Учреждение образования

«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»

Кафедра интеллектуальных информационных технологий

Факультет информационных технологий и управления

Специальность: Искусственный интеллект

Индивидуальное практическое задание № 1 по дисциплине

«Метрология, стандартизация и сертификация в информационных технологиях» Вариант № 21

Выполнил студент: Олихвер Виталий Николаевич

Группа 321702

МИНСК 2024

**Индивидуальное задание. Вариант 21:**

Ввести массивы А(8) и В(8). Получить массив С(8), элементы которого формируются по правилу: Сi = min (4\*Ai , ), и подсчитать, сколько элементов Сi получило значение . Вывести значения массивов А, В, С и полученное количество элементов.

**Схема алгоритма**



**Метрика Маккейба**

Метрика определяет цикломатическую сложность графа программы и определяется по формуле: **Z(G) = e – v + 2p**, где “**e**” - число дуг ориентированного графа; “**v**” - число вершин; “**p**” - число компонентов связности.

На схеме 22 дуг, 19 вершин и 1 компонент связности, соответственно:

**Z(G) = 25 – 22 + 2 = 5**

На схеме можно выделить **2** независимых пути:

1. 1­­­-2-3-4-…-15(да)-16-17-…-18-19-20-21-22
2. 1­­­-2-3-4-…-15(нет)-16-17-…-18-19-20-21-22

**Метрика Джилба**

Метрика определяет логическую сложность программы как насыщенность программы условными операторами IF-THEN-ELSE. Обычно использутся 2 вида метрики Джилба: ***CL*** - количество условных и циклических операторов, характеризующее абсолютную сложность программы; ***cl***- насыщенность программы условными и циклическими операторами, характеризующая относительную сложность программы; ***cl*** определяется как отношение ***CL*** к общему количеству операторов программы. Максимальный уровень вложенности (**CLI**)— это максимальное количество уровней, на которые вложены условия или циклы друг в друга в программе.

На схеме используется 1 *условных оператора(IF-THEN-ELSE)* и 3 *циклических оператора(for or while).* Значит, количество условных и циклических операторов **CL** = 4.

**cl** = CL / (общее количество операторов) ​=4/21​≈0.19.

Максимальный уровень вложенности(**CLI**) условий: блок 15 вложено в цикл 13–17. Максимальная вложенность равна 2.

Таким образом ***CL*** = 4, ***cl =*** 0,19, ***CLI*** = 2.

**Метрика граничных значений**

Метрика базируется на определении скорректированной сложности вершин графа программы. В этом графе число входящих в вершину дуг называется *отрицательной степеннью вершины*, а число исходящих дуг - *положительной степенью вершины*. Набор вершин можно разбить на две группы: положительная степень меньше или равна 1 и положительная степень 2 и более.

*Абсолютная граничная сложность программы* ***Sa*** определяется как сумма скорректированных сложностей всех вершин графа ***G***.

*Относительная граничная сложность программы* ***So***определяется по формуле

***So =* 1 -**

**v** - общее число вершин графа программы

На схеме алгоритма подграфы представляют собой циклы выполнения условия, поэтому вершины выбора в данные подграфы входят и при расчете скорректированной сложности учитываются.

**Свойства подграфов программы**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Свойства подграфов программы | Номер вершины выбора | |  |  |
| 5 | 9 | 13 | 15 |
| Номера вершин перехода | 6, 8 | 10, 12 | 14, 18 | 16, 17 |
| Номер вершин подграфа | 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22 | 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22 | 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22 | 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22 |
| Номер нижней границы подграфа | 21 | 21 | 21 | 21 |
| Скорректированная сложность вершины выбора | 18 | 14 | 10 | 8 |

**Скорректированные сложности вершин графа программы**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер вершины графа программы | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | **Sa** |
| Скорректированная сложность вершины графа | 1 | 1 | 1 | 1 | 18 | 1 | 1 | 1 | 14 | 1 | 1 | 1 | 10 | 1 | 8 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | **67** |

Таким образом, абсолютная граничная сложность программы:

**Sa = 67,**

а относительная граничная сложность программы:

***So =* 1 - = 0,31.**

**Результаты расчётов метрик**

|  |  |
| --- | --- |
| Метрики сложности потока управления | Схема алгоритма |
| Метрика Маккейба **Z(G)** | 5 |
| Абсолютная сложность программы ***CL*** по метрике Джилба | 4 |
| Относительная сложность программы ***cl*** по метрике Джилба | 0,19 |
| Максимальный уровень вложенности условного оператора ***CLI*** по метрике Джилба | 2 |
| Метрика граничных значений ***Sa***  (абсолютная граничная сложность программы) | 67 |
| Метрика граничных значений ***So***  (относительная граничная сложность программы) | 0,31 |

**В ходе выполнения задания:**

- Описал блок-схему алгоритма, соответствующую моему варианту задания.

- Рассчитал метрику Маккейба и определил базовые независимые пути в алгоритме.

- Определил абсолютную сложность CL и относительную сложность cl программы, а также максимальный уровень вложенности условных и циклических операторов CLI, используя метрику Джилба.

- Рассчитал абсолютную Sa и относительную So граничные сложности программы, используя метрику граничных значений. Представил результаты расчетов в виде таблиц.

- Внес значения всех рассчитанных метрик сложности потока управления для разработанного алгоритма в итоговую таблицу.