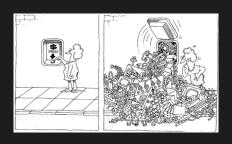
Лекция 2: Декомпозиция, объектно-ориентированное проектирование

Юрий Литвинов yurii.litvinov@gmail.com

14.02.2022

Сложность

- Существенная сложность (essential complexity) сложность, присущая решаемой проблеме; ею можно управлять, но от неё нельзя избавиться
- Случайная сложность (accidental complexity) сложность, привнесённая способом решения проблемы



Свойства сложных систем

- Иерархичность свойство системы состоять из иерархии подсистем или компонентов
 - Декомпозиция
- Наличие относительно небольшого количества видов компонентов, экземпляры которых сложно связаны друг с другом
 - Выделение общих свойств компонентов, абстрагирование
- Сложная система, как правило, является результатом эволюции простой системы
- Сложность вполне может превосходить человеческие интеллектуальные возможности

Подходы к декомпозиции

- Восходящее проектирование
 - Сначала создаём "кирпичики", потом собираем из них всё более сложные системы
- Нисходящее проектирование
 - Постепенная реализация модулей
 - Строгое задание интерфейсов
 - Активное использование "заглушек"
 - Модули
 - Четкая декомпозиция
 - Минимизация
 - Один модуль одна функциональность
 - Отсутствие побочных эффектов
 - Независимость от других модулей
 - Принцип сокрытия данных

Модульность

- Разделение системы на компоненты
- Потенциально позволяет создавать сколь угодно сложные системы
- Строгое определение контрактов позволяет разрабатывать независимо
- Необходим баланс между количеством и размером модулей



Сопряжение и связность

- Сопряжение (Coupling) мера того, насколько взаимозависимы разные модули в программе
- Связность (Cohesion) степень, в которой задачи, выполняемые одним модулем, связаны друг с другом
- Цель: слабое сопряжение и сильная связность

Объекты

- Objects may contain data, in the form of fields, often known as attributes; and code, in the form of procedures, often known as methods — Wikipedia
- An object stores its state in fields and exposes its behavior through methods — Oracle
- Each object looks quite a bit like a little computer it has a state, and it has operations that you can ask it to perform — Thinking in Java
- An object is some memory that holds a value of some type
 The C++ Programming Language
- An object is the equivalent of the quanta from which the universe is constructed — Object Thinking

Объекты

- Имеют
 - Состояние
 - Инвариант
 - Поведение
 - Идентичность
- Взаимодействуют через посылку и приём сообщений
 - Объект вправе сам решить, как обработать вызов метода (полиморфизм)
 - Могут существовать в разных потоках
- Как правило, являются экземплярами классов

Абстракция

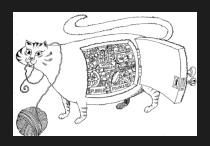
Абстракция выделяет существенные характеристики объекта, отличающие его от остальных объектов, с точки зрения наблюдателя



© G. Booch, "Object-oriented analysis and design"

Инкапсуляция

Инкапсуляция разделяет интерфейс (**контракты**) абстракции и её реализацию Инкапсуляция защищает **инварианты** абстракции



© G. Booch, "Object-oriented analysis and design"

Наследование и композиция

Наследование

- Отношение "Является" (is-a)
- Способ абстрагирования и классификации
- Средство обеспечения полиморфизма

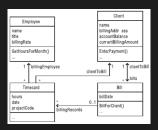
Композиция

- Отношение "Имеет" (has-a),
- Способ создания динамических связей
- Средство обеспечения делегирования
- ▶ Более-менее взаимозаменяемы
 - Объект-потомок на самом деле включает в себя объект-предок
 - Композиция обычно предпочтительнее

Определение объектов реального мира

Объектная модель предметной области

- Определение объектов и их атрибутов
- Определение действий, которые могут быть выполнены над каждым объектом (назначение ответственности)
- Определение связей между объектами
- Определение интерфейса каждого объекта



Изоляция сложности

- Сложные алгоритмы могут быть инкапсулированы
- Сложные структуры данных тоже
- И даже сложные подсистемы
- Надо внимательно следить за интерфейсами



Изоляция возможных изменений

- Потенциальные изменения могут быть инкапсулированы.
- Источники изменений
 - Бизнес-правила
 - Зависимости от оборудования и операционной системы
 - ▶ Ввод-вывод
 - Нестандартные возможности языка
 - ▶ Сложные аспекты проектирования и конструирования
 - Третьесторонние компоненты
 - **.**..

Изоляция служебной функциональности

- Служебная функциональность может быть инкапсулирована
 - Репозитории
 - Фабрики
 - Диспетчеры, медиаторы
 - Статические классы (Сервисы)
 - ٠..

Принципы SOLID

- Single responsibility principle
- Open/closed principle
- Liskov substitution principle
- Interface segregation principle
- Dependency inversion principle

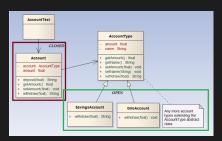
Single responsibility principle

- ▶ Каждый объект должен иметь одну обязанность
- Эта обязанность должна быть полностью инкапсулирована в объект



Open/closed principle

- Программные сущности (классы, модули, функции и т. п.)
 должны быть открыты для расширения, но закрыты для изменения
 - Переиспользование через наследование
 - Неизменные интерфейсы



Liskov substitution principle

 Функции, которые используют базовый тип, должны иметь возможность использовать подтипы базового типа, не зная об этом



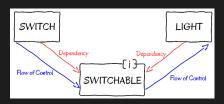
Interface segregation principle

- Клиенты не должны зависеть от методов, которые они не используют
 - Слишком "толстые" интерфейсы необходимо разделять на более мелкие и специфические



Dependency inversion principle

- Модули верхних уровней не должны зависеть от модулей нижних уровней. Оба типа модулей должны зависеть от абстракций
- Абстракции не должны зависеть от деталей. Детали должны зависеть от абстракций



Закон Деметры

- "Не разговаривай с незнакомцами!"
- Объект А не должен иметь возможность получить непосредственный доступ к объекту С, если у объекта А есть доступ к объекту В, и у объекта В есть доступ к объекту С
 - book.pages.last.text
 - book.pages().last().text()
 - book.lastPageText()
- Иногда называют "Крушение поезда"



© Р. Мартин, "Чистый код"