Белорусский государственный университет

информатики и радиоэлектроники

Лабораторная работа №3

**Графики. Выполнение всех операций над графиками**

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

Группа 921702

Проверила: Гулякина Н.А.

Минск 2020

**Постановка задачи**

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

**Уточнение постановки задачи**

Элементами графика являются кортежи. Компонентами кортежа могут являться натуральные числа в промежутке [1,30].

Мощностью графика будет являться натуральное число в промежутке [1,14]. Мощность графика вводится с клавиатуры.

Пользователь вводит элементы обоих графиков с клавиатуры.

Пользователь выбирает какую операцию он хочет выполнить.

Каждая операция выполняется один раз, после чего пользователь выбирает новую операцию.

**Определения**

**Множество** – 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.

***Описание алгоритма:***

1. **Пользователь задает мощности двух графиков:**
   1. Пользователь вводит мощность графика А.
   2. Пользователь вводит мощность графика В.
2. **Заполнение графиков:**
   1. Пользователь вводит кортежи первого графика (график А).
   2. График А выводится на экран.
   3. Пользователь вводит кортежи второго графика (график В).
   4. График В 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-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 отличную от «1-7», то переходим к пункту 3.

1. **Операция объединение:**
   1. Создается пустой график С.
   2. Берем первый кортеж графика А.
   3. Записываем выбранный кортеж графика А в график С.
   4. Если выбранный кортеж графика А является последним, то переходим в пункт 4.7.
   5. Выбираем следующий кортеж графика А.
   6. Переходим в пункт 4.3.
   7. Берем первый кортеж графика В.
   8. Берем первый кортеж графика А.
   9. Если первая компонента выбранного кортежа графика В не равна первой компоненте выбранного кортежа графика А и вторая компонента выбранного кортежа графика В не равна второй компоненте выбранного кортежа графика А
      1. Если кортеж графика А является последним кортежем
         1. Записываем кортеж графика В в график С.
         2. Переходим в пункт 4.10.
      2. Берем следующий кортеж графика А.
      3. Переходим в пункт 4.9.
   10. Если выбранный кортеж графика В является последним, то переходим к пункту 4.13.
   11. Берем следующий кортеж графика В.
   12. Переходим к пункту 4.8.
   13. График С является графиком объединения графиков А и В.
   14. Переходим в пункт 3.
2. **Операция пересечения:**
   1. Создается пустой график D.
   2. Берем первый кортеж графика А.
   3. Берем первый кортеж графика B.
   4. 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
      1. Записываем кортеж А в график D.
   5. Если выбранный кортеж графика B является последним
      1. Переходим в пункт 5.8.
   6. Берем следующий кортеж графика В.
   7. Переходим в пункт 5.4.
   8. Если выбранный кортеж графика А является последним
      1. Переходим в пункт 5.11.
   9. Берем следующий кортеж графика А.
   10. Переходим в пункт 5.3.
   11. График D является графиком пересечения графиков А и В.
   12. Переходим в пункт 3.
3. **Операция разности:**
   1. Пусть a=0.
   2. Пользователь делает выбор:
4. Операция разности между графиками А и В (А\В)
5. Операция разности между графиками B и A (B\A)
   * 1. Если пользователь вводит цифру «1», то переходим к пункту 6.3.
     2. Если пользователь вводит цифру «2», то переходим к пункту 6.16.
     3. Если пользователь вводит цифру отличную от «1, 2», то переходим к пункту 6.2.
   1. Создается пустой график Е.
   2. Берем первый кортеж графика А.
   3. Берем первый кортеж графика В.
   4. 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
      1. Если выбранный кортеж графика В является последним, то переходим в пункт 6.10.
      2. Берем следующий кортеж графика В.
      3. Переходим в пункт 6.6.
   5. Если выбранный кортеж графика В является последним, то переходим в пункт 6.9.
   6. Берем следующий кортеж графика В и переходим в пункт 6.6.
   7. Записываем выбранный кортеж графика А в график E.
   8. Если выбранный кортеж графика А является последним, то переходим в пункт 6.13.
   9. Берем следующий кортеж графика А.
   10. Переходим в пункт 6.5.
   11. График E является результатом разности графиков А и В
   12. Если а = 1, то переходим в пункт 7.3.
   13. Переходим в пункт 3.
   14. Создается пустой график F.
   15. Берем первый кортеж графика В.
   16. Берем первый кортеж графика А.
   17. 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
       1. Если выбранный кортеж графика А является последним, то переходим в пункт 6.23.
       2. Берем следующий кортеж графика В.
       3. Переходим в пункт 6.19.
   18. Если выбранный кортеж графика А является последним, то переходим в пункт 6.23.
   19. Берем следующий кортеж графика А и переходим в пункт 6.19.
   20. Записываем выбранный кортеж графика В во график F.
   21. Если выбранный кортеж графика В является последним, то переходим в пункт 6.26.
   22. Берем следующий кортеж графика В.
   23. Переходим в пункт 6.17.
   24. График F является результатом разности графиков В и А
   25. Если а = 1, то переходим в пункт 7.4.
   26. Переходим в пункт 3.
6. **Операция симметрической разности:**
   1. Пусть а = 1.
   2. Переходим в пункт 6.3.
   3. Переходим в пункт 6.16.
   4. Создается пустой график G.
   5. Берем первый кортеж графика E.
   6. Записываем выбранный кортеж графика E в график G.
   7. Если выбранный кортеж графика E является последним, то переходим в пункт 7.10.
   8. Выбираем следующий кортеж графика E.
   9. Переходим в пункт 7.6.
   10. Берем первый кортеж графика F.
   11. Берем первый кортеж графика E.
   12. Если первая компонента выбранного кортежа графика F равна первой компоненте выбранного кортежа графика E и вторая компонента выбранного кортежа графика F равна второй компоненте выбранного кортежа графика E
       1. Если выбранный кортеж графика E является последним кортежем
          1. Записываем кортеж графика F в график G.
          2. Переходим в пункт 7.13.
       2. Берем следующий кортеж графика E.
       3. Переходим в пункт 7.12.
   13. Если выбранный кортеж графика F является последним, то переходим к пункту 7.16.
   14. Берем следующий кортеж графика F.
   15. Переходим к пункту 7.11.
   16. График G является результатом симметрической разности графиков A и B.
   17. Переходим в пункт 3.
7. **Операция инверсия:**
   1. Пользователь должен сделать выбор:
8. Инверсия графика А (А-1).
9. Инверсия графика В (В-1).
   * 1. Если пользователь вводит цифру «1», то переходим к пункту 8.2.
     2. Если пользователь вводит цифру «2», то переходим к пункту 8.13.
     3. Если пользователь вводит цифру отличную от «1, 2», то переходим к пункту 6.1.
   1. Создаем график H.
   2. Берем первый кортеж графика А.
   3. Создаем новый кортеж.
   4. Первой компонентой нового кортежа является вторая компонента выбранного кортежа А.
   5. Второй компонентой нового кортежа является первая компонента выбранного кортежа А.
   6. Записываем новый кортеж в график Н.
   7. Если выбранный кортеж графика А является последним кортежем графика А, то переходим в пункт 8.11.
   8. Берем следующий кортеж графика А.
   9. Переходим в пункт 8.4.
   10. График Н является результатом операции инверсии графика А.
   11. Переходим в пункт 3.
   12. Создаем график G.
   13. Берем первый кортеж графика B.
   14. Создаем новый пустой кортеж.
   15. Первой компонентой нового кортежа является вторая компонента выбранного кортежа B.
   16. Второй компонентой нового кортежа является первая компонента выбранного кортежа B.
   17. Записываем новый кортеж в график G.
   18. Если выбранный кортеж графика B является последним кортежем графика B, то переходим в пункт 8.11.
   19. Берем следующий кортеж графика B.
   20. Переходим в пункт 8.15.
   21. График G является результатом операции инверсии графика B.
   22. Переходим в пункт 3.
10. **Операция композиции графиков:**
    1. Пользователь должен сделать выбор:
11. Композиция графиков А и В ().
12. Композиция графиков В и А ().
    * 1. Если пользователь вводит цифру «1», то переходим к пункту 9.2.
      2. Если пользователь вводит цифру «2», то переходим к пункту 9.11.
      3. Если пользователь вводит цифру отличную от «1, 2», то переходим к пункту 9.1.
    1. Cоздаем график J.
    2. Берем первый кортеж графика А.
    3. Берем первый кортеж графика В.
    4. 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. Записываем новый кортеж в график J.
       5. Если выбранный кортеж графика А является последним кортежем в графике А, то переходим в пункт 9.9.
       6. Берем следующий кортеж в графике А.
       7. Переходим в пункт 9.4.
    5. 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 9.9.
       2. Берем следующий кортеж в графике А.
       3. Переходим в пункт 9.4.
    6. Берем следующий кортеж графика В.
    7. Переходим в пункт 9.5.
    8. График J является результатом операции композиции графиков А и В.
    9. Переходим в пункт 3.
    10. Cоздаем график О.
    11. Берем первый кортеж графика В.
    12. Берем первый кортеж графика А.
    13. 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. Записываем новый кортеж в график О.
        5. Если выбранный кортеж графика В является последним кортежем в графике В, то переходим в пункт 9.18.
        6. Берем следующий кортеж в графике В.
        7. Переходим в пункт 9.13.
    14. 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 9.18.
        2. Берем следующий кортеж в графике В.
        3. Переходим в пункт 9.13.
    15. Берем следующий кортеж графика А.
    16. Переходим в пункт 9.14.
    17. График О является результатом операции композиции графиков В и А.
    18. Переходим в пункт 3.
13. **Операция выхода:**

10.1 Программа завершает свою работу.