# Анализ предметной области, выявление классов

## **Моделирование классов**

Модель классов - это краеугольный камень разработки объектно-ориентирован­ной системы. Классы лежат в основании наблюдаемости свойств и поведения систе­мы. К сожалению, классы всегда трудно поддаются определению, а свойства классов не всегда очевидны. Весьма маловероятно, чтобы два аналитика пришли к одному и тому же множеству классов и их свойств для одной и той же нетривиальной проблем­ной области. Хотя модели классов могут отличаться, конечный результат и степень удовлетворенности пользователя могут быть в равной мере достаточными (или в рав­ной мере недостаточными).

Моделирование классов - это не детерминированный процесс. Не существует об­щего рецепта отыскания и определения наилучших классов. Этот процесс в значи­тельной мере носит итеративный и пошаговый наращиваемый характер. К факторам, определяющим успешное проектирование классов, относится уровень квалификации и опыта аналитика, в частности, перечисленные ниже возможности.

1. Знания в области моделирования классов.

2. Понимание проблемной области.

3. Опыт в области аналогичных и успешных проектов.

4. Способность смотреть вперед и предвидеть последствия решений.

5. Готовность к пересмотру модели с целью устранения недостатков и т.д.

Некоторые правила выявления классов

Ниже приведен перечень руководящих принципов или правил, ко­торым должен следовать аналитик при выборе потенциальных классов.

1. Для каждого класса должно быть ясно сформулировано его назначение в системе.

2. Каждый класс - это шаблон описания множества объектов. Единичные классы, для которых можно представить существование только одного объекта, весьма маловероятны среди "бизнес-объектов". Подобные классы обычно составляют в приложении "общее знание" и как правило жестко запрограммированы в программах приложения. Например, если система спроектирована для единст­венной организации, существование класса Organization (Организация) мо­жет быть не оправданно.

3. Каждый класс (т.е. класс-сущность) должен содержать набор атрибутов. Хоро­шим приемом является установление идентифицирующих атрибутов (ключей), чтобы помочь нам судить о мощности (cardinality) класса (т.е. ожидаемом коли­честве объектов данного класса в базе данных). Следует, однако, помнить о том, что класс не обязательно должен обладать пользовательским ключом. Объекты классов идентифицируются с помощью идентификаторов объектов (OID).

4. Каждый класс должен отличаться от атрибута. Представляется ли понятие классом или атрибутом зависит от области приложения. Цвет автомобиля обычно воспринимается как атрибут класса Саг (Автомобиль). Однако на фаб­рике по производству красок Color (Цвет) - это определенно класс со своими собственными атрибутами (яркостью, насыщенностью, прозрачностью и т.д.).

**Метод Аббота**

Метод Аббота заключается в описании задачи на простом человеческом языке и анализе полученного текста. Существительные в этом случае принимаются как вероятные кандидаты на роль объектов-сущностей, а глаголы — на методы этих сущностей.

На основе выделения существительных-кандатов на классы готовятся так называемые CRC-карточки. Аббревиатура CRC означает Class-Responsibilities-Collaborators (класс-ответственность-участники). CRC-карточки впервые предложили Кент Бек (Kent Beck) и Уорд Каннингхэм (Ward Cunningham) для обучения объектно-ориентированному программированию.

CRC-карточки представляют собой обычные картонные карточки размером 10 на 15 сантиметров, на которых карандашом сверху пишется название класса, слева — за что он отвечает, справа — с какими классами он взаимодействует (сотрудничает, обменивается сообщениями).

В ходе анализа появляются новые карточки, в старые вносятся изменения. Может возникнуть ситуация, когда один из классов (объектов) окажется слишком большим, и на стадии реализации системы это приведет к необходимости его постоянного использования. В этом случае целесообразно разбить его на несколько классов или передать часть его функций другому классу.

Карточки раскладываются в разном порядке, что помогает определить возможные варианты наследования свойств и методов, движения потоков данных.

# Подход на основе использования именных групп

Подход на основе использования именных групп (т.е. имен существительных в предло­жениях) предполагает, что аналитик читает формулировки документа описания тре­бований в поисках именных групп. Каждое имя существительное рассматривается как потенциальный класс (candidate class). Затем список всех классов разделяется на сле­дующие три группы.

1. Релевантные или подходящие классы.

2. Нечеткие или сомнительные классы.

3. Нерелевантные или неподходящие классы.

К нерелевантным (irrelevant) относятся классы, которые выходят за рамки проблем­ной области. Для них не удается дать формулировку их назначения. Опытные анали­тики-практики вероятнее всего не включают неподходящие классы в первоначальный список потенциальных классов. Таким образом удается избежать формальных шагов по идентификации и исключению нерелевантных классов.

К релевантным (relevant) относятся классы, которые безусловно принадлежат про­блемной области. Имена существительные, представляющие имена этих классов, час­то встречаются в документе описания требований. Кроме того, значение и назначе­ние этих классов можно обосновать на основе общих знаний о прикладной области, а также на основе изучения аналогичных систем, руководств, документов и патенто­ванных программных пакетов.

К нечетким (fuzzy) относятся классы, которые нельзя уверенно и безоговорочно признать подходящими. Они составляют наибольшую проблему. Их необходимо про­анализировать более глубоко, а затем либо включить в список релевантных классов, либо исключить из списка нерелевантных. Окончательное отнесение этих классов к той или другой группе, собственно, и проводит различие между хорошей и плохой моделью классов.

Подход на основе использования именных групп предполагает наличие полного и корректного документа описания требований. На практике это предположение редко соответствует действительности. Но даже если оно обоснованно, кропотливое изучение больших объемов текста не обязательно должно привести к получению исчерпы­вающего и точного результата.

## **Подход на основе использования общих шаблонов для классов**

Подход на основе использования общих шаблонов для классов позволяет вывести потен­циальные классы на основе теории родовой классификации объектов. Теория класси­фикации касается разделения мира объектов на удобные группы, что позволяет более эффективно строить рассуждения о них.

Барами приводит следующий перечень групп (шаблонов) для выявления по­тенциальных классов.

* *Понятийный (или концептуальный) класс (concept class)* представляет собой идею, которую разделяет или с которой согласна значительная общность людей. В отсутствие понятий люди не способны эффективно общаться или даже общаться на некоем удовлетворительном уровне. Например, Reservation (Резервирование) – это понятийный класс, относящийся к системе резервирования мест в авиакомпаниях.
* *Событийный класс (events class).*Событие- это нечто, что не требует времени применительно к нашей временной шкале. Например, Arrival (Прибытие) - это событийный класс, относящийся к системе резервирования мест в авиакомпаниях.
* *Организационный класс (organization class).*Организация – это любой вид целенаправленного объединения или совокупности сущностей. Например, TravelAgency (Бюро путешествий) – это класс, относящийся к системе резервирования мест в авиакомпаниях.
* *Класс "людей" (people class).*Под "людьми" здесь понимается скорее роль, которую человек играет в той или иной системе, а не физическое лицо. Например, Passenger (Пассажир) - это класс, относящийся к системе резервирования мест в авиакомпаниях.
* *Класс местоположений (places class).* Местоположение определяет физическое расположение объектов, связанных с информационной системой. Например, TravelOffice (Офис бюро путешествий) - подобный класс, относящийся к системе резервирования мест в авиакомпаниях.

Дж. Рамбау (J. Rumbaugh), А. Джекобсон (I. Jacobson) и Г. Буч (G. Booch) предлагают другую схему классификации.

* Физический класс (physicalclass) (например, Airplane (Самолет)).
* Бизнес-класс (business class) (например, Reservation).
* Логический класс (logical class) (например, FlightTimetable (Расписание рейсов)).
* Прикладной класс (application class) (например, ReservationTransaction (Операция резервирования)).
* Компьютерный класс (computerclass) (например, Index (Индекс)).
* Поведенческий класс (behavioral class) (например, ReservationCancellation (Отмена резервирования)).

Подход на основе использования общих шаблонов классов служит в качестве полез­ного руководства, но не определяет систематического процесса, посредством которого можно было бы выделить надежное и полное множество классов. Этот подход можно с успехом использовать для определения начального множества классов или для провер­ки того, должны ли некоторые классы (полученные другими способами) присутствовать в нашем множестве или, напротив, отсутствовать в нем. Однако, подход на основе ис­пользования общих шаблонов классов слишком слабо связан со специфическими требо­ваниями пользователей, чтобы претендовать на исчерпывающее решение.

Особая опасность, связанная с подходом на основе использования общих шаблонов классов, заключается в неверном истолковании имен классов. Например, что означает Arrival (Прибытие)? Означает ли это прибытие на взлетно-посадочную полосу (время приземления), прибытие к терминалу (время высадки), прибытие в зал возврата багажа (время таможенного досмотра) и т.д.? Аналогично, слово Reservation (в данном слу­чае резервация. Прим. ред.) в среде североамериканских индейцев имеет совершенно иное значение по сравнению с тем, что имелось в виду до сих пор.

# Подход на основе использования прецедентов

Подходу на основе использования прецедентов придается особое значение в языке UML. Можно даже сказать, что этот подход рекомендуется использовать в рамках UML (если быть точным, - то в рамках методологии RUP (Rational Unified Process)). Графическая модель прецедентов сопровождается неформальными описаниями, а также диаграммами последовательностей и кооперации для отдельных прецедентов.

Эти дополнительные описания и шаги определения диаграмм (и объектов) требуется выполнить для каждого прецедента. На основе этой информации можно прийти к обобщениям, необходимым для выявления потенциальных классов.

Подход, направляемый прецедентами, обладает особенностями, присущими под­ходу снизу-вверх. После того, как прецеденты становятся известны, а представление о системе с точки зрения взаимодействия, по меньшей мере, частично определено с по­мощью диаграмм последовательностей, объекты, используемые в этих диаграммах, приводят к выявлению классов.

В действительности этот подход в чем-то похож на подход, использующий именные группы. Их объединяет тот факт, что прецеденты специфицируют требования. Оба подхода направлены на изучение формулировок, изложенных в документе описания требований, чтобы выявить в итоге потенциальные классы. То, что эти формулировки излагаются в повествовательной форме или представлены графически, имеет второ­степенное значение. В любом случае на этом этапе ЖЦ разработки ПО большую часть прецедентов можно описать только в текстовой форме без диаграмм взаимодействия.

Подход, основанный на прецедентах, страдает теми же недостатками, что и под­ход, использующий именные группы. Будучи по сути подходом снизу-вверх в смысле точности,, он опирается на полноту и корректность моделей прецедентов. В результа­те, он даже может привести к нежелательному разбалансированию итеративного и наращиваемого процесса разработки ПО, при котором модели прецедентов должны быть завершены еще до построения моделей классов. В общем, каковы бы ни были цели и средства, это приводит к функциональному подходу (function-driven approach) (сторонники объектно-ориентированного подхода предпочитают называть его про­блемно-ориентированным (problem-driven)).

## **Комплексный подход**

На практике процесс выявления классов в разное время, вероятнее всего, следует разным подходам. Зачастую, он включает элементы всех четырех подходов, рассмот­ренных выше. Немаловажными факторами при этом выступают общая эрудиция экс­перта, его опыт и интуиция. Процесс в чистом виде не следует ни методу сверху-вниз, ни методу снизу-вверх - он все время идет "из средины". Подобный подход к выявле­нию классов называется комплексным подходом (mixed approach).

Вот один из возможных сценариев. Начальное множество классов можно сформи­ровать на основе общих знаний и опыта эксперта. При этом дополнительно можно руководствоваться подходом на основе общих шаблонов классов. Остальные классы можно добавить, основываясь на анализе обобщенного описания проблемной облас­ти с использованием подхода на основе именных групп. Если в распоряжении анали­тика имеются прецеденты, можно воспользоваться подходом, направляемым преце­дентами, чтобы добавить новые и проверить состоятельность существующих классов.