Введение в проектирование
Лекция 5

Составитель: Эверстов В.В.

Дата составления: 16.11.2015

Дата модификации: 08.10.2016

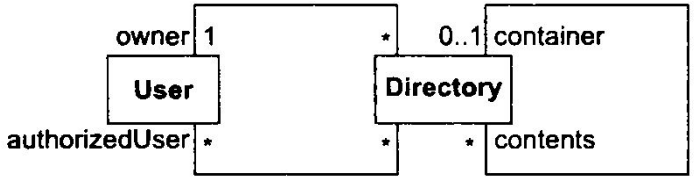
Полюса ассоциации

- Концепция полюса ассоциации – одна из важнейших в UML. Полюс ассоциации может иметь не только кратность, но и имя собственное. Имя полюса указывается около конца ассоциации.
- Использование имен ассоциаций не является обязательным, но чаще всего проще указывать имена полюсов вместо имен ассоциаций или, по крайней мере, вместе с ними.

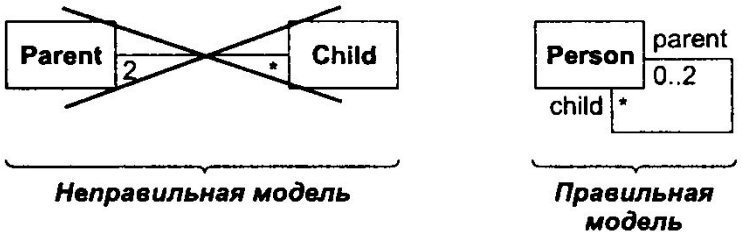
employee	employer
Joe Doe	Simplex
Mary Brown	Simplex
Jean Smith	United Widgets

Имена полюсов

- Имена полюсов ассоциаций обязательны для установления ассоциации между двумя объектами одного и того же класса.



- Имена полюсов позволяют унифицировать несколько ссылок на один и тот же класс. При построении диаграмм классов следует корректно использовать имена полюсов ассоциаций и не выводить отдельный класс для каждой ссылки.



Имена полюсов

- Поскольку имена полюсов ассоциации позволяют отличать объекты друг от друга, все имена на дальнем полюсе ассоциации, прикрепленной к некоторому классу, должны быть уникальными. Хотя имя ставится около целевого объекта ассоциации, фактически оно является псевдоатрибутом исходного класса, а потому должно быть уникальным внутри него. По той же причине имя полюса ассоциации не должно совпадать с именем какого-либо атрибута исходного класса.

Упорядочение

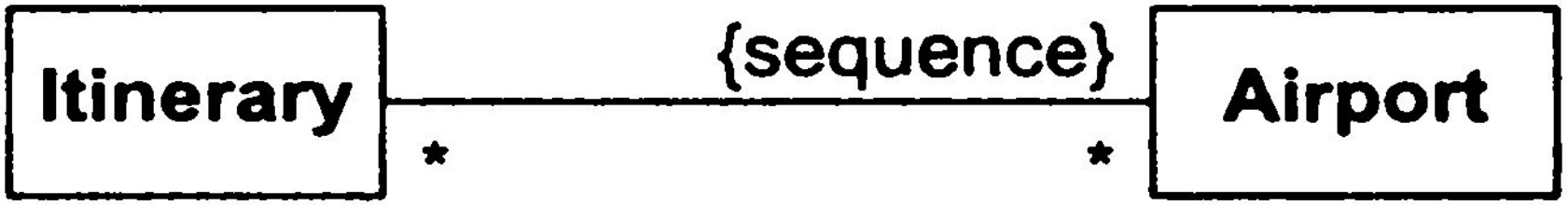
- Достаточно часто объекты у полюса не имеют никакого выраженного порядка. В этом случае их можно рассматривать как множество.
- Упорядочение является внутренним свойством ассоциации. Упорядоченность множества объектов можно указать при помощи слова {ordered}, которое ставиться около соответствующего полюса ассоциации.

Упорядочение

Мультимножества и последовательности

- Бинарная ассоциация обычно позволяет создать между парой объектов не более одной связи. Однако указав около полюса ассоциации слова {bag} или {sequence}, вы можете разрешить создание множества связей между двумя объектами.
- **Мультимножество (bag)** – это совокупность элементов в которой допускается наличие дубликатов.
- **Последовательность (sequence)** – это упорядоченная совокупность элементов, в которой также допускается наличие дубликатов. Последовательность это упорядоченное мультимножество, тогда как упорядоченность может быть применено к обычному множеству.

Мультимножества и последовательности



Конструирование модели классов

- Конструирование модели классов предметной области выполняется в следующей последовательности:
  - Выявить классы
  - Подготовить словарь данных
  - Выявить ассоциации
  - Выявить атрибуты объектов и связей
  - Организовать и упростить классы при помощи наследования
  - Проверить наличие маршрутов для наиболее вероятных запросов
  - Перейти к следующей итерации и уточнить модель
  - Пересмотреть уровень абстрагирования
  - Сгруппировать классы в пакеты.

Выявление классов

- К объектам относятся физические сущности, такие как дома, люди, машины, а также понятия, такие как траектории, расположение сидений и графики выплат. Все классы должны иметь смысл с точки зрения предметной области.
- Начинать работу надо с перечисления всех потенциальных классов из письменного описания задачи. Записывайте все названия, какие только придут вам в голову.

Выявление классов

- Идея состоит в том, чтобы отразить в модели классов **понятия**.
- Постарайтесь выбрать конкретные классы таким образом, чтобы избежать подсознательного подавления деталей в попытке подогнать реальность под предлагаемую структуру.

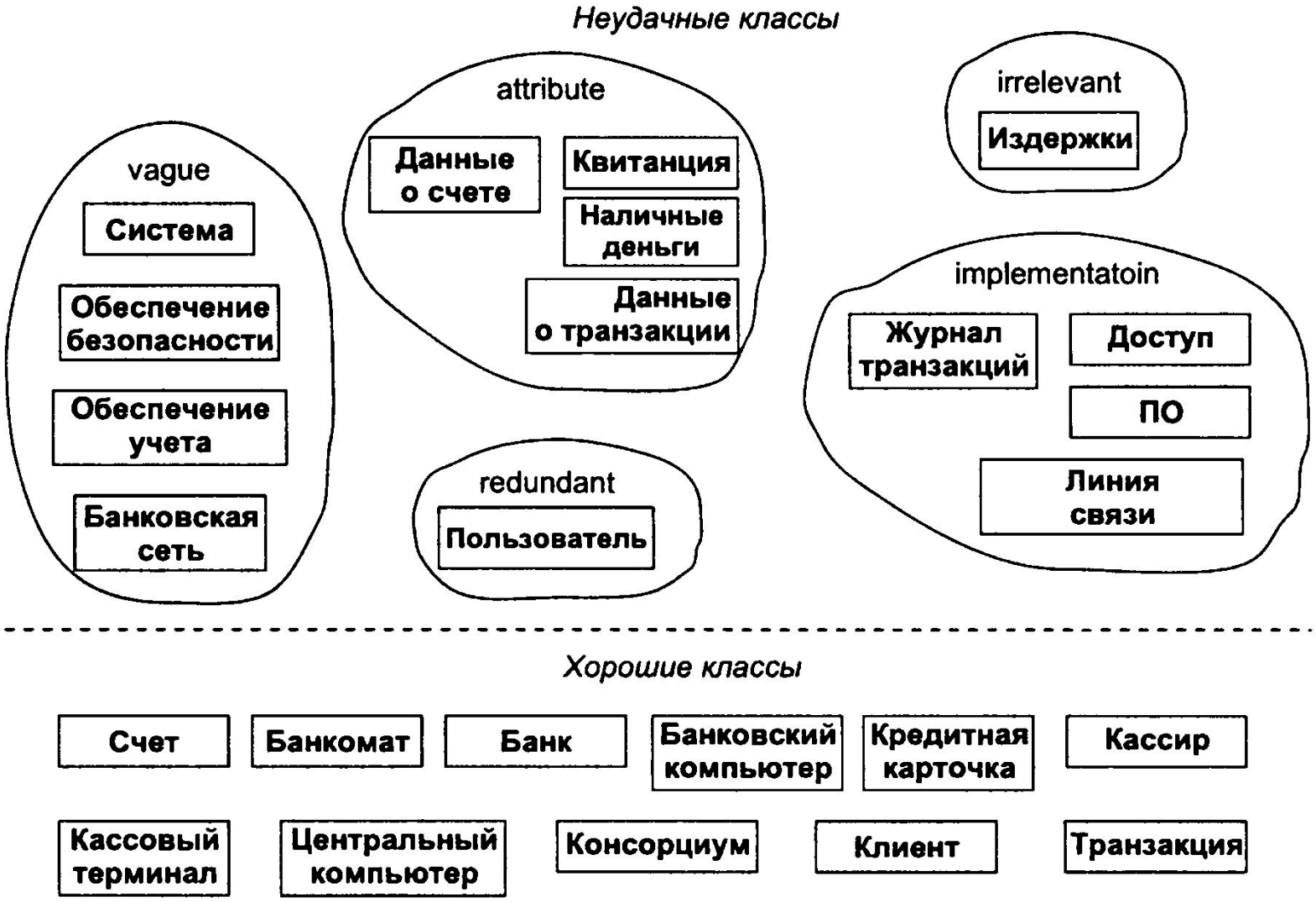
Пример с банкоматом

- В результате выделения понятий из постановки задачи о банкомате из предыдущей лекции можно Выявить следующие классы.

Удаление лишних классов

- Теперь нужно отбросить ненужные и некорректные классы, используя следующие критерии:
  - **Избыточные классы.** Если два класса выражают одно и то же понятие, нужно оставить тот, название которого лучше всего сущность понятия.
  - **Несущественные классы.** Если класс имеет весьма слабое отношение к задаче.
  - **Нечеткие классы.** Класс должен быть четко определен. Некоторые понятия могут иметь нечеткие границы или слишком широкую область охвата.
  - **Атрибуты.** Названия, характеризующие главным образом индивидуальные объекты, следует сделать атрибутами.
  - **Операции.** Если название описывает операцию, которая применяется к объектам и она не рассматривается сама по себе, его следует исключить из списка классов.
  - **Роли.** Название класса должно отражать его внутреннюю природу, а не роль, которую он играет в ассоциации.
  - **Конструкции относящиеся к реализации.** Аналитическая модель не должна содержать конструкций, не принадлежащих к реальному миру.
  - **Производные классы.** Как правило, классы которые могут быть выведены из других классов, не следует включать в модель.

Удаление лишних классов



Словарь данных

- Сами по себе слова допускают слишком много интерпретаций, поэтому для всех элементов модели необходимо подготовить словарь данных. Для каждого класса следует придумать небольшое описание. Опишите область применения класса в рамках данной задачи, укажите все предположения и ограничения, касающиеся его использования.

Пример

Счет — отдельный счет в банке, с которым производятся транзакции. Счета могут быть разных типов, например чеки и сбережения. Клиент может иметь несколько счетов.

Банкомат — терминал, позволяющий клиентам совершать транзакции, используя в качестве средства идентификации свои кредитные карты. Банкомат взаимодействует с клиентом, принимая от него данные, отправляя информацию о транзакции на центральный компьютер для ее проверки и обработки, а также выдавая клиенту наличные деньги. Предполагается, что банкомату не нужно работать вне сети.

Банк — финансовое учреждение, хранящее счета клиентов и выдающее кредитные карты для доступа к счетам с помощью банкоматов.

БанковскийКомпьютер — компьютер, принадлежащий банку и связанный в единую сеть с банкоматами и кассовыми терминалами банка. У банка может быть отдельный компьютер, работающий со счетами клиентов, но нас интересует только тот, который связан с сетью банкоматов.

КредитнаяКарта — карта, выданная клиенту банка и используемая для доступа к счету через банкомат. Каждая карта содержит код банка и имеет порядковый номер. Каждый банк имеет уникальный код внутри консорциума. Номер карты определяет счета, к которым открыт доступ. С помощью карты клиент может получать доступ не обязательно ко всем своим счетам. У карты может быть только один владелец, однако может существовать несколько копий карты, поэтому надо учитывать возможность одновременной работы с одной и той же картой с разных банкоматов.

Кассир — работник банка, уполномоченный вводить транзакции и принимать и выдавать наличные деньги и чеки клиентам. Все транзакции, наличные деньги и чеки, обрабатываемые кассирами, должны учитываться.

КассовыйТерминал — терминал, с помощью которого кассиры вводят транзакции. Кассиры выдают и принимают наличные деньги и чеки. Терминал печатает чеки. Кассовый терминал связывается с банковским компьютером для проверки и обработки транзакций.

ЦентральныйКомпьютер — компьютер, с которым работает консорциум для осуществления транзакций между банкоматами и банковскими компьютерами. Центральный компьютер сверяет коды банков, но не занимается напрямую обработкой транзакций.

Консорциум — сообщество банков, владеющих банкоматами и совершающих операции в сети банкоматов. Сеть банкоматов поддерживает транзакции только между банками, входящими в консорциум.

Клиент — владелец одного или нескольких счетов в банке. Клиента может представлять не только один человек, но и несколько человек или организация — для данной задачи это не имеет значения. Одного и того же человека, владеющего счетом в нескольких банках, следует рассматривать как нескольких клиентов.

Транзакция — единичный цельный запрос на операции со счетами одного клиента. Мы определили только, что банкоматы должны выдавать наличные деньги, но мы не должны запрещать возможность печати чеков и приема наличных денег или чеков. Можно также улучшить гибкость системы за счет обеспечения возможности обработки счетов разных клиентов, хотя изначально этого не было среди требований.

Выявление ассоциаций

- Далее вы должны Выявить ассоциации между классами.
- Ассоциации часто соответствуют глаголам состояния или глагольным группам. К ним относятся характеристики физического размещения (Рядом с, часть, содержится в), направленные действия (управляет), передача информации (разговаривает с), владение (имеет, часть) и выполнение некоторого условия (работает на, женат на).

Пример

Глагольные фразы

Банковская сеть включает в себя кассовые терминалы и банкоматы
Консорциум совместно использует банкоматы
Банк предоставляет банковский компьютер
Банковский компьютер ведет учет счетов
Банковский компьютер обрабатывает транзакции, совершаемые со счетами
Банк владеет кассовым терминалом
Кассовый терминал связан с банковским компьютером
Кассир вводит транзакцию для данного счета
Банкоматы связываются с центральным компьютером для проведения транзакции
Центральный компьютер проверяет транзакцию, связываясь с банком
Банкомат принимает кредитную карту
Банкомат взаимодействует с пользователем
Банкомат выдает наличные деньги
Банкомат печатает квитанции
Система поддерживает параллельный доступ
Банки предоставляют программное обеспечение
Издержки берут на себя банки

Имплицитные глагольные фразы

Консорциум состоит из банков
Банк имеет свой счет
Консорциум владеет центральным компьютером
Система обеспечивает учет
Система обеспечивает безопасность
Клиенты имеют кредитные карты

Знания о предметной области

С помощью кредитной карты можно получить доступ к счетам
В банке работают кассиры

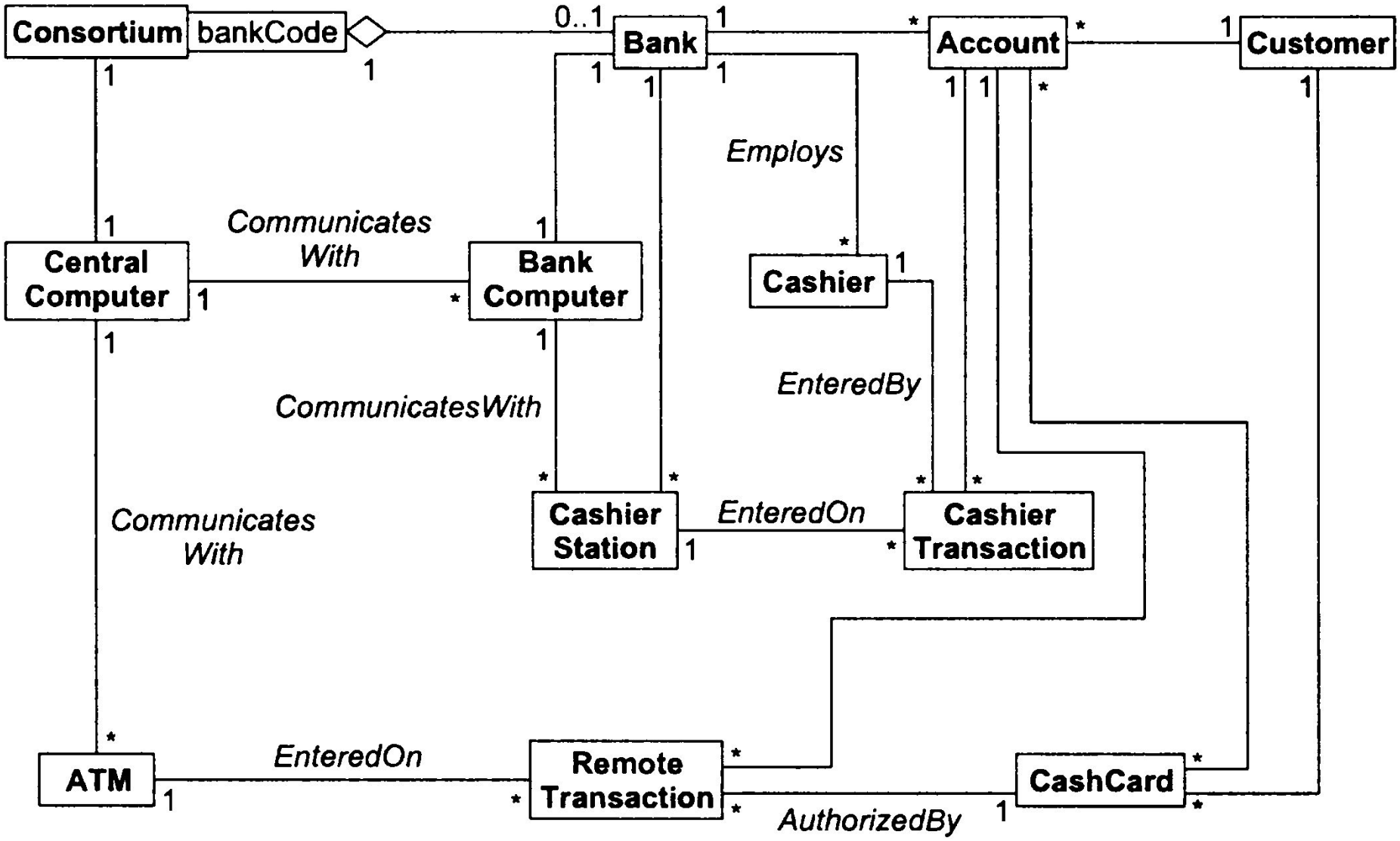
Удаление лишних ассоциаций

- Теперь необходимо отбросить ненужные или некорректные ассоциации:
  - Ассоциации между классами, которые были удалены на предыдущих этапах.
  - Несущественные, или относящиеся к реализации ассоциации.
  - Действия. Ассоциация должна описывать структурное свойство области приложения, а не кратковременное событие.
  - Тернарные ассоциаций. Большинство n-арных ассоциаций можно выразить через бинарные.
  - Производные ассоциации. Отбросьте те ассоциации, которые могут быть выражены через другие ассоциации. Выбрасывайте и те ассоциации, выражаемые как ограничения на атрибуты.

Семантика ассоциаций

- **Неправильно названные ассоциации.** Названия важны для понимания модели в целом, а потому выбирать их следует очень осторожно.
- **Названия полюсов ассоциаций.** Названия полюсов ассоциаций нужно указывать везде где они имеют смысл.
- **Квалифицированные ассоциации.** Обычно название идентифицирует объект в рамках некоторого контекста. Большинство названий не является уникальными в масштабах всей системы. Квалификатор позволяет отличать друг от друга объекты, находящиеся у полюса ассоциации с кратностью «много».
- **Кратность.** Это параметр ассоциаций указывать нужно, но не старайтесь определить его точно на первом этапе моделирования. Кратность часто изменяется в процессе анализа.
- **Недостающие ассоциации.** Добавьте все недостающие ассоциации, которые вам удастся обнаружить.
- **Агрегация.** Важна для некоторых видов приложений, в частности для описания деталей механизмов и спецификаций материалов. Не тратьте слишком много времени на определение типа ассоциации. Выберете то, что сразу вам покажется правильным и двигайтесь дальше.

Пример


Consortium
bankCode
0..1
1
Bank
1
Account
*
1
Customer
Employs
Central Computer
Communicates With
Bank Computer
Cashier
EnteredBy
CommunicatesWith
Cashier Station
EnteredOn
Cashier Transaction
Communicates With
ATM
EnteredOn
Remote Transaction
CashCard
AuthorizedBy

Выявление атрибутов

- Атрибуты обычно присутствуют в описании задачи в виде существительных, участвующих в притяжательной оборотах («цвет машины», «положение курсора»). Прилагательные часто соответствуют конкретным значениям атрибутов-перечислений. В отличие от классов и ассоциаций атрибуты вряд ли будут полностью перечислены в постановке задачи. Вам придется опираться на свое знание области задачи и реального мира чтобы Выявить их все.

Удаление лишних атрибутов

- **Объект.** Если важной чертой элемента является независимое существование, то этот элемент – объект.
- **Квалификаторы.** Если значение атрибута зависит от конкретного контекста, то его можно переформулировать в виде квалификатора.
- **Имена.** Имена лучше моделировать как квалификаторы, а не как атрибуты.
- **Идентификаторы.** Не следует включать в модель атрибут, единственным назначением которого является идентификация.
- **Атрибуты ассоциаций.** Если существование значения атрибута требует существование связи, соответствующее свойство является атрибутом ассоциации, а не одного из классов, которые он связывает.

Удаление лишних атрибутов

- **Внутренние значения.** Если атрибут описывает внутреннее состояние объекта, невидимое снаружи, его следует исключить из аналитической модели.
- **Лишние детали.** Исключите незначительные атрибуты, не влияющие на большинство операций.
- **Нетипичные атрибуты.** Атрибут, полностью отличающийся от всех остальных и не связанный с ними, может указывать на то, что класс, к которому он относится следует разбить на два класса.
- **Логические атрибуты.** Часто логический атрибут может быть расширен и переформулирован в виде перечисления.