//Титульник

//Оглавление

# ВВЕДЕНИЕ

В настоящий момент объектно-ориентированные системы играют большую роль в области разработки информационных систем большого масштаба. Такая тенденция неудивительна, так как объектно-ориентированное мышление наиболее близко человеку, ибо человек сам мыслит объектно-ориентированными понятиями.

Объектно-ориентированная система в общих чертах может быть представлена в виде взаимодействующих объектов. С накоплением опыта в области разработки объектно-ориентированных систем стало понятно, что очень важным свойством системы является её простота, которая пропадает с ростом сложности взаимодействия объектов.

Конечно, на сложность системы влияет не только сложность взаимодействия, но и, к примеру, сложность самих объектов. Но все же, данная работа будет касаться вопросов измерения сложности взаимодействия объектов в объектно-ориентированной системе.

Различные авторы изучали вопрос измерения сложности взаимодействия объектов системы, многие из них добились некоторых результатов. Главной задачей является определение меры сложности взаимодействия объектов в системе, называемой связанностью (coupling). Многие авторы выводят свои метрики связанности и изучают их. Часто метрики связанности не совпадают по смыслу, потому что существует несколько различных определений.

Выявлению признаков связанности и поиску унифицированного Фреймворка для описания метрик связанности посвящена данная работа.

# 1 Определение связанности

Для выявления критериев связанности нужно рассмотреть определение связанности. Однако это проблематично потому, что существует много различных определений данного понятия.

# 1.1 Выявление признаков связанности

Чтобы преодолеть эту проблему мы возьмем несколько различных определений и вычленим из них наиболее важные признаки связанности. Возьмем четыре различных определения из стандарта от институтов ISO/IEC/IEEE [1].

**Coupling:** manner and degree of interdependence between software modules.

**Coupling:** strength of the relationships between modules.

**Coupling:** measure of how closely connected two routines or modules are.

**Coupling:** in software design, a measure of the interdependence among modules in a computer program.

Проанализируем эти определения. Во всех определениях фигурирует слово «модуль». В первом и четвертом определениях говорится конкретно о программных модулях, однако это не имеет большого значения, так как мы говорим об объектно-ориентированной системе, которая может иметь не только программную реализацию. Во втором определении так же встречается еще одно слово «процедура», которое так же не имеет значения при исследовании объектно-ориентированных систем.

В первом определении говорится об организации и степени зависимости модулей. Во втором определении говорится о силе связей между модулями. В третьем определении говорится о мере того, как модули тесно связаны. И в последнем определении говорится о мере зависимости модулей.

Во втором и третьем определении говорится об отношении между модулями, когда в первом и последнем говорится именно о зависимости. Так как в большинстве работ, говоря о связанности, имеют ввиду зависимость модулей, за признак связанности мы возьмем зависимость между модулями.

Во всех определениях говорят о мере, силе, степени. Все эти понятия говорят, что отношение зависимости имеет частичный порядок.

Последнее о чем нужно упомянуть, это то, что в первом определении также говорится, что связанность так же отвечает за то, как именно модули зависят друг от друга. Однако это упоминается только в одном определении из четырех, так что его учитывать нельзя.

Таким образом, можно выделить следующие признаки связанности:

* Объектом связанности является зависимость;
* Зависимость строятся между модулями системы;
* Зависимость имеет частичный порядок.

# 1.2 Определение связанности в объектно-ориентированных системах

Теперь, на основе описанных признаков, можно дать определение связанности, учитывая, что модулями объектно-ориентированных систем являются объекты, классы и пакеты.

**Связанность:** это отношение зависимости между объектами, классами и пакетами объектно-ориентированной системы, имеющее частичный порядок.

# 2 Анализ объектно-ориентированной системы

Теперь подробно разберем наше определение связанности в объектно-ориентированной системе.

Первое и самое главное, что нужно определить, это объектно-ориентированную систему. К сожалению, объектно-ориентированный подход до сих пор не формализован, а попытка сделать это выходит за рамки данной работы. Однако, нам это требуется. Выходом является определение границ описания объектно-ориентированного подхода и их определение.

Чтобы определить границы описываемой системы, мы будем придерживаться следующего подхода. Мы определим термины, связанные с объектно-ориентированными системами, которые участвуют в определениях связанности различных авторов.

# 2.1 Определение границ системы

Сначала следует определить метрики наиболее известного автора в области измерения связанности Л. Бриана. Данный автор написал достаточное количество книг на тему измерения связанности и более того, сам разработал фреймворк для описания связанности. Мы и в дальнейшем будем опираться на его труды в этой работе. Из его работы, посвященной унифицированному фреймворку для измерения связанности [2], мы и возьмем большую часть терминов, так как с помощью этого фреймворка автор описал достаточное количество метрик связанности. Список терминов приведен в таблице 1.

Комментируя набор терминов, можно сделать одно замечание: нет термина «объект», что является значимым недостатком, так как многие определения связанности строятся именно на понятии объекта.

Таблица 1­ ­– Термины Бриана

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Термин | № | Термин |
| 1 | Система | 12 | Динамически вызванный метод |
| 2 | Класс | 13 | Атрибут |
| 3 | Родитель | 14 | Объявленный атрибут |
| 4 | Предок | 15 | Реализованный атрибут |
| 5 | Метод класса | 16 | Ссылка на атрибут |
| 6 | Объявленный метод | 17 | Тип данных |
| 7 | Реализованный метод | 18 | Базовый тип данных |
| 8 | Переопределенный метод | 19 | Пользовательский тип данных |
| 9 | Унаследованный метод | 20 | Тип данных атрибута |
| 10 | Параметр | 21 | Тип данных параметра |
| 11 | Статически вызванный метод | 22 | Использование |

Авторами другой работы являются Чидамбер и Кемерер [3]. Данные авторы использовали термины для определения связанности, представленные в таблице 2.

Таблица 2 – Термины Чидамбера и Кемерера

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Термин | № | Термин |
| 1 | Объект | 6 | Воздействие на переменную |
| 2 | Атрибут | 7 | История |
| 3 | Метод | 8 | Класс |
| 4 | Сообщение | 9 | Запрос |
| 5 | Воздействие на метод | 10 | Ответ |

Предыдущие авторы занимались изучением статических метрик связанности. Однако, очень важной частью изучения связанности является изучение динамической связанности. Одним из первых, кто предложил измерение связанности динамически является С. Якуб. Термины, использованные в работе Якуба [4] представлены в таблице 3.

Таблица 3 ­– Термины Якуба

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Термин | № | Термин |
| 1 | Объект |  |  |
| 2 | Сценарий | 6 | Вызов метода |
| 3 | Сообщение | 7 | Вероятность сценария |
| 4 | Запрос |  |  |
| 5 | Ответ |  |  |
|  |  |  |  |

Последней в списке, но не по важности является работа Эрика Арисхолма и Адама Фоена вместе с Лионелем Брианом [5]. Термины данной работы представлены в таблице 4.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Класс |  |  |
|  | Атрибут |  |  |
|  | Объект |  |  |
|  | Метод |  |  |
|  | Сообщение |  |  |
|  | Вызов метода |  |  |
|  | Параметр |  |  |
|  | Потомок |  |  |
|  | Предок |  |  |
|  | Строка кода |  |  |