Белорусский Государственный Университет Информатики и Радиоэлектроники

Отчет по Лабораторной работе №3

Графики. Выполнение всех операций над графиками

Работу выполнили:

Воложинец А.А., Гордеюк А.И. и Гопка А.А.

Группа 221703

Проверила:

Гулякина Н.А.

***Постановка задачи:***

Даны 2 графика. Выполнить операции над графиками: пересечение, объединение, разность, симметрическая разность, дополнение, инверсия, композиция. Графики задаются в виде перечисления.

***Уточнение постановки задачи:***

Элементами графика являются кортежи.

Компонентами кортежа могут являться натуральные числа в промежутке [1,50].

Мощностью графика будет являться натуральное число в промежутке [1,20].

Мощность графика вводится с клавиатуры.

Элементы графика вводятся с клавиатуры.

Мощностью универсального множества U является натуральное число, равное 50.

Элементами универсального множества U являются все натуральные числа в промежутке [1;50].

Пользователь выбирает какую операцию он хочет выполнить.

После выполнения выбранной пользователем операции, спрашивается, завершить ли выполнение программы. В случае, если нет, пользователь может заново выбрать, какую из операций произвести. В случае, если да, программа завершается.

***Определения:***

**Множество** – это любое собрание определенных и различных между собой объектов нашей интуиции и интеллекта, мыслимое как единое целое.

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

**Кортеж** – упорядоченная последовательность конечного числа элементов.

**График** — множество кортежей.

**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 из 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.

**Натуральные числа** – числа, которые мы используем при счете.

**Высказывание** – термин математической логики, обозначающий формализованную структурированную запись мысли с помощью буквенный символов и логических связок, рассматриваемую с точки зрения истинностных значений.

**Универсальное множество** – множество, содержащее все объекты и все множества.

***Описание алгоритма:***

1. **Заполнение множеств**
   1. Создаем универсальное множество U.
      1. Заполняем множество U натуральными числами из промежутка [1;50].
   2. Пользователь вводит мощность графика А. Мощностью графика будет являться натуральное число в промежутке [1,14].
   3. Пользователь вводит элементы кортежа графика А. Элементы кортежа графика являются натуральными числами в промежутке [1;30].
   4. Пользователь вводит мощность графика В. Мощностью графика будет являться натуральное число в промежутке [1,14].
   5. Пользователь вводит элементы кортежа графика В. Элементы кортежа графика являются натуральными числами в промежутке [1;30].
   6. Создаем пустой график С, которое будет результатом операции.
2. **Выбор операции**
   1. Пользователь должен выбрать, какую из операции он хочет выполнить, в зависимости от его выбора будет выполнена операция из следующего списка:
3. Объединение
4. Пересечение
5. Разность А/В
6. Разность В/А
7. Симметрическая разность
8. Дополнение графика А
9. Дополнение графика В
10. Инверсия А
11. Инверсия В
12. Композиция А/В
13. Композиция В/А
14. Выход
    1. Если пользователь выбрал операцию объединение, переходим к пункту 3.
    2. Если пользователь выбрал операцию пересечение, переходим к пункту 4.
    3. Если пользователь выбрал операцию разность А/В, переходим к пункту 5.
    4. Если пользователь выбрал операцию разность В/А, переходим к пункту 6.
    5. Если пользователь выбрал операцию симметрическая разность, переходим к пункту 7.
    6. Если пользователь выбрал операцию дополнение графика А, переходим к пункту 8.
    7. Если пользователь выбрал операцию дополнение графика В, переходим к пункту 9.
    8. Если пользователь выбрал операцию инверсия А, переходим к пункту 10.
    9. Если пользователь выбрал операцию инверсия В, переходим к пункту 11.
    10. Если пользователь выбрал операцию композиция А/В, переходим к пункту 12.
    11. Если пользователь выбрал операцию композиция В/А, переходим к пункту 13.
    12. Если пользователь выбрал выход из программы, то переходим к пункту 16.
15. **Операция объединения**
    1. Заполняем график С кортежами графика А.
    2. Берем первый кортеж в графике В.
    3. Берем первый кортеж в графике С.
    4. Если первая компонента выбранного кортежа графика В не равна первой компоненте выбранного кортежа графика С или вторая компонента выбранного кортежа графика В не равна второй компоненте выбранного кортежа графика С, то переходим к пункту 3.5
       1. Если первая компонента выбранного кортежа графика В равна первой компоненте выбранного кортежа графика С и вторая компонента выбранного кортежа графика В равна второй компоненте выбранного кортежа графика С, то переходим к пункту 3.8
    5. Если данный кортеж графика С является последним, то переходим к пункту 3.7
       1. Если данный кортеж графика С не является последним в графике С, то переходим к следующему кортежу график С.
    6. Переходим к пункту 3.4
    7. Добавляем в конец графика С данный кортеж графика В.
    8. Если данный кортеж графика В не является последним в графике В, то берем следующий кортеж графика В
       1. Если данный кортеж графика В является последним, то переходим к пункту 14
    9. Переходим к пункту 3.3
16. **Операция пересечения**
    1. Берем первый кортеж графика А
    2. Берем первый кортеж графика В.
    3. Если первая компонента выбранного кортежа графика В равна первой компоненте выбранного кортежа графика А и вторая компонента выбранного кортежа графика В равна второй компоненте выбранного кортежа графика А, то переходим к пункту 4.4
       1. Если первая компонента выбранного кортежа графика В не равна первой компоненте выбранного кортежа графика А или вторая компонента выбранного кортежа графика В не равна второй компоненте выбранного кортежа графика А, то переходим к пункту 4.5.
    4. Добавляем в график С текущий кортеж графика В, переходим к пункту 4.7
    5. Если данный кортеж графика В является последним в графике В, то переходим к пункту 4.7
       1. Если данный кортеж графика В не является последним в графике В, то возьмем следующий кортеж графика В.
    6. Переходим к пункту 4.3
    7. Если данный кортеж графика А является последним в графике А, то переходим к пункту 14
       1. Если данный кортеж графика А не является последним кортежем в графике А, то возьмем следующий кортеж графика А.
    8. Переходим к пункту 4.2
17. **Операция разности А\В**
    1. Берем первый кортеж графика А.
    2. Берем первый кортеж графика В.
    3. Если первая компонента выбранного кортежа графика В равна первой компоненте выбранного кортежа графика А и вторая компонента выбранного кортежа графика В равна второй компоненте выбранного кортежа графика А, то переходим к пункту 5.7
    4. Если первая компонента выбранного кортежа графика В не равна первой компоненте выбранного кортежа графика А или вторая компонента выбранного кортежа графика В не равна второй компоненте выбранного кортежа графика А, то переходим к пункту 5.5
    5. Если данный кортеж графика В является последним в графике В, то добавляем данный кортеж графика А в график С.
    6. Если данный кортеж графика В не является последним в графике В, то берем следующий кортеж графика В и переходим к пункту 5.3
    7. Если данный кортеж графика А является последним, то переходим к пункту 14.
    8. Если данный кортеж графика А не является последним, берём следующий кортеж графика А и переходим к пункту 5.2
18. **Операция разности В\А**
    1. Берем первый кортеж графика В.
    2. Берем первый кортеж графика А.
    3. Если первая компонента выбранного кортежа графика А равна первой компоненте выбранного кортежа графика В и вторая компонента выбранного кортежа графика А равна второй компоненте выбранного кортежа графика В, то переходим к пункту 6.7
    4. Если первая компонента выбранного кортежа графика А не равна первой компоненте выбранного кортежа графика В или вторая компонента выбранного кортежа графика А не равна второй компоненте выбранного кортежа графика В, то переходим к пункту 6.5
    5. Если данный кортеж графика А является последним в графике А. то добавляем данный кортеж графика В в график С.
    6. Если данный кортеж графика А не является последним в графике А, то берем следующий кортеж графика В и переходим к пункту 6.3
    7. Если данный кортеж графика В является последним, то переходим к пункту 14.
    8. Если данный кортеж графика В не является последним, берём следующий кортеж графика В и переходим к пункту 6.2
19. **Операция симметрической разности**
    1. Создаем графики Н и Е, которое будет являться результатом операций разности
    2. Берем первый кортеж графика А.
    3. Берем первый кортеж графика В.
    4. Если первая компонента выбранного кортежа графика В равна первой компоненте выбранного кортежа графика А и вторая компонента выбранного кортежа графика В равна второй компоненте выбранного кортежа графика А, то переходим к пункту 7.8
    5. Если первая компонента выбранного кортежа графика В не равна первой компоненте выбранного кортежа графика А или вторая компонента выбранного кортежа графика В не равна второй компоненте выбранного кортежа графика А, то переходим к пункту 7.6
    6. Если данный кортеж графика В является последним в графике В, то добавляем данный кортеж графика А в график Н.
    7. Если данный кортеж графика В не является последним в графике В, то берем следующий кортеж графика В и переходим к пункту 7.4
    8. Если данный кортеж графика А является последним, то переходим к пункту 14.
    9. Если данный кортеж графика А не является последним, берём следующий кортеж графика А и переходим к пункту 7.3
    10. Берем первый кортеж графика В.
    11. Берем первый кортеж графика А.
    12. Если первая компонента выбранного кортежа графика А равна первой компоненте выбранного кортежа графика В и вторая компонента выбранного кортежа графика А равна второй компоненте выбранного кортежа графика В, то переходим к пункту 7.16
    13. Если первая компонента выбранного кортежа графика А не равна первой компоненте выбранного кортежа графика В или вторая компонента выбранного кортежа графика А не равна второй компоненте выбранного кортежа графика В, то переходим к пункту 7.14
    14. Если данный кортеж графика А является последним в графике А. то добавляем данный кортеж графика В в график Е.
    15. Если данный кортеж графика А не является последним в графике А, то берем следующий кортеж графика В и переходим к пункту 7.12
    16. Если данный кортеж графика В является последним, то переходим к пункту 14.
    17. Если данный кортеж графика В не является последним, берём следующий кортеж графика В и переходим к пункту 7.11
    18. Заполняем график С кортежами графика Н.
    19. Берем первый кортеж в графике Е.
    20. Берем первый кортеж в графике С.
    21. Если первая компонента выбранного кортежа графика Е не равна первой компоненте выбранного кортежа графика С или вторая компонента выбранного кортежа графика Е не равна второй компоненте выбранного кортежа графика С, то переходим к пункту 7.22
        1. Если первая компонента выбранного кортежа графика Е равна первой компоненте выбранного кортежа графика С и вторая компонента выбранного кортежа графика Е равна второй компоненте выбранного кортежа графика С, то переходим к пункту 7.25
    22. Если данный кортеж графика С является последним, то переходим к пункту 7.24
        1. Если данный кортеж графика С не является последним в графике С, то переходим к следующему кортежу график С.
    23. Переходим к пункту 7.21
    24. Добавляем в конец графика С данный кортеж графика Е.
    25. Если данный кортеж графика Е не является последним в графике Е, то берем следующий кортеж графика Е
        1. Если данный кортеж графика Е является последним, то переходим к пункту 14
    26. Переходим к пункту 7.20
20. **Операция дополнения графика А**
    1. Берем первый кортеж графика U.
    2. Берем первый кортеж графика А.
    3. Если первая компонента выбранного кортежа графика А равна первой компоненте выбранного кортежа графика U и вторая компонента выбранного кортежа графика А равна второй компоненте выбранного кортежа графика U, то переходим к пункту 8.7
    4. Если первая компонента выбранного кортежа графика А не равна первой компоненте выбранного кортежа графика U или вторая компонента выбранного кортежа графика А не равна второй компоненте выбранного кортежа графика U, то переходим к пункту 8.5
    5. Если данный кортеж графика А является последним в графике А. то добавляем данный кортеж графика U в график С.
    6. Если данный кортеж графика А не является последним в графике А, то берем следующий кортеж графика U и переходим к пункту 8.3
    7. Если данный кортеж графика U является последним, то переходим к пункту 14.
    8. Если данный кортеж графика U не является последним, берём следующий кортеж графика В и переходим к пункту 8.2
21. **Операция дополнения графика В**
    1. Берем первый кортеж графика U.
    2. Берем первый кортеж графика В.
    3. Если первая компонента выбранного кортежа графика В равна первой компоненте выбранного кортежа графика U и вторая компонента выбранного кортежа графика В равна второй компоненте выбранного кортежа графика U, то переходим к пункту 5.7
    4. Если первая компонента выбранного кортежа графика В не равна первой компоненте выбранного кортежа графика U или вторая компонента выбранного кортежа графика В не равна второй компоненте выбранного кортежа графика U, то переходим к пункту 5.5
    5. Если данный кортеж графика В является последним в графике В, то добавляем данный кортеж графика U в график С.
    6. Если данный кортеж графика В не является последним в графике В, то берем следующий кортеж графика В и переходим к пункту 5.3
    7. Если данный кортеж графика U является последним, то переходим к пункту 14.
    8. Если данный кортеж графика U не является последним, берём следующий кортеж графика А и переходим к пункту 5.2
22. **Операция инверсии А**
    1. Берем первый кортеж графика А.
    2. Создаем промежуточную переменную, в которой будет хранится значение первой компоненты данного кортежа графика С.
    3. Записываем данный кортеж в график С.
    4. Присваиваем значение первой компоненты данного кортежа графика С переменной.
    5. Присваиваем первой компоненте данного кортежа графика С значение его второй компоненты.
    6. Присваиваем второй компоненте данного кортежа графика С значение переменной.
    7. Если данный кортеж графика А не является последним, то берем следующий кортеж графика А и переходим к пункту 10.3.
    8. Если данный кортеж графика А является последним, то переходит к пункту 14.
23. **Операция инверсии В**
    1. Берем первый кортеж графика В.
    2. Создаем промежуточную переменную, в которой будет хранится значение первой компоненты данного кортежа графика С.
    3. Записываем данный кортеж в график С.
    4. Присваиваем значение первой компоненты данного кортежа графика С переменной.
    5. Присваиваем первой компоненте данного кортежа графика С значение его второй компоненты.
    6. Присваиваем второй компоненте данного кортежа графика С значение переменной.
    7. Если данный кортеж графика В не является последним, то берем следующий кортеж графика А и переходим к пункту 11.3
    8. Если данный кортеж графика В является последним, то переходит к пункту 14.
24. **Операции композиции А и В**
    1. Берем первый кортеж графика А.
    2. Берем первый кортеж графика В.
    3. Если вторая компонента выбранного кортежа графика А равна первой компоненте выбранного кортежа графика В
       1. Создаем новый кортеж
       2. Первой компонентой нового кортежа является первая компонента выбранного кортежа А.
       3. Второй компонентой нового кортежа является вторая компонента выбранного кортежа B.
       4. Берем первый кортеж графика С.
       5. Если первый компонент кортежа графика С равен первому компоненту нового кортежа и второй компонент кортежа графика С равен второму компоненту нового кортежа, то переходим к пункту 12.3.9.
       6. Если данный кортеж графика С является последним
          1. Записываем новый кортеж в график С.
          2. Переходим к пункту 12.3.9.
       7. Берем следующий кортеж графика С.
       8. Переходим к пункту 12.3.5.
       9. Если выбранный кортеж графика А является последним кортежем в графике А, то переходим в пункт 14.
       10. Берем следующий кортеж в графике А.
       11. Переходим в пункт 12.2.
    4. Если выбранный кортеж графика В является последним кортежем в графике В.
       1. Если выбранный кортеж графика А является последним кортежем в графике А, то переходим в пункт 14.
       2. Берем следующий кортеж в графике А.
       3. Переходим в пункт 12.2.
    5. Берем следующий кортеж графика В.
    6. Переходим в пункт 12.3.
25. **Операция композиции В и А**
    1. Берем первый кортеж графика В.
    2. Берем первый кортеж графика А.
    3. Если вторая компонента выбранного кортежа графика В равна первой компоненте выбранного кортежа графика А
       1. Создаем новый кортеж
       2. Первой компонентой нового кортежа является первая компонента выбранного кортежа В.
       3. Второй компонентой нового кортежа является вторая компонента выбранного кортежа А.
       4. Берем первый кортеж графика С.
       5. Если первый компонент кортежа графика С равен первому компоненту нового кортежа и второй компонент кортежа графика С равен второму компоненту нового кортежа, то переходим к пункту 13.3.9.
       6. Если данный кортеж графика С является последним
          1. Записываем новый кортеж в график С.
          2. Переходим к пункту 13.3.9.
       7. Берем следующий кортеж графика С.
       8. Переходим к пункту 13.3.5.
       9. Если выбранный кортеж графика В является последним кортежем в графике В, то переходим в пункт 14.
       10. Берем следующий кортеж в графике В.
       11. Переходим в пункт 13.2.
    4. Если выбранный кортеж графика А является последним кортежем в графике А
       1. Если выбранный кортеж графика В является последним кортежем в графике В, то переходим в пункт 14.
       2. Берем следующий кортеж в графике В.
       3. Переходим в пункт 13.2.
    5. Берем следующий кортеж графика А.
    6. Переходим в пункт 13.3.
26. **Вывод результата**
    1. Выводим итоговое множество С, полученное исходя из требуемой операции.
27. **Повторное выполнение программы**
    1. Спрашиваем у пользователя, хочет ли он выполнить еще одну операцию над графиками.
    2. Если пользователь хочет выполнить еще одну операцию, то переходим к пункту 2.
    3. Если пользователь не хочет больше выполнять операции, то переходим к пункту 16.
28. **Завершение программы**