются все возможные упорядоченные пары элементов исходных множеств.
* Множество А’ называется дополнением множества А до некоторого универсального множества U, если ему принадлежат все элементы, принадлежащие множеству U и не принадлежащие множеству A.
* Кортеж – упорядоченный набор компонент (элементов).
* Пара – кортеж длины два.
* График – множество, все элементы которого являются парами.
* Пустой график – график, не содержащий ни одной пары.
* Пара называется инверсией пары , если
* Инверсия графика А – это множество инверсий всех пар из А.
* График R называется композицией двух графиков А и В, если .
* Соотношение называется объединением соотношений и , если .
* Соотношение называется пересечением соотношений и , если ,
* Соотношение называется разностью соотношений и , если ,
* Соотношение называется симметрической разностью соотношений и , если ,
* Соотношение называется инверсией соотношения , если .
* Соотношение называется композицией соотношений и , если ,
* Соотношение называется дополнением соотношения , если .
* Множество O называется образом соотношения , если .
* Множество P называется прообразом соотношения , если .
* Соотношение называется сужением соотношения на множество R, если .
* Соотношение называется продолжением соотношения , если .

**Алгоритм**

1. **Задание соответствия А:**
   1. Пользователь вводит мощность областиотправления Х соответствия А.
   2. Пользователь вводит элементы области отправления Х.
   3. Пользователь задаёт мощность области прибытия Y соответствия А.
   4. Пользователь вводит элементы области прибытия Y.
   5. Пользователь задаёт мощность графика G соответствия А.
   6. Пользователь вводит график G.
2. **Пользователь задает соответствие В:**
   1. Пользователь задаёт мощность области отправления U соответствия B.
   2. Пользователь вводит элементы области отправления U.
   3. Пользователь задаёт мощность области прибытия V соответствия B.
   4. Пользователь вводит элементы области прибытия V.
   5. Пользователь задаёт мощность графика F соответствия B.
   6. Пользователь вводит график F.
3. **Пользователь задаёт операцию над соответствиями А и В:** 
   1. Объединение соответствий A и B.
   2. Пересечение соответствий А и В.
   3. Разность соответствий A и B.
   4. Разность соответствий B и A.
   5. Симметрическая разность соответствий A и B.
   6. Инверсия соответствия A.
   7. Инверсия соответствия B.
   8. Композиция соответствий A и B.
   9. Композиция соответствий B и A.
   10. Дополнение соответствия А.
   11. Дополнение соответствия B.
   12. Образ множества M при соответствии A.
   13. Образ множества M при соответствии B.
   14. Прообраз множества N при соответствии A.
   15. Прообраз множества N при соответствии B.
   16. Сужение соответствия A на множестве W.
   17. Сужение соответствия B на множестве W.
   18. Продолжение соответствия А.
   19. Продолжение соответствия B.
   20. Если пользователь хочет найти объединение соответствий А и В, то переходим к пункту 4.
   21. Если пользователь хочет найти пересечение соответствий А и В, то переходим к пункту 5.
   22. Если пользователь хочет найти разность соответствий А и В, то переходим к пункту 6.
   23. Если пользователь хочет найти разность соответствий B и A, то переходим к пункту 7.
   24. Если пользователь хочет найти симметрическую разность соответствий А и В, то переходим к пункту 8.
   25. Если пользователь хочет найти инверсию соответствия А, то переходим к пункту 9
   26. Если пользователь хочет найти инверсию соответствия B, то переходим к пункту 10.
   27. Если пользователь хочет найти композицию соответствий А и В, то переходим к пункту 11.
   28. Если пользователь хочет найти композицию соответствий B и A, то переходим к пункту 12.
   29. Если пользователь хочет найти дополнение соответствия А, то переходим к пункту 13.
   30. Если пользователь хочет найти дополнение соответствия B, то переходим к пункту 14.
   31. Если пользователь хочет найти образ множества М при соответствии А, переходим к пункту 15.
   32. Если пользователь хочет найти образ множества М при соответствии B, переходим к пункту 16.
   33. Если пользователь хочет найти прообраз множества N при соответствии А, переходим к пункту 17.
   34. Если пользователь хочет найти прообраз множества N при соответствии B, переходим к пункту 18.
   35. Если пользователь хочет найти сужение соответствия А на множестве W, переходим к пункту 19.
   36. Если пользователь хочет найти сужение соответствия B на множестве W, переходим к пункту 20.
   37. Если пользователь хочет найти продолжение соответствия А, переходим к пункту 21
   38. Если пользователь хочет найти продолжение соответствия B, переходим к пункту 22.
4. **Объединение соответствий А и В**
   1. Объединение множеств X и U
      1. Создаём новое пустое множество D.
      2. Каждый элемент множества X переносим в множество D.
      3. Возьмём первый элемент множества U.
      4. Возьмём первый элемент множества D.
      5. Если взятый элемент множества U не равен взятому элементу D, то переходим к пункту 4.1.7.
      6. Переходим к пункту 4.1.11.
      7. Если взятый элемент множества D – последний, переходим к пункту 4.10.
      8. Возьмём следующий элемент множества D.
      9. Перейдём к пункту 4.1.5.
      10. Добавляем взятый элемент множества U во множество D.
      11. Если взятый элемент множества U – последний, то переходим к пункту 4.2.
      12. Возьмём следующий элемент множества U.
      13. Перейдём к пункту 4.1.4.
   2. Объединение множеств Y и V
      1. Создаём новое пустое множество J.
      2. Каждый элемент множества Y переносим в множество J.
      3. Возьмём первый элемент множества V.
      4. Возьмём первый элемент множества J.
      5. Если взятый элемент множества V не равен взятому элементу J, то переходим к пункту 4.2.7.
      6. Переходим к пункту 4.2.11.
      7. Если взятый элемент множества J – последний, переходим к пункту 4.2.10.
      8. Возьмём следующий элемент множества J.
      9. Перейдём к пункту 4.2.5.
      10. Добавляем взятый элемент множества V во множество J.
      11. Если взятый элемент множества V – последний, то переходим к пункту 4.3.
      12. Возьмём следующий элемент множества V.
      13. Перейдём к пункту 4.2.4.
   3. Объединение графиков G и F
      1. Создаём пустой график L.
      2. Каждый элемент графика G переносим в график L.
      3. Возьмём первую пару графика F.
      4. Возьмём первую пару графика L.
      5. Проверим, неравны ли пары:
         1. Если первый элемент взятой пары графика F не равен первому элементу взятой пары графика L, переходим к пункту 4.3.7.
         2. Если второй элемент взятой пары графика F не равен второму элементу взятой пары графика L, переходим к пункту 4.3.7.
      6. Переходим к пункту 4.3.11.
      7. Если взятая пара графика L – последняя, переходим к пункту 4.3.10.
      8. Возьмём следующую пару графика L.
      9. Перейдём к пункту 4.3.5.
      10. Добавим взятую пару графика F в график L.
      11. Если взятая пара графика F – последняя, то переходим к пункту 4.4.
      12. Возьмём следующую пару графика F.
      13. Перейдём к пункту 4.3.4.
   4. Создадим новое соответствие S = .
   5. Выведем полученное соответствие S на экран.
   6. Перейти к пункту 23.
5. **Пересечение соответствий А и В**
   1. Пересечение множеств X и U
      1. Создадим новое пустое множество D.
      2. Возьмём первый элемент множества X.
      3. Возьмём первый элемент множества U.
      4. Если взятый элемент X равен взятому элементу U, то переходим к пункту 5.1.6.
      5. Переходим к пункту 5.1.7.
      6. Добавляем взятый элемент множества X во множество D и переходим к пункту 5.1.10.
      7. Если взятый элемент множества U – последний, то переходим к пункту 5.1.10.
      8. Возьмём следующий элемент множества U.
      9. Перейдём к пункту 5.1.4.
      10. Если взятый элемент множества X – последний, то переходим к пункту 5.2.
      11. Возьмём следующий элемент множества X.
      12. Перейдём к пункту 5.1.3.
   2. Пересечение множеств Y и V
      1. Создадим новое пустое множество J.
      2. Возьмём первый элемент множества Y.
      3. Возьмём первый элемент множества V.
      4. Если взятый элемент Y равен взятому элементу V, то переходим к пункту 5.2.6.
      5. Переходим к пункту 5.2.7.
      6. Добавляем взятый элемент множества Y во множество J и переходим к пункту 5.2.10.
      7. Если взятый элемент множества V – последний, то переходим к пункту 5.2.10.
      8. Возьмём следующий элемент множества V.
      9. Перейдём к пункту 5.2.4.
      10. Если взятый элемент множества Y – последний, то переходим к пункту 5.3.
      11. Возьмём следующий элемент множества Y.
      12. Перейдём к пункту 5.2.3.
   3. Пересечение графиков G и F
      1. Создадим новый пустой график L.
      2. Возьмём первую пару графика G.
      3. Возьмём первую пару графика F.
      4. Проверим не равны ли пары:
         1. Если первый элемент взятой пары графика G не равен первому элементу взятой пары графика F, то переходим к пункту 5.3.7.
         2. Если второй элемент взятой пары графика G не равен второму элементу взятой пары графика F, то переходим к пункту 5.3.7.
      5. Добавляем взятую пару графика G во множество L
      6. Переходим к пункту 5.3.10.
      7. Если взятая пара графика F – последняя, то переходим к пункту 5.3.10.
      8. Возьмём следующий элемент графика F.
      9. Перейдём к пункту 5.3.4.
      10. Если взятая пара графика G – последняя, то переходим к пункту 5.4.
      11. Возьмём следующую пару графика G.
      12. Перейдём к пункту 5.3.3.
   4. Создадим новое соответствие S = .
   5. Выведем полученное соответствие S на экран.
   6. Перейти к пункту 23.
6. **Разность соответствий А и В**
   1. Разность графиков G и F
      1. Создадим пустой график L.
      2. Возьмём первую пару графика G.
      3. Возьмём первую пару графика F.
      4. Проверим равны ли графики:
         1. Если первый элемент взятой пары графика G не равен первому элементу взятой пары графика F, перейдём к пункту 6.1.5.
         2. Если второй элемент взятой пары графика G равен второму элементу взятой пары графика F, перейдём к пункту 6.1.9.
      5. Если взятая пара графика F является последней, перейдём к пункту 6.1.8.
      6. Возьмём следующую пару графика F.
      7. Перейдём к пункту 6.1.4.
      8. Добавляем взятую пару графика G в график L.
      9. Если взятая пара графика G является последней, перейдём к пункту 6.2.
      10. Возьмём следующую пару графика G.
      11. Перейдём к пункту 6.1.3.
   2. Создадим новое соответствие S = .
   3. Выведем полученное соответствие S на экран.
   4. Перейти к пункту 23.
7. **Разность соответствий B и A**
   1. Разность графиков F и G
      1. Создадим пустой график L.
      2. Возьмём первую пару графика F.
      3. Возьмём первую пару графика G.
      4. Проверим равны ли графики:
         1. Если первый элемент взятой пары графика F не равен первому элементу взятой пары графика G, перейдём к пункту 7.1.5.
         2. Если второй элемент взятой пары графика F равен второму элементу взятой пары графика G, перейдём к пункту 7.1.9.
      5. Если взятая пара графика G является последней, перейдём к пункту 7.1.8.
      6. Возьмём следующую пару графика G.
      7. Перейдём к пункту 7.1.4.
      8. Добавляем взятую пару графика F в график L.
      9. Если взятая пара графика F является последней, перейдём к пункту 7.2.
      10. Возьмём следующую пару графика F.
      11. Перейдём к пункту 7.1.3.
   2. Создадим новое соответствие S = .
   3. Выведем полученное соответствие S на экран.
   4. Перейти к пункту 23.
8. **Симметрическая разность соответствий A и B**
   1. Объединение множеств X и U
      1. Создаём новое пустое множество D.
      2. Каждый элемент множества X переносим в множество D.
      3. Возьмём первый элемент множества U.
      4. Возьмём первый элемент множества D.
      5. Если взятый элемент множества U не равен взятому элементу D, то переходим к пункту 8.1.7.
      6. Переходим к пункту 8.1.11.
      7. Если взятый элемент множества D – последний, переходим к пункту 8.1.10.
      8. Возьмём следующий элемент множества D.
      9. Перейдём к пункту 8.1.5.
      10. Добавляем взятый элемент множества U во множество D.
      11. Если взятый элемент множества U – последний, то переходим к пункту 8.2.
      12. Возьмём следующий элемент множества U.
      13. Перейдём к пункту 8.1.4.
   2. Объединение множеств Y и V
      1. Создаём новое пустое множество J.
      2. Каждый элемент множества Y переносим в множество J.
      3. Возьмём первый элемент множества V.
      4. Возьмём первый элемент множества J.
      5. Если взятый элемент множества V не равен взятому элементу J, то переходим к пункту 8.2.7.
      6. Переходим к пункту 8.2.11.
      7. Если взятый элемент множества J – последний, переходим к пункту 8.2.10.
      8. Возьмём следующий элемент множества J.
      9. Перейдём к пункту 8.2.5.
      10. Добавляем взятый элемент множества V во множество J.
      11. Если взятый элемент множества V – последний, то переходим к пункту 8.3.
      12. Возьмём следующий элемент множества V.
      13. Перейдём к пункту 8.2.4.
   3. Симметрическая разность графиков G и F
      1. Разность графиков G и F.
         1. Создадим пустой график L.
         2. Возьмём первую пару графика G.
         3. Возьмём первую пару графика F.
         4. Проверим равны ли графики:
            1. Если первый элемент взятой пары графика G не равен первому элементу взятой пары графика F, перейдём к пункту 8.3.1.5.
            2. Если второй элемент взятой пары графика G равен второму элементу взятой пары графика F, перейдём к пункту 8.3.1.9.
         5. Если взятая пара графика F является последней, перейдём к пункту 8.3.1.8.
         6. Возьмём следующую пару графика F.
         7. Перейдём к пункту 8.3.1.4.
         8. Добавляем взятую пару графика G в график L.
         9. Если взятая пара графика G является последней, перейдём к пункту 8.3.2.
         10. Возьмём следующую пару графика G.
         11. Перейдём к пункту 8.3.1.3.
      2. Разность графиков F и G.
         1. Создадим пустой график R.
         2. Возьмём первую пару графика F.
         3. Возьмём первую пару графика G.
         4. Проверим равны ли графики:
            1. Если первый элемент взятой пары графика F не равен первому элементу взятой пары графика G, перейдём к пункту 8.3.2.5.
            2. Если второй элемент взятой пары графика F равен второму элементу взятой пары графика G, перейдём к пункту 8.3.2.9.
         5. Если взятая пара графика G является последней, перейдём к пункту 8.3.2.8.
         6. Возьмём следующую пару графика G.
         7. Перейдём к пункту 8.3.2.4.
         8. Добавляем взятую пару графика F в график R.
         9. Если взятая пара графика F является последней, перейдём к пункту 8.3.3.
         10. Возьмём следующую пару графика F.
         11. Перейдём к пункту 8.3.2.3.
      3. Объединение графиков L и R.
         1. Создаём пустой график Q.
         2. Каждый элемент графика L переносим в график D.
         3. Возьмём первую пару графика R.
         4. Возьмём первую пару графика Q.
         5. Проверим, не равны ли пары:
            1. Если первый элемент взятой пары графика R не равен первому элементу взятой пары графика Q, переходим к пункту 8.3.3.7.
            2. Если второй элемент взятой пары графика R не равен второму элементу взятой пары графика Q, переходим к пункту 8.3.3.7.
         6. Переходим к пункту 8.3.3.11.
         7. Если взятая пара графика Q – последняя, переходим к пункту 8.3.3.10.
         8. Возьмём следующую пару графика Q.
         9. Перейдём к пункту 8.3.3.5.
         10. Добавим взятую пару графика R в график Q.
         11. Если взятая пара графика R – последняя, то переходим, то переходим к пункту 8.4.
         12. Возьмём следующую пару графика R.
         13. Перейдём к пункту 8.3.3.4.
   4. Создадим новое соответствие
   5. Выведем полученное соответствие S на экран.
   6. Перейти к пункту 23.
9. **Инверсия соответствия А**
   1. Инверсия графика G.
      1. Создадим пустой график D.
      2. Возьмём первую пару графика G.
      3. Создадим пару f, где первая компонента будет равна второй компоненте взятой пары графика G, а вторая компонента будет равна первой компоненте взятой пары графика G.
      4. Добавим пару f в график D.
      5. Если взятая пара графика G является последней, переходим к пункту 9.2.
      6. Выбираем следующую пару графика G.
      7. Переходим к пункту 9.1.3.
   2. Создадим новое соответствие
   3. Выведем полученное соответствие S на экран.
   4. Перейти к пункту 23.
10. **Инверсия соответствия B**
    1. Инверсия графика F.
       1. Создадим пустой график D.
       2. Возьмём первую пару графика F.
       3. Создадим пару f, где первая компонента будет равна второй компоненте взятой пары графика F, а вторая компонента будет равна первой компоненте взятой пары графика F.
       4. Добавим пару f в график D.
       5. Если взятая пара графика F является последней, переходим к пункту 10.2.
       6. Выбираем следующую пару графика F.
       7. Переходим к пункту 10.1.3.
    2. Создадим новое соответствие
    3. Выведем полученное соответствие S на экран.
    4. Перейти к пункту 23.
11. **Композиция соответствий А и В** 
    1. Композиция графиков G и F
       1. Создадим пустой график D.
       2. Возьмём первую пару графика G.
       3. Возьмём первую пару графика F.
       4. Если вторая компонента взятой пары графика G не равна первой компоненте взятой пары графика F, переходим к пункту 11.1.7.
       5. Создадим пару f, где первая компонента будет равна первой компоненте взятой пары графика G, а вторая компонента будет равна второй компоненте взятой пары графика F.
       6. Проверим не повторяется ли пара f в графике D:
          1. Если график D – пустой, переходим к пункту 11.1.6.9.
          2. Возьмем первую пару графика D.
          3. Если первый элемент взятой пары графика D не равен первому элементу пары f, переходим к пункту 11.1.6.6.
          4. Если второй элемент взятой пары графика D не равен второму элементу пары f, переходим к пункту 11.1.6.6.
          5. Переходим к пункту 11.1.7.
          6. Если взятая пара графика D является последней, переходим к пункту 11.1.6.9.
          7. Выбираем следующую пару графика D.
          8. Переходим к пункту 11.1.6.3.
          9. Добавим пару f в график D.
       7. Если выбранная пара графика F является последней, переходим к пункту 11.1.10.
       8. Выбираем следующую пару графика F.
       9. Переходим к пункту 11.1.4.
       10. Если выбранная пара графика G является последней, переходим к пункту 11.2.
       11. Выбираем следующую пару графика G.
       12. Переходим к пункту 11.1.3.
    2. Создадим новое соответствие
    3. Выведем полученное соответствие S на экран.
    4. Перейти к пункту 23.
12. **Композиция соответствий B и A** 
    1. Композиция графиков G и F
       1. Создадим пустой график D.
       2. Возьмём первую пару графика F.
       3. Возьмём первую пару графика G.
       4. Если вторая компонента взятой пары графика F не равна первой компоненте взятой пары графика G, переходим к пункту 12.1.7.
       5. Создадим пару f, где первая компонента будет равна первой компоненте взятой пары графика F, а вторая компонента будет равна второй компоненте взятой пары графика G.
       6. Проверим не повторяется ли пара f в графике D:
          1. Если график F – пустой, переходим к пункту 12.1.6.9.
          2. Возьмем первую пару графика D.
          3. Если первый элемент взятой пары графика D не равен первому элементу пары f, переходим к пункту 12.1.6.6.
          4. Если второй элемент взятой пары графика D не равен второму элементу пары f, переходим к пункту 12.1.6.6.
          5. Переходим к пункту 12.1.7.
          6. Если взятая пара графика D является последней, переходим к пункту 12.1.6.9.
          7. Выбираем следующую пару графика D.
          8. Переходим к пункту 12.1.6.3.
          9. Добавим пару f в график D.
       7. Если выбранная пара графика G является последней, переходим к пункту 12.1.10.
       8. Выбираем следующую пару графика G.
       9. Переходим к пункту 12.1.4.
       10. Если выбранная пара графика F является последней, переходим к пункту 12.2.
       11. Выбираем следующую пару графика F.
       12. Переходим к пункту 12.1.3.
    2. Создадим новое соответствие
    3. Выведем полученное соответствие S на экран.
    4. Перейти к пункту 23.
13. **Дополнение соответствия А.**
    1. Зададим график U.
       1. Присвоим значение x = 1.
       2. Присвоим значение y = 0.
       3. Если значение y больше или равно 100, перейдём к пункту 13.1.5.
       4. Перейдём к пункту 13.1.8.
       5. x = x + 1.
       6. Если значение x больше 100, перейдём к пункту 13.2.
       7. y = 0.
       8. y = y + 1.
       9. Создадим пару f, где первая компонента будет равна x, а вторая компонента будет равна y.
       10. Добавим созданную пару в график U.
       11. Перейдём к пункту 13.1.3.
    2. Разность графиков U и G.
       1. Создадим пустой график L.
       2. Возьмём первую пару графика U.
       3. Возьмём первую пару графика G.
       4. Проверим равны ли графики:
          1. Если первый элемент взятой пары графика U не равен первому элементу взятой пары графика G, перейдём к пункту 13.2.5.
          2. Если второй элемент взятой пары графика U равен второму элементу взятой пары графика G, перейдём к пункту 13.2.9.
       5. Если взятая пара графика G является последней, перейдём к пункту 13.2.8.
       6. Возьмём следующую пару графика G.
       7. Перейдём к пункту 13.2.4.
       8. Добавляем взятую пару графика U в график L.
       9. Если взятая пара графика U является последней, перейдём к пункту 13.3.
       10. Возьмём следующую пару графика U.
    3. Создадим новое соответствие
    4. Выведем полученное соответствие S на экран.
    5. Перейти к пункту 23.
14. **Дополнение соответствия B.**
    1. Зададим график U.
       1. Присвоим значение x = 1.
       2. Присвоим значение y = 0.
       3. Если значение y больше или равно 100, перейдём к пункту 14.1.5.
       4. Перейдём к пункту 14.1.8.
       5. x = x + 1.
       6. Если значение x больше 100, перейдём к пункту 14.2.
       7. y = 0.
       8. y = y + 1.
       9. Создадим пару f, где первая компонента будет равна x, а вторая компонента будет равна y.
       10. Добавим созданную пару в график U.
       11. Перейдём к пункту 14.1.3.
    2. Разность графиков U и F.
       1. Создадим пустой график L.
       2. Возьмём первую пару графика U.
       3. Возьмём первую пару графика F.
       4. Проверим равны ли графики:
          1. Если первый элемент взятой пары графика U не равен первому элементу взятой пары графика F, перейдём к пункту 14.2.5.
          2. Если второй элемент взятой пары графика U равен второму элементу взятой пары графика F, перейдём к пункту 14.2.9.
       5. Если взятая пара графика F является последней, перейдём к пункту 14.2.8.
       6. Возьмём следующую пару графика F.
       7. Перейдём к пункту 14.2.4.
       8. Добавляем взятую пару графика U в график L.
       9. Если взятая пара графика U является последней, перейдём к пункту 14.3.
       10. Возьмём следующую пару графика U.
    3. Создадим новое соответствие
    4. Выведем полученное соответствие S на экран.
    5. Перейти к пункту 23.
15. **Образ множества M при соответствии A.**
    1. Создадим новое пустое множество D.
    2. Создадим новое пустое множество M.
    3. Пользователь задаёт мощность множества М.
    4. Пользователь вводит элементы множества М.
    5. Выбираем первый элемент множества М.
    6. Выбираем первую пару графика G.
    7. Если первая компонента выбранного элемента графика G не равна выбранному элементу множества М, переходим к пункту 15.8.
       1. Возьмём первый элемент множества D.
       2. Если взятый элемент множества D равен второй компоненте выбранного элемента графика G, переходим к пункту 15.8.
       3. Если взятый элемент множества D последний, перейдём к пункту 15.7.6.
       4. Возьмём следующий элемент множества D.
       5. Перейдём к пункту 15.7.2.
       6. Добавим вторую компоненту взятой пары графика G в множество D.
    8. Если выбранная пара графика G является последней, переходим к пункту 15.9.
       1. Выбираем следующую пару графика G.
       2. Переходим к пункту 15.7.
    9. Если выбранный элемент множества М является последним, переходим к пункту 15.10.
       1. Выбираем следующий элемент множества М.
       2. Переходим к пункту 15.6.
    10. Выведем полученное множество D на экран.
    11. Перейти к пункту 23.
16. **Образ множества M при соответствии B.**
    1. Создадим новое пустое множество D.
    2. Создадим новое пустое множество M.
    3. Пользователь задаёт мощность множества М.
    4. Пользователь вводит элементы множества М.
    5. Выбираем первый элемент множества М.
    6. Выбираем первую пару графика F.
    7. Если первая компонента выбранного элемента графика F не равна выбранному элементу множества М, переходим к пункту 16.8.
       1. Возьмём первый элемент множества D.
       2. Если взятый элемент множества D равен второй компоненте выбранного элемента графика F, переходим к пункту 16.8.
       3. Если взятый элемент множества D последний, перейдём к пункту 16.7.6.
       4. Возьмём следующий элемент множества D.
       5. Перейдём к пункту 16.7.2.
       6. Добавим вторую компоненту взятой пары графика F в множество D.
    8. Если выбранная пара графика F является последней, переходим к пункту 16.9.
       1. Выбираем следующую пару графика F.
       2. Переходим к пункту 16.7.
    9. Если выбранный элемент множества М является последним, переходим к пункту 16.10.
       1. Выбираем следующий элемент множества М.
       2. Переходим к пункту 16.6.
    10. Выведем полученное множество D на экран.
    11. Перейти к пункту 23.
17. **Прообраз множества N при соответствии А.**
    1. Создадим новое пустое множество D.
    2. Создадим новое пустое множество N.
    3. Пользователь задаёт мощность множества N.
    4. Пользователь вводит элементы множества N.
    5. Выбираем первый элемент множества N.
    6. Выбираем первую пару графика G.
    7. Если вторая компонента выбранного элемента графика G не равна выбранному элементу множества М, переходим к пункту 17.8.
       1. Возьмём первый элемент множества D.
       2. Если взятый элемент множества D равен первой компоненте выбранного элемента графика G, переходим к пункту 17.8.
       3. Если взятый элемент множества D последний, перейдём к пункту 17.7.6.
       4. Возьмём следующий элемент множества D.
       5. Перейдём к пункту 17.7.2.
       6. Добавим первую компоненту взятой пары графика G в множество D.
    8. Если выбранная пара графика G является последней, переходим к пункту 17.9.
       1. Выбираем следующую пару графика G.
       2. Переходим к пункту 17.7.
    9. Если выбранный элемент множества М является последним, переходим к пункту 17.10.
       1. Выбираем следующий элемент множества М.
       2. Переходим к пункту 17.6.
    10. Выведем полученное множество D на экран.
    11. Перейти к пункту 23.
18. **Прообраз множества N при соответствии B.**
    1. Создадим новое пустое множество D.
    2. Создадим новое пустое множество N.
    3. Пользователь задаёт мощность множества N.
    4. Пользователь вводит элементы множества N.
    5. Выбираем первый элемент множества N.
    6. Выбираем первую пару графика F.
    7. Если вторая компонента выбранного элемента графика F не равна выбранному элементу множества М, переходим к пункту 18.8.
       1. Возьмём первый элемент множества D.
       2. Если взятый элемент множества D равен первой компоненте выбранного элемента графика F, переходим к пункту 18.8.
       3. Если взятый элемент множества D последний, перейдём к пункту 18.7.6.
       4. Возьмём следующий элемент множества D.
       5. Перейдём к пункту 18.7.2.
       6. Добавим первую компоненту взятой пары графика F в множество D.
    8. Если выбранная пара графика F является последней, переходим к пункту 18.9.
       1. Выбираем следующую пару графика F.
       2. Переходим к пункту 18.7.
    9. Если выбранный элемент множества М является последним, переходим к пункту 18.10.
       1. Выбираем следующий элемент множества М.
       2. Переходим к пункту 18.6.
    10. Выведем полученное множество D на экран.
    11. Перейти к пункту 23.
19. **Сужение соответствия А.**
    1. Создаём пустой график L.
    2. Создадим новое пустое множество W.
    3. Пользователь задаёт мощность множества W.
    4. Пользователь вводит элементы множества W.
    5. Выбираем первый элемент множества W.
    6. Выбираем первый элемент графика G.
    7. Если первая компонента выбранной пары графика G не равна выбранному элементу множества W, переходим к пункту 19.9.
    8. Добавляем выбранную пару графика G в график L.
    9. Если выбранная пара графика G является последней, переходим к пункту 19.10.
       1. Выбираем следующую пару графика G.
       2. Переходим к пункту 19.7.
    10. Если выбранный элемент множества W является последним, переходим к пункту 19.12.
        1. Возьмём следующий элемент множества W.
        2. Переходим к пункту 19.6.
    11. Добавляем выбранную пару графика G в график L.
    12. Создадим новое соответствие
    13. Выведем на экран полученное соответствие S.
    14. Перейти к пункту 23.
20. **Сужение соответствия B.**
    1. Создаём пустой график L.
    2. Создадим новое пустое множество W.
    3. Пользователь задаёт мощность множества W.
    4. Пользователь вводит элементы множества W.
    5. Выбираем первый элемент множества W.
    6. Выбираем первый элемент графика F.
    7. Если первая компонента выбранной пары графика F не равна выбранному элементу множества W, переходим к пункту 20.9.
    8. Добавляем выбранную пару графика F в график L.
    9. Если выбранная пара графика F является последней, переходим к пункту 20.10.
       1. Выбираем следующую пару графика F.
       2. Переходим к пункту 20.7.
    10. Если выбранный элемент множества W является последним, переходим к пункту 20.12.
        1. Возьмём следующий элемент множества W.
        2. Переходим к пункту 20.6.
    11. Добавляем выбранную пару графика F в график L.
    12. Создадим новое соответствие
    13. Выведем на экран полученное соответствие S.
    14. Перейти к пункту 23.
21. **Продолжение соответствия А.**
    1. Создадим пустой график L.
    2. Возьмём первый элемент множества X.
    3. Возьмём первый элемент множества Y.
    4. В график L добавим пару, где взятый элемент множества X – первая компонента, а взятый элемент множества Y – вторая компонента.
    5. Если выбранный элемент множества Y является последним, перейдём к пункту 21.6.
       1. Возьмём следующий элемент множества Y.
       2. Перейдём к пункту 21.4.
    6. Если выбранный элемент множества X является последним, перейдём к пункту 21.7.
       1. Возьмём следующий элемент множества X.
       2. Перейдём к пункту 21.3.
    7. Создадим новое соответствие
    8. Выведем на экран полученное соответствие S.
    9. Перейти к пункту 23.
22. **Продолжение соответствия B.**
    1. Создадим пустой график L.
    2. Возьмём первый элемент множества U.
    3. Возьмём первый элемент множества V.
    4. В график L добавим пару, где взятый элемент множества U – первая компонента, а взятый элемент множества V – вторая компонента.
    5. Если выбранный элемент множества V является последним, перейдём к пункту 22.6.
       1. Возьмём следующий элемент множества V.
       2. Перейдём к пункту 22.4.
    6. Если выбранный элемент множества U является последним, перейдём к пункту 22.7.
       1. Возьмём следующий элемент множества U.
       2. Перейдём к пункту 22.3.
    7. Создадим новое соответствие
    8. Выведем на экран полученное соответствие S.
    9. Перейти к пункту 23.
23. **Пользователю предлагается выбор: повторно выполнить одну из операций или завершить работу:**
    1. Если пользователь выбрал выполнить операцию, то вернуться к пункту 3.
    2. Если пользователь выбрал завершить работу перейти к пункту 24.
24. **Завершим алгоритм.**