

Анализ сложности потока управления и потока данных для данной программы:

1. Поток управления:

Для расчета сложности потока управления по методу Маккейба можно использовать цикломатическое число программы. Цикломатическое число (также известное как метрика Маккейба) представляет собой количество линейно независимых путей через граф потока управления программы.

Цикломатическое число можно рассчитать следующим образом:

Вычислить количество вершин (v) в графе потока управления. В данном случае, можно просто посчитать количество операторов, условий и циклов в коде программы. В данной программе таких элементов 27.

Вычислить количество дуг (e) в графе потока управления. Дуги представляют собой переходы между элементами управления, такие как условные операторы, циклы и вызовы методов. В данной программе таких элементов 31.

Вычислить количество компонентов связности (p) в графе потока управления.

Компонент связности - это группы вершин, которые связаны между собой. В данной программе только одна компонента связности.

Рассчитать цикломатическое число (Z) по формуле:

$$Z = e - v + 2p$$

$$Z = 31 - 27 + 2 * 1$$

$$Z = 31 - 27 + 2$$

$$Z = 6$$

Таким образом, сложность потока управления по методу Маккейба в данной программе равна 6. Это означает, что в программе есть 6 линейно независимых путей через граф потока управления, и это может служить ориентиром для тестирования и анализа программы.

2. Поток данных:

Перед тем как перейти к расчетам метрик, давайте определимся с некоторыми основными понятиями:

Продюсер (Producer): это компонент, который генерирует данные и передает их в поток данных. В данном случае продюсерами являются конструкторы и метод `parseFraction` в классе `Fraction`.

Консьюмер (Consumer): это компонент, который принимает данные из потока данных и выполняет некоторую операцию над ними. В данном случае консьюмерами являются методы `add`, `subtract`, `multiply`, `divide`, а также циклы `foreach` в методах `main`.

Процессор (Processor): это компонент, который выполняет промежуточные операции над данными в потоке данных. В данном случае нет явного процессора.

Теперь давайте рассчитаем метрики сложности потока данных.

Метрика спина (Spin Metric):

Продюсеры: 2 (конструктор `Fraction` и метод `parseFraction`).

Консьюмеры: 5 (методы add, subtract, multiply, divide, и цикл foreach).

Процессоры: 0 (отсутствуют).

Спин = $2 + 5 + 0 = 7$.

Метрика Чепина (Cherpin Metric):

Продюсеры: 2 (конструктор Fraction и метод parseFraction).

Консьюмеры: 5 (методы add, subtract, multiply, divide, и цикл foreach).

Процессоры: 0 (отсутствуют).

Чепин = $2 + 5 + 0 = 7$.

В данном случае метрики спина и Чепина совпадают, так как отсутствуют процессоры.