

**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

\_\_\_\_\_

Бутко А.М.

Преподаватель

\_\_\_\_\_

Ефремов М.А.

Санкт-Петербург

2022

## Цель работы.

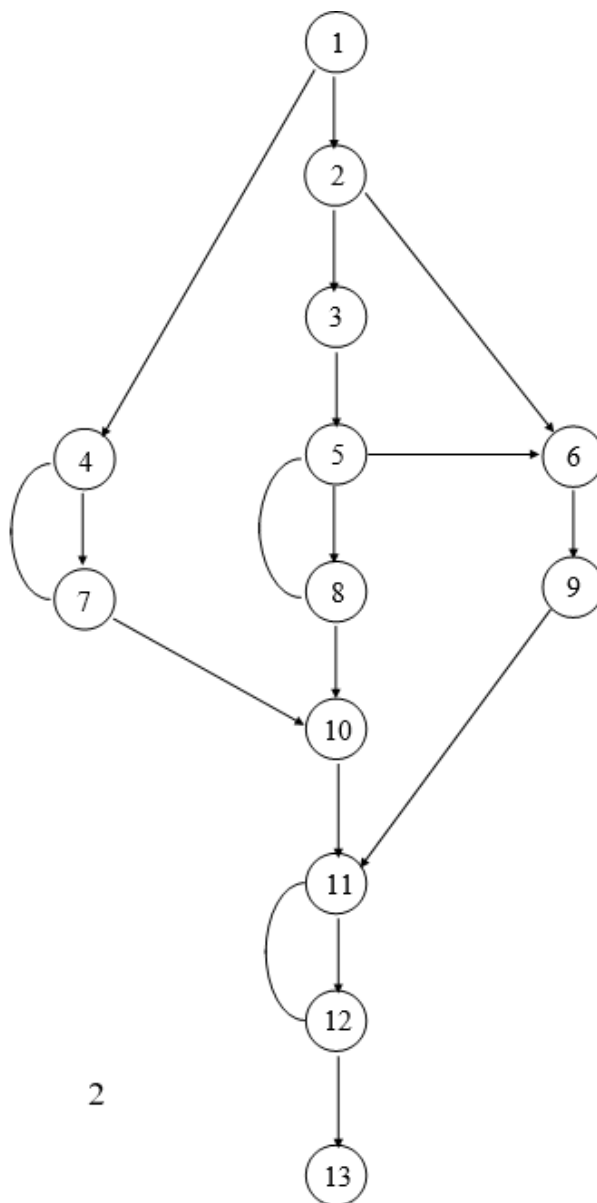
Выполнить оценивание структурной сложности двух программ с помощью критериев:

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

## Вариант 2.

### Ход работы

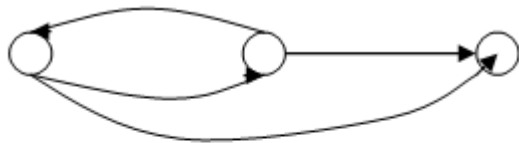
Была выполнена оценка структурной сложности программы с заданной структурой управляющего графа из файла *zadan\_struct.doc*. Граф представлен на рисунке 1.



2

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 и пути 3-14, 14-5, 14-6, удален путь 5-6.

### Ручной подход.

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

$$1: 1-4-7-4-7-10-11-12-13 = 4$$

$$2: 1-2-6-9-11-12-13 = 3$$

$$3: 1-2-3-14-6-9-11-12-11-12-13 = 5$$

$$4: 1-2-3-14-5-8-5-8-10-11-12-13 = 6$$

Сложность программы по первому критерию равна 18. Согласно первому критерию  $M = 4$ .

Цикломатическое число:

$$Z = Y - N + 2P = 19 - 14 + 2 * 1 = 7$$

Линейно-независимые циклические маршруты:

$$4-7 = 1$$

$$5-8 = 1$$

$$11-12 = 1$$

$$1-4-7-10-11-12-13 = 3$$

$$1-2-6-9-11-12-13 = 3$$

$$1-2-3-14-6-9-11-12-13 = 4$$

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

Сложность программы по первому критерию равна 18.

## Программный подход.

Результаты работы программы представлены на рисунках ниже.

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

Complexity = 18
Press a key...
```

Рисунок 2 – Результат для первого критерия

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

Complexity = 18
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.

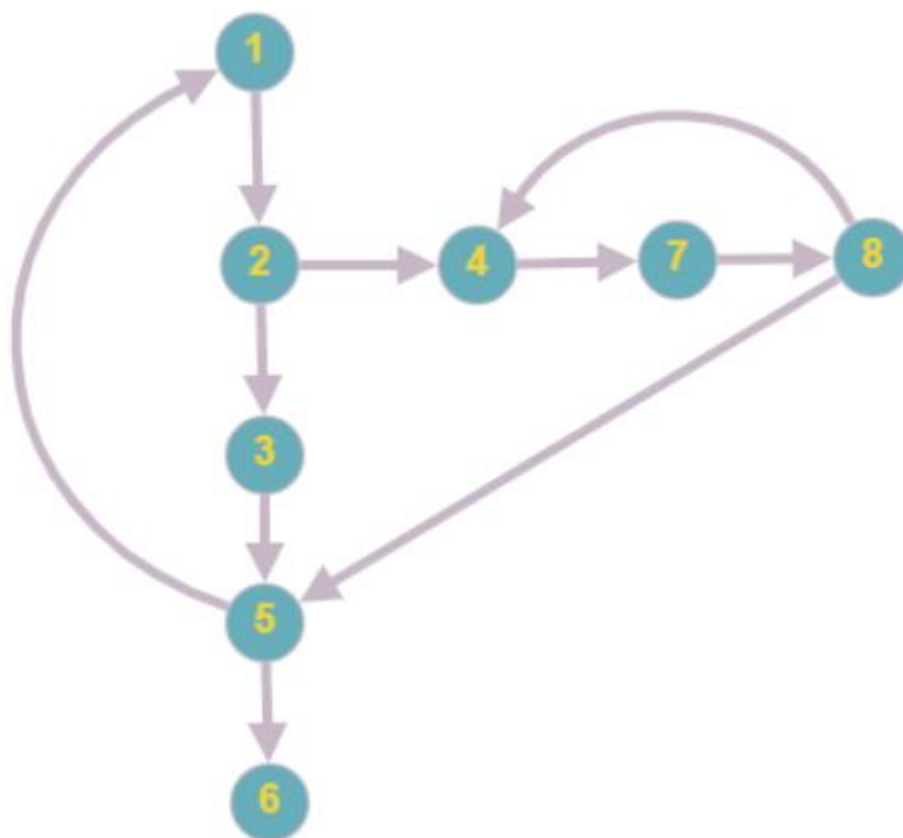


Рисунок 4 – Граф программы на С

Были проведены аналогичные расчеты. Результаты ручного подхода:

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

Сложность программы по первому критерию равна 6. Согласно первому критерию  $M = 1$ .

Цикломатическое число:

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

Линейно-независимые циклические маршруты:

$$1: 1-2-3-5-6 = 2$$

$$2: 1-7-8-4 = 1$$

$$3: 1-2-3-5-1 = 2$$

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

Сложность программы по первому критерию равна 8.

## Программный подход.

Результаты работы программы представлены на рисунках ниже.

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

Complexity = 6
Press a key...
-
```

Рисунок 8 – Результат для первого критерия

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

Complexity = 8
Press a key...
```

Рисунок 9 – 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.