

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ**  
**ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)**  
**Кафедра МОЭВМ**

**ОТЧЕТ**  
**по практической работе №2**  
**по дисциплине «Качество и метрология программного обеспечения»**  
**ТЕМА: АНАЛИЗ СТРУКТУРНОЙ СЛОЖНОСТИ ГРАФОВЫХ МОДЕЛЕЙ ПРОГРАММ**

Студент гр. 8304

\_\_\_\_\_

Кириянов Д.И.

Преподаватель

\_\_\_\_\_

Ефремов М.А.

Санкт-Петербург

2022

## Цель работы.

Выполнить оценивание структурной сложности двух программ с помощью критериев:

- Минимального покрытия вершин и дуг графа управления;
- Выбора маршрутов на основе цикломатического числа графа.

## Вариант 6.

### Ход работы

Была выполнена оценка структурной сложности программы с заданной структурой управляющего графа из файла *zadan\_struct.doc*. Граф представлен на рисунке 1.

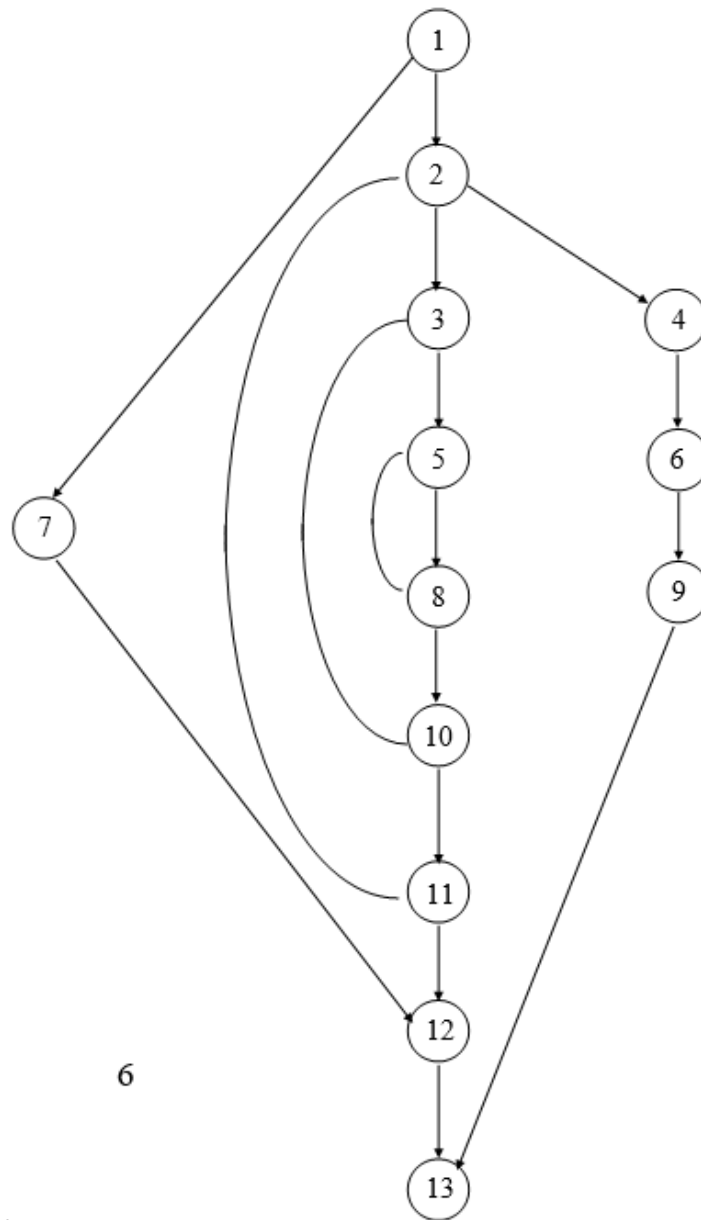
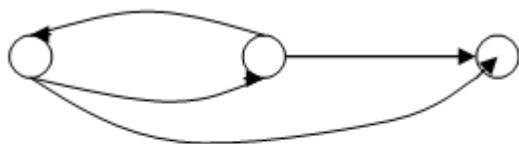


Рисунок 1 – Граф

Было проведено структурное изменение графа на основе правила:



их следует преобразовать в структуры вида



После данного изменения в исходный граф были добавлены вершина 14, пути 1-14, 14-2, 14-4, а также убраны пути 1-2 и 2-4.

### Ручной подход.

Было определено минимальное кол-во маршрутов с обходом всех вершин и дуг графа:

$$M1: 1-7-12-13 = 1$$

$$M2: 1-14-2-3-5-8-5-8-10-3-5-8-10-11-2-3-5-8-10-11-12-13 = 11$$

$$M3: 1-14-4-6-9-13 = 2$$

Сложность программы по первому критерию равна 14. Согласно первому критерию  $M = 3$ .

Цикломатическое число:

$$Z = Y - N + 2P = 18 - 14 + 2 * 1 = 6$$

Линейно-независимые циклические маршруты:

$$M1: 5-8 = 1$$

$$M2: 3-5-8-10 = 2$$

$$M3: 2-3-5-8-10-11 = 3$$

$$M4: 1-7-12-13 = 1$$

$$M5: 1-14-4-6-9-13 = 2$$

$$M6: 1-14-2-3-5-8-10-11-12-13 = 5$$

Сложность программы по второму критерию равна 14.

## Программный подход.

Результаты работы программы представлены на рисунках ниже.

```
Min ways....
----- Path #1 -----
-> 1 -> 7 -> 12 -> 13
-----Press a key to continue -----
----- Path #2 -----
-> 1 -> 14 -> 2 -> 3 -> 5 -> 8 -> 5 -> 8 -> 10 -> 3 -> 5 -> 8 -> 10 -> 11 -> 2
-> 3 -> 5 -> 8 -> 10 -> 11 -> 12 -> 13
-----Press a key to continue -----
----- Path #3 -----
-> 1 -> 14 -> 4 -> 6 -> 9 -> 13
-----Press a key to continue -----

Complexity = 14
Press a key...
```

Рисунок 2 – Результат для первого критерия

```
Z ways....
----- Path #1 -----
-> 5 -> 8 -> 5
-----Press a key to continue -----
----- Path #2 -----
-> 3 -> 5 -> 8 -> 10 -> 3
-----Press a key to continue -----
----- Path #3 -----
-> 2 -> 3 -> 5 -> 8 -> 10 -> 11 -> 2
-----Press a key to continue -----
----- Path #1 -----
-> 1 -> 7 -> 12 -> 13
-----Press a key to continue -----
----- Path #2 -----
-> 1 -> 14 -> 2 -> 3 -> 5 -> 8 -> 10 -> 11 -> 12 -> 13
-----Press a key to continue -----
----- Path #3 -----
-> 1 -> 14 -> 4 -> 6 -> 9 -> 13
-----Press a key to continue -----

Complexity = 14
Press a key...
```

Рисунок 3 – Результат для второго критерия

Была проведена оценка структурной сложности программы из 1-ой лабораторной работы. Граф для программы на С представлен на рисунке 4.

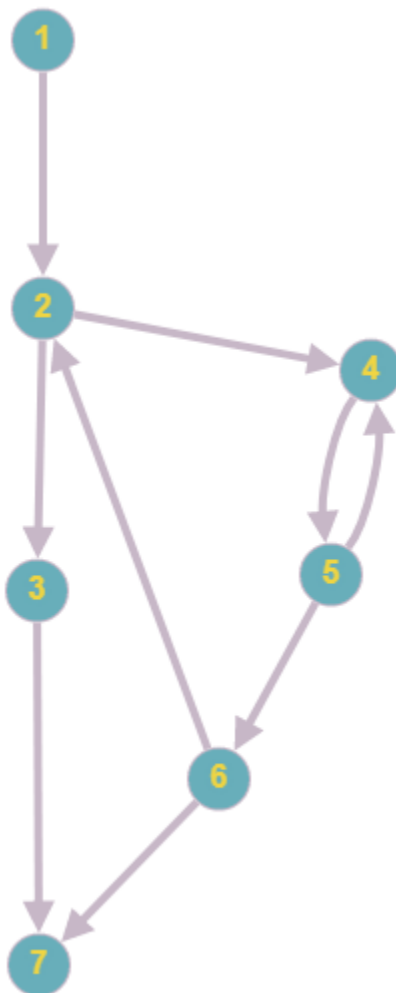


Рисунок 4 – Граф программы на С

Так как данный граф не подходит по требованиям программы *ways.exe*, он был последовательно минимизирован и адаптирован под вышеописанную программу.

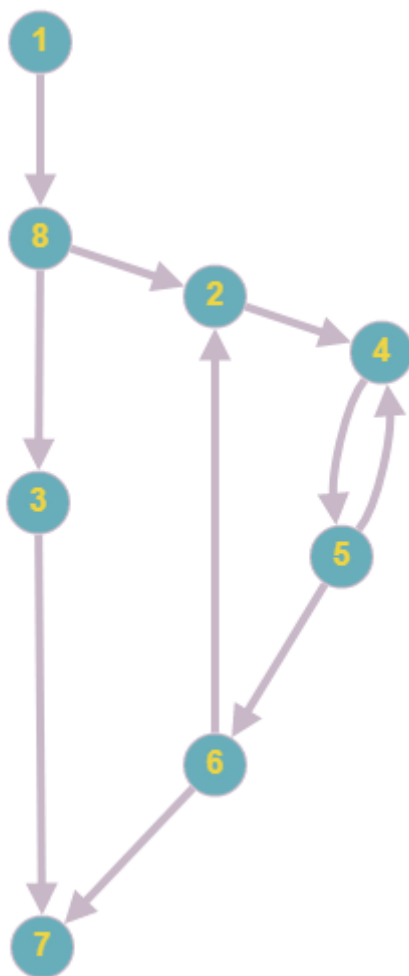


Рисунок 5 – Адаптированный граф

Были проведены аналогичные расчеты. Результаты ручного подхода:

$$M1: 1-8-3-7 = 1$$

$$M2: 1-8-2-4-5-4-5-6-2-4-5-6-7 = 6$$

Сложность программы по первому критерию равна 7. Согласно первому критерию  $M = 2$ .

Цикломатическое число:

$$Z = Y - N + 2P = 10 - 8 + 2 * 1 = 4$$

Линейно-независимые циклические маршруты:

$$M1: 4-5 = 1$$

$$M2: 2-4-5-6 = 2$$

$$M3: 1-8-3-7 = 1$$

$$M4: 1-8-2-4-5-6-7 = 3$$

Сложность программы по второму критерию равна 7.



## Программный подход.

Результаты работы программы представлены на рисунках ниже.

```
Min ways....
----- Path #1 -----
-> 1 -> 8 -> 2 -> 4 -> 5 -> 4 -> 5 -> 6 -> 2 -> 4 -> 5 -> 6 -> 7
-----Press a key to continue -----
----- Path #2 -----
-> 1 -> 8 -> 3 -> 7
-----Press a key to continue -----

Complexity = 7
Press a key...
```

Рисунок 6 – Результат для первого критерия

```
Z ways....
----- Path #1 -----
-> 4 -> 5 -> 4
-----Press a key to continue -----
----- Path #2 -----
-> 2 -> 4 -> 5 -> 6 -> 2
-----Press a key to continue -----
----- Path #1 -----
-> 1 -> 8 -> 2 -> 4 -> 5 -> 6 -> 7
-----Press a key to continue -----
----- Path #2 -----
-> 1 -> 8 -> 3 -> 7
-----Press a key to continue -----

Complexity = 7
Press a key...
```

Рисунок 7 – Результат для второго критерия

## **Заключение**

В ходе лабораторной работы выполнили оценивание структурной сложности двух программ с помощью критериев: минимального покрытия вершин и дуг графа управления, выбора маршрутов на основе цикломатического числа графа.