

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

Холковский К.В.

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

Ход работы

- 1) Выполнили оценивание структурной сложности программы с заданной структурой управляющего графа из файла `zadan_struct.doc` (см. рис 1):

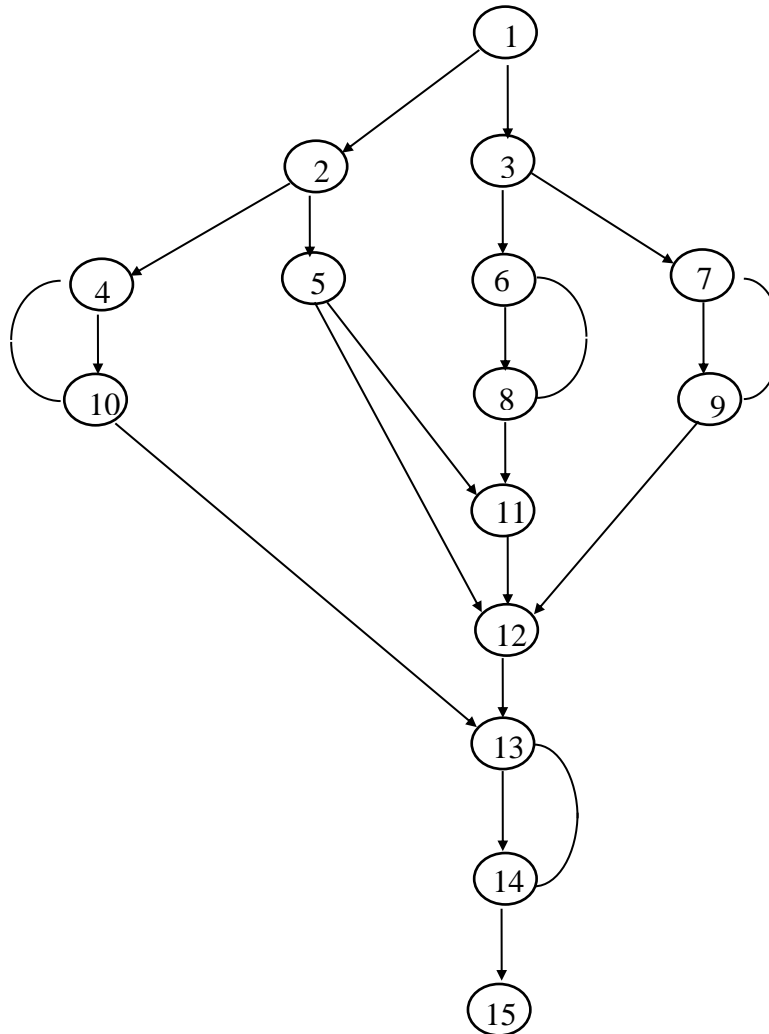


Рис 1 – Граф 19

Вручную:

Выбрали минимальное количество маршрутов с обходом всех вершин и дуг графа

1-2-4-10-4-10-13-14-13-14-15

1-2-5-11-12-13-14-15

1-2-5-12-13-14-15

1-3-6-8-6-8-11-12-13-14-15

1-3-7-9-7-9-12-13-14-15

Т.е по первому критерию требуется $M=5$ маршрутов

Вычислили сложность программы по первому критерию:

$$M1: 1-2-4-10-4-10-13-14-13-14-15 = 6$$

$$M2: 1-2-5-11-12-13-14-15 = 4$$

$$M3: 1-2-5-12-13-14-15 = 4$$

$$M4: 1-3-6-8-6-8-11-12-13-14-15 = 5$$

$$M5: 1-3-7-9-7-9-12-13-14-15 = 5$$

$$S = 6 + 4 + 4 + 5 + 5 = 24$$

Вычислили цикломатическое число:

$$Z = Y - N + 2P = 22 - 15 + 2 * 1 = 9$$

Нашли линейно независимые циклические маршруты:

4-10

6-8

7-9

13-14

1-2-4-10-13-14-15

1-2-5-11-12-13-14-15

1-2-5-12-13-14-15

1-3-6-8-11-12-13-14-15

1-3-7-9-12-13-14-15

Вычислили сложность программы по второму критерию:

$$M1: 4-10 = 1$$

$$M2: 6-8 = 1$$

$$M3: 7-9 = 1$$

$$M4: 13-14 = 1$$

$$M5: 1-2-4-10-13-14-15 = 4$$

$$M6: 1-2-5-11-12-13-14-15 = 4$$

$$M7: 1-2-5-12-13-14-15 = 4$$

$$M8: 1-3-6-8-11-12-13-14-15 = 4$$

$$M9: 1-3-7-9-12-13-14-15 = 4$$

$$S = 1 + 1 + 1 + 1 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 = 24$$

При помощи ways.exe:

```
Min ways....
----- Path #1 -----
-> 1 -> 3 -> 6 -> 8 -> 6 -> 8 -> 11 -> 12 -> 13 -> 14 -> 13 -> 14 -> 15
-----Press a key to continue -----
----- Path #2 -----
-> 1 -> 2 -> 4 -> 10 -> 4 -> 10 -> 13 -> 14 -> 15
-----Press a key to continue -----
----- Path #3 -----
-> 1 -> 3 -> 7 -> 9 -> 7 -> 9 -> 12 -> 13 -> 14 -> 15
-----Press a key to continue -----
----- Path #4 -----
-> 1 -> 2 -> 5 -> 11 -> 12 -> 13 -> 14 -> 15
-----Press a key to continue -----
----- Path #5 -----
-> 1 -> 2 -> 5 -> 12 -> 13 -> 14 -> 15
-----Press a key to continue -----

Complexity = 24
Press a key...

Z ways....
----- Path #1 -----
-> 6 -> 8 -> 6
-----Press a key to continue -----
----- Path #2 -----
-> 7 -> 9 -> 7
-----Press a key to continue -----
----- Path #3 -----
-> 4 -> 10 -> 4
-----Press a key to continue -----
----- Path #4 -----
-> 13 -> 14 -> 13
-----Press a key to continue -----
----- Path #1 -----
-> 1 -> 3 -> 6 -> 8 -> 11 -> 12 -> 13 -> 14 -> 15
-----Press a key to continue -----
----- Path #2 -----
-> 1 -> 3 -> 7 -> 9 -> 12 -> 13 -> 14 -> 15
-----Press a key to continue -----
----- Path #3 -----
-> 1 -> 2 -> 4 -> 10 -> 13 -> 14 -> 15
-----Press a key to continue -----
----- Path #4 -----
-> 1 -> 2 -> 5 -> 11 -> 12 -> 13 -> 14 -> 15
-----Press a key to continue -----
----- Path #5 -----
-> 1 -> 2 -> 5 -> 12 -> 13 -> 14 -> 15
-----Press a key to continue -----

Complexity = 24
```

Рис 2 – Результат работы ways.exe для первого графа

2) Выполнили оценивание структурной сложности программы из 1-ой лабораторной работы (см. рис 3):

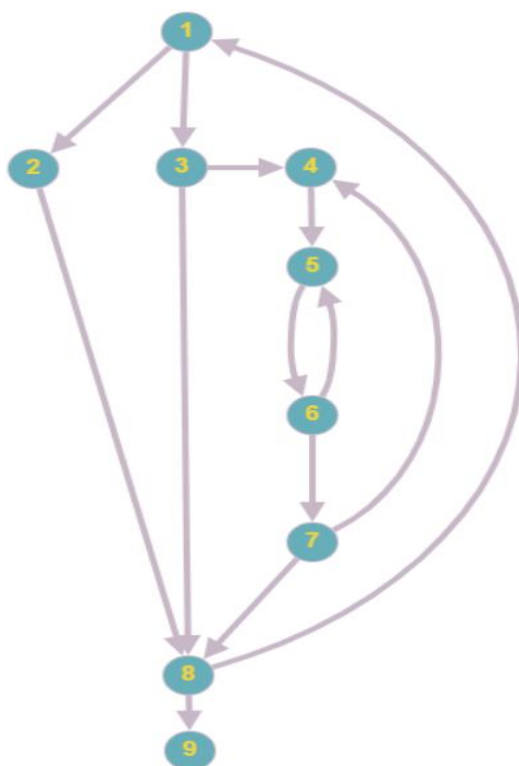


Рис 3 – Граф программы на С из 1-й ЛР

Вручную:

Выбрали минимальное количество маршрутов с обходом всех вершин и дуг графа

1-2-8-1-3-8-1-3-4-5-6-5-6-7-4-5-6-7-8-9

Т.е по первому критерию требуется $M=1$ маршрутов

Вычислили сложность программы по первому критерию:

$M1: 1-2-8-1-3-8-1-3-4-5-6-5-6-7-4-5-6-7-8-9 = 13$

$S = 13$

Вычислили цикломатическое число:

$Z = Y - N + 2P = 13 - 9 + 2 * 1 = 6$

Нашли линейно независимые циклические маршруты:

5-6

4-5-6-7

1-2-8

1-3-8

1-2-8-9

1-3-8-9

Вычислили сложность программы по второму критерию:

$M1: 5-6 = 1$

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

$M3: 1-2-8 = 3$

$M4: 1-3-8 = 3$

$M5: 1-2-8-9 = 3$

$$M6: 1-3-8-9 = 3$$

$$S = 1 + 1 + 3 + 3 + 3 + 3 = 14$$

При помощи ways.exe:

```

Min ways...
----- Path #1 -----
-> 1 -> 2 -> 8 -> 1 -> 3 -> 8 -> 1 -> 3 -> 4 -> 5 -> 6 -> 5 -> 6 -> 7 -> 4 -> 5
-> 6 -> 7 -> 8 -> 9
-----Press a key to continue -----

Complexity = 13
Press a key...

Z ways...
----- Path #1 -----
-> 5 -> 6 -> 5
-----Press a key to continue -----
----- Path #2 -----
-> 4 -> 5 -> 6 -> 7 -> 4
-----Press a key to continue -----
----- Path #3 -----
-> 1 -> 2 -> 8 -> 1
-----Press a key to continue -----
----- Path #1 -----
-> 1 -> 2 -> 8 -> 9
-----Press a key to continue -----
----- Path #2 -----
-> 1 -> 3 -> 8 -> 9
-----Press a key to continue -----
----- Path #3 -----
-> 1 -> 3 -> 4 -> 5 -> 6 -> 7 -> 8 -> 9
-----Press a key to continue -----

Complexity = 16
Press a key...

```

Рис 4 – Результат работы ways.exe для второго графа

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.