Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

Отчет по Лабораторной работе №3

Графики. Выполнение всех операций над графиками

Выполнили:

Кимстач Д.Б.

Колтович Д.С.

Буланович В.И.

Проверила:

Гулякина Н.А.

**Постановка задачи**

Даны 2 графика. Выполнить операции над графиками: пересечение, объединение, разность, симметрическая разность, инверсия, композиция, дополнение.

**Уточнение постановки задачи**

Элементами графика являются кортежи. Компонентами кортежа могут являться натуральные числа в промежутке от -999 до 999.

Мощностью графика будет являться натуральное число в промежутке от 0 до 50. Мощность графика задается пользователем.

Пользователь вводит элементы обоих графиков с клавиатуры.

Пользователь выбирает какую операцию он хочет выполнить.

Универсум – объединение двух графиков.

В программе рассматривается дополнение до универсума только графика А.

В программе рассматривается только инверсия графика А.

В программе рассматривается только композиция графика А и В.

В программе рассматривается только разность графиков А/В.

**Определения**

**Множество** – это любая определённая совокупность объектов. Объекты, из которых составлено множество, называются его элементами. Элементы множества различны и отличны друг от друга.

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

**Кортеж** – упорядоченный множество 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, состоящий 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.

**Дополнением** графика А до универсуманазывают график, состоящий из

всех тех и только тех элементов, которые принадлежат универсуму, но не принадлежат графику А.

**Алгоритм**

1. **Определение мощности графика А и его заполнение:**
   1. Пользователь вводит мощность n графика А (от 0 до 50).
   2. Пользователь вводит n кортежей длины два в график А.
   3. Переходим к пункту 2.
2. **Определение мощности графика B и его заполнение:**
   1. Пользователь вводит мощность m графика В (от 0 до 50).
   2. Пользователь вводит m кортежей длины 2 в график В.
   3. Переходим к пункту 3.
3. **Пользователь выбирает операцию: пересечение графиков А и В, объединение графиков А и В, разность графиков А и В, симметрическая разность графиков А и В, инверсия графика А, композиция графиков А и В, дополнение графика А:**
   1. Если пользователь выбирает операцию пересечения графиков А и В то переходим к пункту 4.
   2. Если пользователь выбирает **объединение графиков А и В,** то переходим к пункту 5.
   3. Если пользователь выбирает **разность графиков А и В** ,то переходим к пункту 6.
   4. Если пользователь выбирает **симметрическую разность графиков А и В,** то переходим к пункту 7.
   5. Если пользователь выбирает **инверсию графика А**, то переходим к пункту 8.
   6. Если пользователь выбирает **композицию графиков А и В,** то переходим к пункту 9.
   7. Если пользователь выбирает **дополнение графика А,** то переходим к пункту 10.
4. **Операция пересечения:**

4.1. Создаём пустой график С.

4.2. Если n = 0, тогда график C - пустой график. Переходим к пункту 4.12.

4.3. Если m = 0, тогда график C – пустой график. Переходим к пункту 4.12.

4.4. i = 1 (для графика А).

4.5. j = 1 (для графика B).

4.6. Если первый элемент i-го кортежа графика А не равен первому элементу j-го кортежа графика B, переходим к пункту 4.8.

4.6.1. Если второй элемент i-го кортежа графика А не равен второму элементу j-го кортежа графика B, переходим к пункту 4.8.

4.7. Добавляем i-й кортеж графика А в график C.

4.8. Увеличиваем на единицу число j.

4.9. Если j <= m, переходим к пункту 4.6.

4.10. Увеличиваем на единицу число i.

4.11. Если i <= n, переходим к пункту 4.5.

4.12. График С – пересечение графиков А и В, выводим его на экран.

4.13. Переходим к пункту 11.

1. **Операция объединения:**

5.1. Создаём пустой график C.

5.2. Если n = 0, тогда добавляем кортежи графика B в C.

5.2.1. Переходим к пункту 5.16.

5.3. Если m = 0, тогда добавляем кортежи графика А в C.

5.3.1. Переходим к пункту 5.16.

5.4. Если n не равно 0, то переходим к пункту 5.6.

5.5. Если m не равно 0, то переходим к пункту 5.6.

5.6. Добавляем все кортежи графика B в график C.

5.7. i = 1 (для графика А).

5.8. j = 1 (для графика B).

5.9. Если первый элемент i-го кортежа графика А равен первому элементу j-го кортежа графика B.

5.9.1 . Если второй элемент i-го кортежа графика А равен второму элементу j-го кортежа графика B, переходим к пункту 5.11.

5.10. Добавим i-й кортеж графика A в график C.

5.11. Увеличиваем на единицу число j.

5.12. Если j <= m, переходим к пункту 5.9.

5.13. Увеличиваем на единицу число i.

5.14. Если i <= n, переходим к пункту 5.8.

5.15. Переходим к пункту 5.16

5.16. Вывод множества C на экран.

5.17. Переходим к пункту 11.

1. **Операция разности:**
   1. Создаём график F, равное результату операции пересечения графиков А и В:
      1. Создаём пустой график F.
      2. i = 1 (для графика А).
      3. j = 1 (для графика B).
      4. Если первый элемент i-го кортежа графика А не равен первому элементу j-го кортежа графика B, переходим к пункту 6.1.6.
         1. Если второй элемент i-го кортежа графика А не равен второму элементу j-го кортежа графика B, переходим к пункту 6.1.6.
      5. Добавляем i-й кортеж графика А в график F.
      6. Увеличиваем на единицу число j.
      7. Если j <= m, переходим к пункту 6.1.4.
      8. Увеличиваем на единицу число i.
      9. Если i <= n, переходим к пункту 6.1.3.
      10. График F – пересечение графиков А и В.
   2. Создаём пустой график G.
   3. i = 1.
   4. j = 1.
   5. Если первый элемент i-го кортежа графика А равен первому элементу j-го кортежа графика F.
      1. Если второй элемент i-го кортежа графика А равен второму элементу j-го кортежа графика F, переходим к пункту 6.7.
   6. Если j равно мощности графика F, то заносим i-й кортеж графика А в график G
      1. переходим к пункту 6.8.
   7. увеличиваем j на единицу, переходим к пункту 6.5.
   8. Если i равно мощности множества A, переходим к пункту 6.10
   9. Увеличиваем i на единицу, переходим к пункту 6.4.
   10. Множество G – разность множеств А и В, выводим его на экран.
   11. Переходим к пунтку 11.
2. **Операция симметрической разности:**
   1. **Создаём график F, равное результату операции пересечения графиков А и В:**
      1. Создаём пустой график F.
      2. i = 1 (для графика А).
      3. j = 1 (для графика B).
      4. Если первый элемент i-го кортежа графика А не равен первому элементу j-го кортежа графика B, переходим к пункту 7.1.6.
         1. Если второй элемент i-го кортежа графика А не равен второму элементу j-го кортежа графика B, переходим к пункту 7.1.6.
      5. Добавляем i-й кортеж графика А в график F.
      6. Увеличиваем на единицу число j.
      7. Если j <= m, переходим к пункту 7.1.4.
      8. Увеличиваем на единицу число i.
      9. Если i <= n, переходим к пункту 7.1.3.
      10. График F – пересечение графиков А и В.
   2. **Создаём пустой график G.**
   3. i = 1.
   4. j = 1.
   5. Если первый элемент i-го кортежа графика А равен первому элементу j-го кортежа графика F.
      1. Если второй элемент i-го кортежа графика А равен второму элементу j-го кортежа графика F, переходим к пункту 7.7.
   6. Если j равно мощности графика F, то заносим i-й кортеж графика А в график G
      1. переходим к пункту 7.8.
   7. увеличиваем j на единицу, переходим к пункту 7.5.
   8. Если i равно мощности множества A, переходим к пункту 7.10
   9. Увеличиваем i на единицу, переходим к пункту 7.4.
   10. **График G – разность графиков А и В.**
   11. **Создаём график Е, равное результату операции пересечения графиков В и А:**
       1. Создаём пустой график Е.
       2. i = 1 (для графика В).
       3. j = 1 (для графика А).
       4. Если первый элемент i-го кортежа графика В не равен первому элементу j-го кортежа графика А, переходим к пункту 6.1.6.
          1. Если второй элемент i-го кортежа графика В не равен второму элементу j-го кортежа графика А, переходим к пункту 6.1.6.
       5. Добавляем i-й кортеж графика В в график Е.
       6. Увеличиваем на единицу число j.
       7. Если j <= m, переходим к пункту 6.1.4.
       8. Увеличиваем на единицу число i.
       9. Если i <= n, переходим к пункту 6.1.3.
       10. График Е – пересечение графиков В и А.
   12. **Создаём пустой график О – разность графиков В и А.**
   13. i = 1.
   14. j = 1.
   15. Если первый элемент i-го кортежа графика В равен первому элементу j-го кортежа графика Е.
       1. Если второй элемент i-го кортежа графика В равен второму элементу j-го кортежа графика Е, переходим к пункту 6.1.6.
   16. Если j равно мощности графика Е, то заносим i-й кортеж графика В в график О
       1. переходим к пункту 6.8.
   17. увеличиваем j на единицу, переходим к пункту 6.5.
   18. Если i равно мощности множества В, переходим к пункту 6.10
   19. Увеличиваем i на единицу, переходим к пункту 6.4.
   20. **О – разность В и А.**
   21. **Создаём пустой график К – объединение графиков G и O (симметрическая разность).**
       1. Создаём множество T, равное результату операции пересечения множеств G и O:
          1. i = 1.
          2. j = 1.
          3. Если первый элемент i-го кортежа графика G не равен первому элементу j-го кортежа графика O, переходим к пункту 7.21.1.5.
             1. Если второй элемент i-го кортежа графика G не равен второму элементу j-го кортежа графика O, переходим к пункту 7.21.1.5.
          4. Заносим i-й элемент графика G в график T.
          5. Увеличиваем j на единицу.
          6. Если j <= m, переходим к пункту 7.21.1.3.
          7. Увеличиваем i на единицу.
          8. Если i <= n, переходим к пункту 7.21.1.2.
          9. **График T – пересечение графиков G и O.**

* 1. Создаём график Р, равный графику G.
     1. i = 1(график О).
     2. j = 1(график Р).
     3. Если первый элемент i-го кортежа графика O равен первому элементу j-го кортежа графика T.
        1. Если второй элемент i-го кортежа графика O равен второму элементу j-го кортежа графика T, переходим к пункту 7.22.6.
     4. Если j = мощности графика Р, то заносим i-й кортеж графика О в график Р.
        1. Переходим к пункту 7.22.6
     5. Увеличиваем j на единицу.
     6. Если i != мощности графика О, то увеличиваем i на единицу.
        1. Переходим к пункту 7.22.2.
     7. **График Р - симметрическая разность графиков А и В.**
  2. **Переходим к пункту 11**

1. **Операция инверсия:** 
   1. **Создаем график О с n пустыми кортежами.**
   2. i = 1( для графика А)
   3. Второй элемент i-ого кортежа графика А заносим на место первого элемента i-ого кортежа графика О.
   4. Первый элемент i-ого кортежа графика А заносим на место второго элемента i-ого кортежа графика О.
   5. Если i = n, то переходим к пункту 8.7
   6. Увеличиваем i на единицу.
      1. Переходим к пункту 8.3.
   7. График О – инверсия графика А.
   8. Переходим к пункту 11
2. **Операция композиция:**
   1. Cоздаем график J.
      1. k = 0 (мощность)
   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.
         1. k=k+1.
      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 9.3.
   6. Берем следующий кортеж графика В.
   7. Переходим в пункт 9.5.
   8. i = 1
   9. j = 1
   10. Счетчик р =0.
       1. Если первый элемент i-го кортежа графика O равен первому элементу j-го кортежа графика T.
          1. Если второй элемент i-го кортежа графика O равен второму элементу j-го кортежа графика T, переходим к пункту 9.10.11.
       2. **Увеличиваем j на единицу**
          1. **Переходим к п 9.10.1**

.

* 1. p=p+1
  2. если j<k, то увеличиваем j на единицу
     1. переходим к 9.10.1
  3. если k>1, то удаляем i-ый кортеж из графика J
  4. если i< k, увеличиваем i на единицу
     1. переходим в 9.9.
  5. График J является результатом операции композиции графиков А и В.
  6. Переходим в пункт 11.

1. **Операция дополнения графика А:**

**Дополнением графика А да универсума является график В.**

* 1. **выводим график В на экран.**
  2. **Переходим к пункту 11**

1. **Операция выхода:**

11.1 Программа завершает свою работу.