

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

**ОТЧЕТ**  
**по лабораторной работе №2**  
**по дисциплине «Качество и метрология программного обеспечения»**  
**Тема: «Анализ структурной сложности графовых моделей программ»**

Студентка гр. 6304

Некрасов Н.А.

Преподаватель

Кирияничиков В.А.

Санкт-Петербург

2020

## Задание.

Выполнить оценивание структурной сложности двух программ с помощью критериев:

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

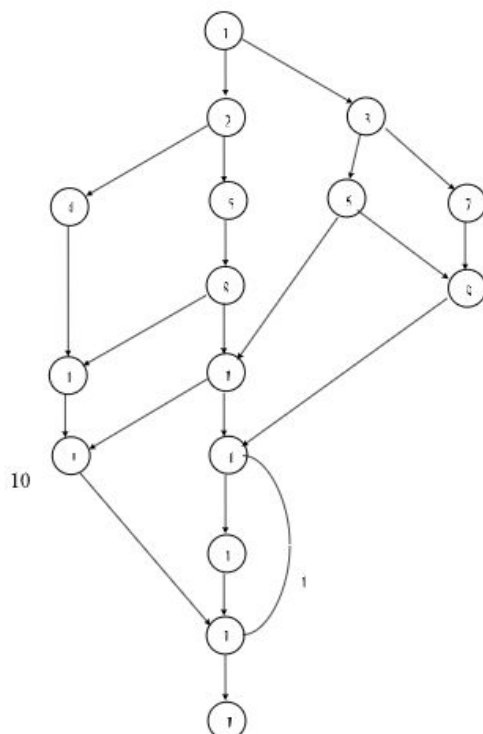
Варианты программ:

- Программа с заданной преподавателем структурой управляющего графа;
- Программа из 1-ой лабораторной работы (управляющий граф составить самостоятельно).

Оцениваемые характеристики структурной сложности:

- Число учитываемых маршрутов проверки программы для заданного критерия;
- Цикломатическое число;
- Суммарное число ветвлений по всем маршрутам.

Вариант 10.



## Ход работы

1. Оценивание структурной сложности первой программы с помощью критерия минимально покрытия дуг графа

- a. Вручную

Ветвления: 1, 2, 3, 6, 8, 11, 15

Минимальный набор маршрутов:

M1: 1-2-4-10-12-15-13-14-15-16 (5)

M2: 1-2-5-8-11-12-15-16 (4)

M3: 1-2-5-8-10-12-15-16 (4)

M4: 1-3-6-11-13-14-15-16 (6)

M5: 1-3-6-9-13-14-15-16 (5)

M6: 1-3-7-9-13-14-15-16 (4)

Общая сложность: 28

- b. С помощью программы

Граф:

Nodes{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16}

Top{1}

Last{16}

Arcs{

arc(1,2);

arc(1,3);

arc(3,6);

arc(3,7);

arc(6,11);

arc(7,9);

arc(9,13);

arc(2,4);

arc(4,10);

arc(10,12);

arc(12,15);

arc(2,3);

arc(3,8);

arc(8,10);

arc(8,11);

arc(11,12);

arc(11,13);

arc(13,14);

arc(13,15);

arc(14,15);

arc(15,11);

arc(15,16);

}

Минимальный набор маршрутов:

M1: 1-2-4-10-12-15-16 (3)

M2: 1-2-5-8-11-12-15-13-14-15-16 (7)

M3: 1-2-5-8-10-12-15-16 (4)

M4: 1-3-6-11-13-14-15-16 (6)

M5: 1-3-6-9-13-14-15-16 (5)

М6: 1-3-7-9-13-14-15-16 (4)

Общая сложность: 28

с. Сравнение результатов

Маршруты различаются ввиду того, что в цикл 13-14-15 можно зайти с нескольких ветвлений, но сложность при этом совпадает

2. Оценивание структурной сложности с помощью критерия на основе цикломатического числа

а. Вручную

i.  $Z = Y - N + 2 * P = 22 - 16 + 2 * 1 = 8$

ii. Маршруты:

1. 1-2-4-10-12-15-16 (3)
2. 1-2-3-8-10-12-15-16 (5)
3. 1-2-3-8-11-12-15-16 (6)
4. 1-2-3-8-11-13-14-15-16 (6)
5. 13-14-15-13 (1)
6. 1-3-6-11-12-15-16 (5)
7. 1-3-6-11-13-14-15-16 (5)
8. 1-3-6-9-13-14-15-16 (4)
9. 1-3-7-9-13-14-15-16 (4)

iii. Сложность: 39

б. С помощью программы

i. Маршруты:

1. 1-2-4-10-12-15-16 (3)
2. 1-2-3-8-10-12-15-16 (5)
3. 1-2-3-8-11-12-15-16 (6)
4. 1-2-3-8-11-13-14-15-16 (6)
5. 13-14-15-13 (1)
6. 1-3-6-11-12-15-16 (5)
7. 1-3-6-11-13-14-15-16 (5)
8. 1-3-6-9-13-14-15-16 (4)
9. 1-3-7-9-13-14-15-16 (4)

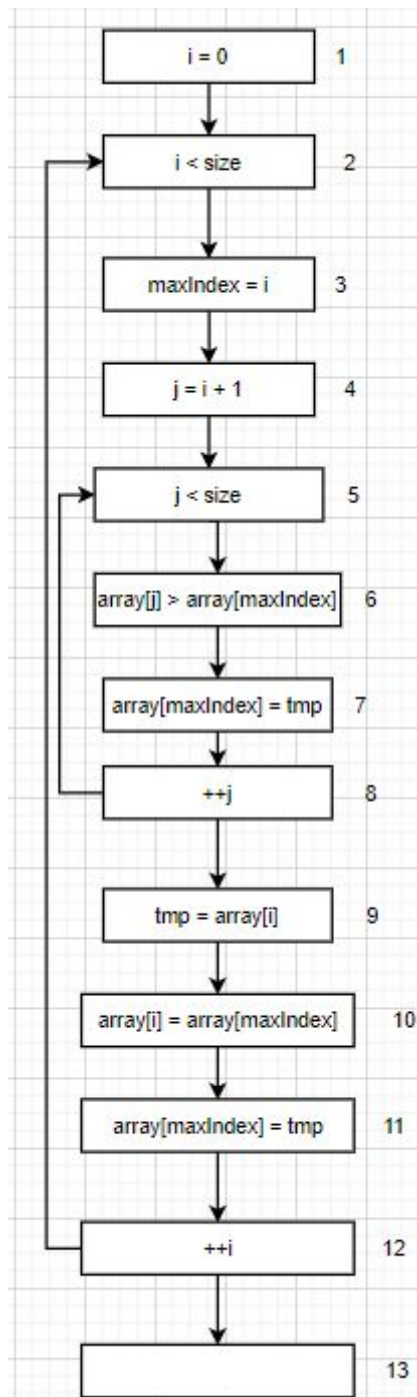
ii. Сложность: 39

с. Сравнение результатов

- i. Цикломатическое число графа  $< 10$ , поэтому модули легко проверяемы и число ошибок минимально. Маршруты и сложность ручного и программного расчётов совпадают.

### 3. Оценка программы из ЛР1

а. Граф:



b. Ветвления: 8, 12

c. Минимальный маршрут включает в себя все вершины:  
1-2-3-4-5-6-7-8-5-6-7-8-9-10-11-12-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13 (5)

d. Сложность: 5

### 4. С помощью программы:

а. Граф:

Nodes{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13}

Top{1}

Last{13}

```

Arcs{
arc(1,2);
arc(2,3);
arc(3,4);
arc(4,5);
arc(5,6);
arc(6,7);
arc(7,8);
arc(8,5);
arc(8,9);
arc(9,10);
arc(10,11);
arc(11,12);
arc(12,2);
arc(12,13);
}

```

b. Минимальный маршрут включает в себя все вершины:  
1-2-3-4-5-6-7-8-5-6-7-8-9-10-11-12-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13 (5)

c. Сложность: 5

#### 5. Сравнение результатов

a. Сложность и маршруты расчетов совпадают

#### 6. Оценивание структурной сложности с помощью критерия на основе цикломатического числа программы из ЛР1

a. Ручной расчёт

i.  $Z=Y-N+2*P = 14 - 13 + 2 = 3$

ii. Набор маршрутов:

1. 5-6-7-8-5 (1)

2. 2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-2 (2)

3. 1-2-3-4-5-6-8-9-10-11-12-13 (2)

iii. Сложность: 5

b. При помощи программы

i.  $Z=Y-N+2*P = 14 - 13 + 2 = 3$

ii. Набор маршрутов:

1. 5-6-7-8-5 (1)

2. 2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-2 (2)

3. 1-2-3-4-5-6-8-9-10-11-12-13 (2)

iii. Сложность: 5

c. Сравнение результатов

i. Сложность и маршруты ручного и программного расчётов совпадают

## **Вывод**

В ходе выполнения лабораторной работы дана оценка структурной сложности двух программ, вычисленная вручную и с помощью программы ways.exe. Изучены критерии минимального покрытия дуг и выбора маршрутов на основе цикломатического числа управляющего графа программы.