Белорусский Государственный Университет Информатики и Радиоэлектроники

**Отчет по Лабораторной работе №2**

Выполнение операций над графиками

Работу выполнили:

Локтев К. А., Дюбайло М. А., Виноградова П. С. и Макаревич К.С.

Группа 021702

Проверила:

Гулякина Н. А.

***Постановка задачи:***

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

***Уточнение постановки задачи:***

Элементы графиков вводятся пользователем.

Элементами упорядоченных пар в графике могут служить любые натуральные числа.

Мощность графиков задаётся пользователем с клавиатуры и может быть натуральным числом в промежутке от 1 до 30.

***Определения:***

Множество – совокупность некоторых элементов, мыслимых, как единое целое.

Кортеж – упорядоченный набор некоторых элементов.

Мощность множества – количество элементов множества.

Длина кортежа – количество элементов в кортеже.

График – множество, элементами которого являются кортежи длины 2 (пары, упорядоченные пары).

Объединение множеств – множество, содержащее все элементы исходных множеств. Пусть даны множества и , тогда = {}.

Пересечение множеств – множество, которому принадлежат все элементы, принадлежащие одновременно всем исходным множествам. Пусть даны множества и , тогда .

Разность двух множеств – множество, содержащее все элементы первого множества, не принадлежащие второму множеству. Пусть даны множества и , тогда .

Симметрическая разность двух множеств – множество, содержащее все элементы первого множества, не принадлежащие второму множеству, и все элементы второго множества, не принадлежащие первому множеству. Пусть даны множества и , тогда = .

Инверсия графика – график, во всех упорядоченных парах которого порядок изменён на противоположный относительно исходного графика.

Пусть дан график , тогда .

Композиция двух графиков – график пар таких, что пара принадлежит первому графику, а пара - второму графику.

Пусть даны графики и , тогда .

***Описание алгоритма:***

1. **Ввод данных**
   1. Создаётся пустой график, который ляжет в основу первого графика (далее – график G)
   2. Пользователь вводит мощность графика G (далее – |G|)
   3. Задаётся число i, равное 0
   4. Число i увеличивается на 1
   5. Пользователь вводит первый и второй элементы i-той пары графика G
   6. Если число i не равно |G|, алгоритм переходит к пункту 1.4
   7. Создаётся пустой график, который ляжет в основу второго графика (далее – график H)
   8. Пользователь вводит мощность графика H (далее – |H|)
   9. Число i приравнивается к 0
   10. Число i увеличивается на 1
   11. Пользователь вводит первый и второй элементы i-той пары графика H
   12. Если число i не равно |H|, алгоритм переходит к пункту 1.10
2. **Операция объединения**
   1. Создаётся пустой график J
   2. Задаётся число j, равное 0
   3. Число j увеличивается на 1
   4. В график J записывается j-тая пара графика H
   5. Если число j не равно |H|, алгоритм переходит к пункту 2.3
   6. Задаётся число i, равное 1
   7. Число j приравнивается к 1
   8. Если первый элемент i-той пары графика G равен первому элементу j-той пары графика H, то:
      1. Если второй элемент i-той пары графика G равен второму элементу j-той пары графика H, то:
         1. Если число i равно |G|, алгоритм переходит к пункту 2.12
         2. Число i увеличивается на 1
         3. Алгоритм переходит к пункту 2.7
   9. Число j увеличивается на 1
   10. Если число j равно |H|+1, то:
       1. i-ая пара графика G записывается в график J
       2. Алгоритм переходит к пункту 2.8.1.1
   11. Алгоритм переходит к пункту 2.8
   12. График J – результат объединения графиков G и H, выводится на экран
3. **Операция пересечения**
   1. Создаётся пустой график J
   2. Задаётся число i, равное 1
   3. Задаётся число j, равное 1
   4. Если первый элемент i-той пары графика G равен первому элементу j-той пары графика H, то:
      1. Если второй элемент i-той пары графика G равен второму элементу j-той пары графика H, то:
         1. i-тая пара графика G записывается в график J
         2. Если число i равно |G|, алгоритм переходит к пункту 3.8
         3. Число i увеличивается на 1
         4. Алгоритм переходит к пункту 3.3
   5. Число j увеличивается на 1
   6. Если число j равно |H|+1, алгоритм переходит к пункту 3.4.1.2
   7. Алгоритм переходит к пункту 3.4
   8. График J – результат пересечения графиков G и H, выводится на экран
4. **Операция разности**
   1. Создаётся пустой график J
   2. Задаётся число i, равное 1
   3. Задаётся число j, равное 1
   4. Если первый элемент i-той пары графика G равен первому элементу j-той пары графика H, то:
      1. Если второй элемент i-той пары графика G равен второму элементу j-той пары графика H, то:
         1. Если число i равно |G|, алгоритм переходит к пункту 4.8
         2. Число i увеличивается на 1
         3. Алгоритм переходит к пункту 4.3
   5. Число j увеличивается на 1
   6. Если число j равно |H|+1, то
      1. i-тая пара графика G записывается в график J
      2. Алгоритм переходит к пункту 4.4.1.1
   7. Алгоритм переходит к пункту 4.4
   8. График J – результат разности графиков G и H, выводится на экран
   9. График J приравнивается к пустому графику
   10. Задаётся число i, равное 1
   11. Задаётся число j, равное 1
   12. Если первый элемент i-той пары графика H равен первому элементу j-той пары графика G, то:
       1. Если второй элемент i-той пары графика H равен второму элементу j-той пары графика G, то:
          1. Если число i равно |H|, алгоритм переходит к пункту 4.16
          2. Число i увеличивается на 1
          3. Алгоритм переходит к пункту 4.11
   13. Число j увеличивается на 1
   14. Если число j равно |G|+1, то:
       1. i-тая пара графика H записывается в график J
       2. Алгоритм переходит к пункту 4.12.1.1
   15. Алгоритм переходит к пункту 4.12
   16. График J – результат разности графиков H и G, выводится на экран
5. **Операция симметрической разности**
   1. Создаётся пустой график J
   2. Задаётся число i, равное 1
   3. Задаётся число j, равное 1
   4. Если первый элемент i-той пары графика G равен первому элементу j-той пары графика H, то:
      1. Если второй элемент i-той пары графика G равен второму элементу j-той пары графика H, то:
         1. Если число i равно |G|, алгоритм переходит к пункту 5.8
         2. Число i увеличивается на 1
         3. Алгоритм переходит к пункту 5.3
   5. Число j увеличивается на 1
   6. Если число j равно |H|+1, то
      1. i-тая пара графика G записывается в график J
      2. Алгоритм переходит к пункту 5.4.1.1
   7. Алгоритм переходит к пункту 5.4
   8. Задаётся число i, равное 1
   9. Задаётся число j, равное 1
   10. Если первый элемент i-той пары графика H равен первому элементу j-той пары графика G, то:
       1. Если второй элемент i-той пары графика H равен второму элементу j-той пары графика G, то:
          1. Если число i равно |H|, алгоритм переходит к пункту 5.14
          2. Число i увеличивается на 1
          3. Алгоритм переходит к пункту 5.9
   11. Число j увеличивается на 1
   12. Если число j равно |G|+1, то:
       1. i-тая пара графика H записывается в график J
       2. Алгоритм переходит к пункту 5.10.1.1
   13. Алгоритм переходит к пункту 5.10
   14. График J – результат симметрической разности графиков G и H, выводится на экран
6. **Операция инверсии**
   1. Создаётся пустой график J
   2. Задаётся число i, равное 0
   3. Число i увеличивается на 1
   4. Создаётся пустая пара p
   5. Первому элементу пары p присваивается значение второго элемента i-той пары графика G
   6. Второму элементу пары p присваивается значение первого элемента i-той пары графика G
   7. Пара p записывается в график J
   8. Если число i не равно |G|, алгоритм переходит к пункту 6.3
   9. График J – результат инверсии графика G, выводится на экран
   10. График J приравнивается к пустому графику
   11. Число i приравнивается к 0
   12. Число i увеличивается на 1
   13. Создаётся пустая пара p
   14. Первому элементу пары p присваивается значение второго элемента i-той пары графика H
   15. Второму элементу пары p присваивается значение первого элемента i-той пары графика H
   16. Пара p записывается в график J
   17. Если число i не равно |H|, алгоритм переходит к пункту 6.12
   18. График J – результат инверсии графика H, выводится на экран
7. **Операция композиции** 
   1. Создаётся пустой график J (мощность J (далее - |J|) равна 0)
   2. Задаётся число i, равное 1
   3. Задаётся число j, равное 1
   4. Если второй элемент i-той пары графика G равен первому элементу j-той пары графика H, то:
      1. Создаётся пустая пара p
      2. Первому элементу пары p присваивается значение первого элемента i-той пары графика G
      3. Второму элементу пары p присваивается значение второго элемента j-той пары графика H
      4. Задаётся число k, равное 0
      5. Число k увеличивается на 1
      6. Если число k больше |J|, алгоритм переходит к пункту 7.4.9
      7. Если первый элемент пары p равен первому элементу k-той пары графика J, то:
         1. Если второй элемент пары p равен второму элементу k-той пары графика J, алгоритм переходит к пункту 7.4.11
      8. Алгоритм переходит к пункту 7.4.5
      9. |J| увеличивается на 1
      10. В график J записывается пара p
      11. Если число i равно |G|, алгоритм переходит к пункту 7.8
      12. Число i увеличивается на 1
      13. Алгоритм переходит к пункту 7.3
   5. Число j увеличивается на 1
   6. Если число j равно |H|+1, алгоритм переходит к пункту 7.4.11
   7. Алгоритм переходит к пункту 7.4
   8. График J – результат композиции графиков G и H, выводится на экран
   9. График J приравнивается к пустому графику (|J| = 0)
   10. Число i приравнивается к 1
   11. Число j приравнивается к 1
   12. Если второй элемент i-той пары графика H равен первому элементу j-той пары графика G, то:
       1. Создаётся пустая пара p
       2. Первому элементу пары p присваивается значение первого элемента i-той пары графика H
       3. Второму элементу пары p присваивается значение второго элемента j-той пары графика G
       4. Задаётся число k, равное 0
       5. Число k увеличивается на 1
       6. Если число k больше |J|, алгоритм переходит к пункту 7.12.9
       7. Если первый элемент пары p равен первому элементу k-той пары графика J, то:
          1. Если второй элемент пары p равен второму элементу k-той пары графика J, алгоритм переходит к пункту 7.12.11
       8. Алгоритм переходит к пункту 7.12.5
       9. |J| увеличивается на 1
       10. В график J записывается пара p
       11. Если число i равно |H|, алгоритм переходит к пункту 7.16
       12. Число i увеличивается на 1
       13. Алгоритм переходит к пункту 7.11
   13. Число j увеличивается на 1
   14. Если число j равно |G|+1, алгоритм переходит к пункту 7.12.11
   15. Алгоритм переходит к пункту 7.12
   16. График J – результат композиции графиков H и G, выводится на экран