3. ОО Программирование

- ОО парадигма программирования
- Основные понятия ООП
  - Классы
  - Объекты
  - Экземпляры
- Принципы ООП

ОО программирование

- Реши, какие требуются классы
- Обеспечь полный набор операций для каждого класса
- Явно вырази общность через наследование

Б.Страуструп

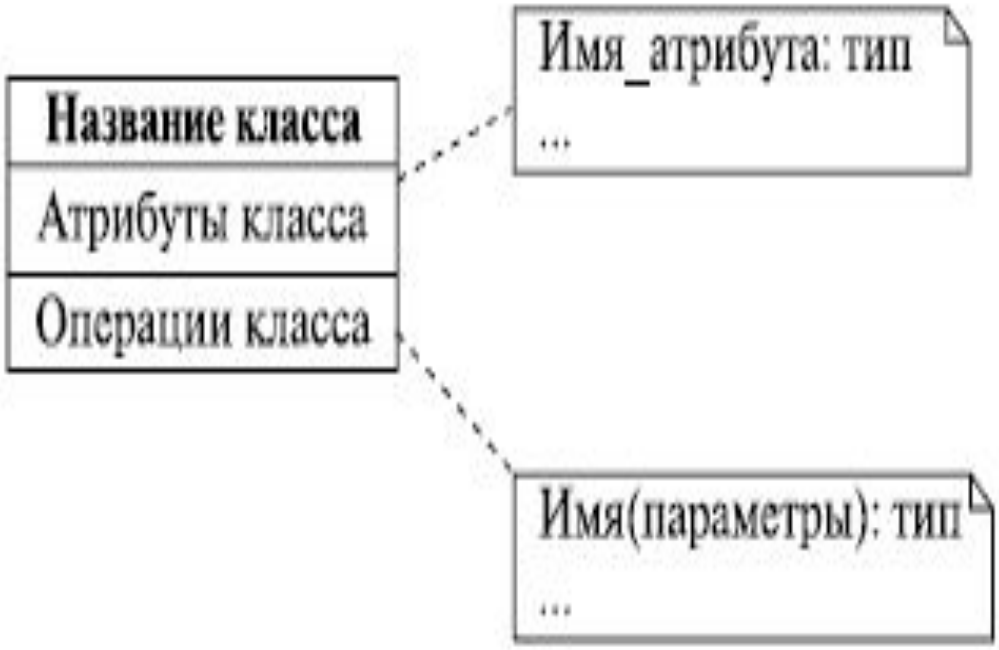
Квинтэссенция ОО- парадигмы программирования

ОО декомпозиция

- Программная система состоит из объектов, которые обмениваются сообщениями
- Каждый объект обладает:
  - Поведением
  - Состоянием
  - Идентичностью (Индивидуальностью)
- Схожие объекты объединяются в классы

Основные понятия ООП

Класс – абстракция данных и поведения некоторого «вида» объектов
Объект – экземпляр класса


Название класса
Атрибуты класса
Операции класса
Имя_атрибута: тип
...
Имя(параметры): тип
...

Инкапсуляция - это защита отдельных элементов объекта, не затрагивающих существенных характеристик его как целого

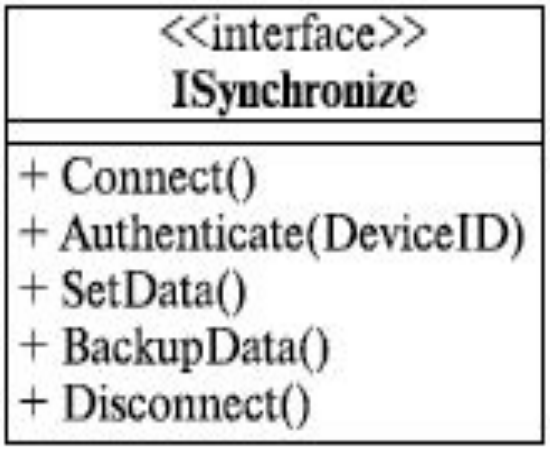
Символ	Значение
+	public - открытый доступ
-	private - только из операций того же класса
#	protected - только из операций этого же класса и классов, создаваемых на его основе

Как использовать объекты класса?

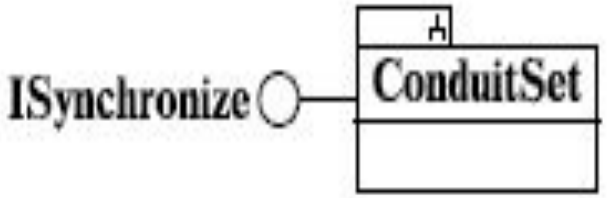
Интерфейс - это логическая *группа* открытых (public) операций объекта. Один и тот же *объект* может иметь несколько интерфейсов.

- Однако *интерфейс* - это не только и не столько *группа* операций объекта.
- *Интерфейс* всегда реализуется некоторым классом, который в таком случае называют классом, *поддерживающим интерфейс*.

Первый и самый простой из них - это *класс* со стереотипом <<interface>>



1



2

- *1 - способ хорош, если нужно показать, какие именно операции предоставляет интерфейс. Если же такие подробности в данный момент не важны,*
  предоставляемый интерфейс изображают в виде (2-рисунок) кружочка или, как говорят, "леденца" (lollipop)

Всегда ли нужно создавать новые классы?

В дополнение можно назвать несколько причин, почему стоит использовать уже существующие классы:

- Во-первых: если когда-то мы уже решили некоторую проблему, зачем начинать все "с нуля", повторяя уже однажды проделанные действия?
- Во-вторых, таким образом мы делаем решение мобильным и расширяемым.
- В-третьих, существующие классы, как правило, хорошо отлажены и показали себя в работе. Разработчику не надо тратить время на *кодирование*, отладку, тестирование и т. д., - мы работаем с хорошо отлаженным и проверенным временем кодом, который зарекомендовал себя в других проектах и в котором уже выявлено и исправлено большинство ошибок.

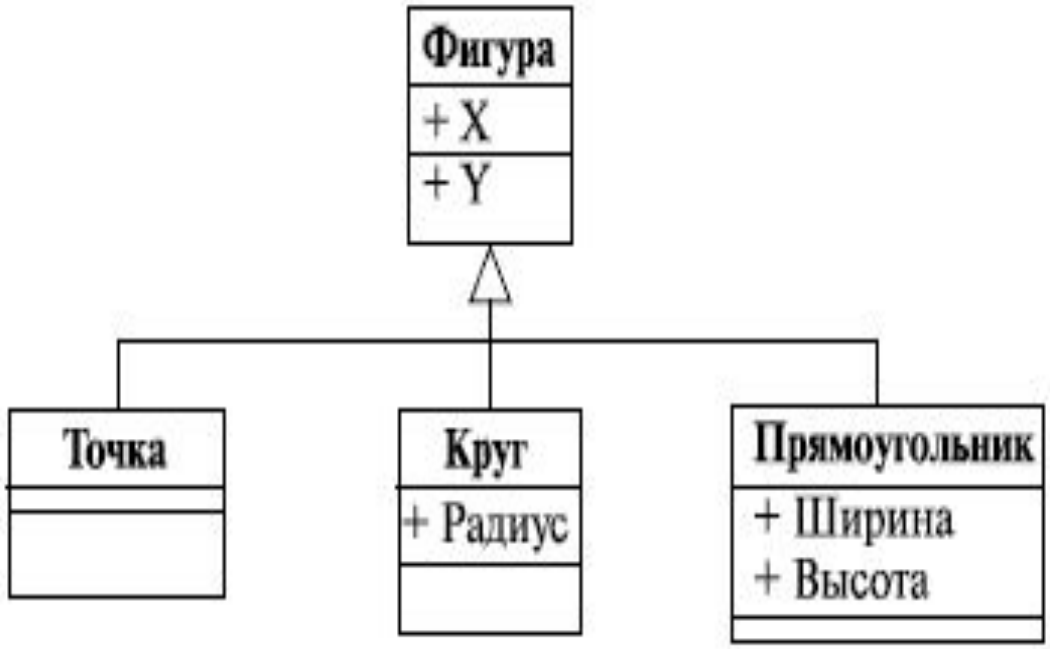
Нужно создавать классы на основе уже существующих, но как?

Обобщение (наследование) – это *отношение* между более общей сущностью, называемой *суперклассом*, и ее конкретным воплощением, называемым *подклассом*.

Для того чтобы научиться эффективно моделировать *наследование*, обратимся к классикам, а именно к Г. Бучу. Он советует проводить эту процедуру в такой последовательности:

- Найдите атрибуты, операции и обязанности, общие для двух или более классов из данной совокупности. Это позволит избежать ненужного дублирования структуры и функциональности объектов.
- Вынесите эти элементы в некоторый общий суперкласс, а если такого не существует, то создайте новый класс.
- Отметьте в модели, что подклассы наследуются от суперкласса, установив между ними отношение обобщения.


Название суперкласса
Атрибуты суперкласса
Операции класса
Обозначение обобщения
Название подкласса
Дополнительные атрибуты
Дополнительные операции


Фигура
+ X
+ Y
Точка
Круг
+ Радиус
Прямоугольник
+ Ширина
+ Высота

Полиморфизм является основой для реализации *механизма интерфейсов* в языках программирования.

Какого класса *объект*: как только *пользователь* обращается к некоторой *операции* через *интерфейс,* определяется фактический *класс* объекта и вызывается соответствующая *операция класса*.

Основные принципы ООП

- Абстракция
  - Рассмотрение только существенных для решаемой задачи характеристик объекта
  - Граница между существенными и НЕсущественными характеристиками объекта называется **барьером абстракции**
- Инкапсуляция
  - Сокрытие особенностей реализации, отделение контрактных обязательств абстракции от их реализации
- Иерархия
  - Упорядочение абстракций, расположение их по уровням
- Модульность
  - Разделение системы на внутренне связные модули, которые слабо связаны между собой

Это и есть ОО метод

- Абстракция - оставляет нам только существенные детали
- Инкапсуляция - убирает из поля зрения реализацию, оставляя для рассмотрения только поведение объектов
- Модульность - объединяет абстракции в группы
- Иерархия – распределяет абстракции по уровням, позволяя вести рассуждения на абстрактном уровне и применять результаты к частным случаям

Это и есть ОО-метод декомпозиции программной системы, ОО-способ ведения рассуждений, ОО-средство борьбы со сложностью

Методы ООП

- Типизация
Способ защититься от использования объектов одного типа вместо другого
- Полиморфизм
способ поставить в соответствие некой грамматической конструкции контекстно-зависимую семантику
- Параллелизм
способность объекта обрабатывать несколько сообщений одновременно
- Сохраняемость
способность объекта сохранять состояние между сеансами работы приложения

Классы

- Class

Абстракция данных с общей структурой и поведением

- Interface

базовый класс, задающий только поведение, в UML имеет стереотип <<interface>>

- Abstract class

базовый класс, не имеющий экземпляров

Атрибуты классов

- Attribute

атрибут (поле)

- Class attribute

атрибут класса (static)

- Derived attribute

производный (вычислимый) атрибут

- Export control

доступ (public:+, protected:#, private:-, package:~)

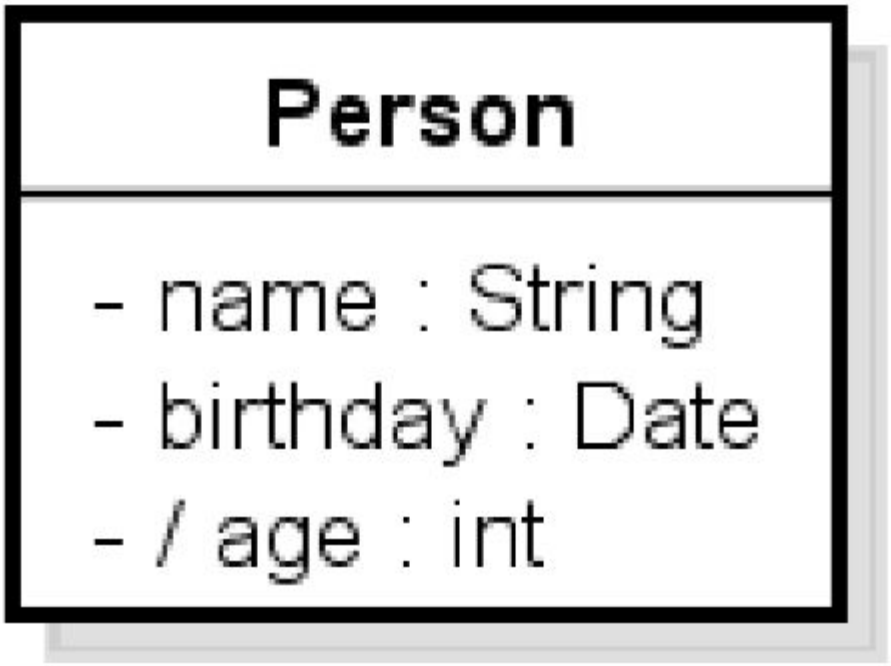
- Aggregation

способ включения (none, composite, aggregate)

- Может иметь стереотип

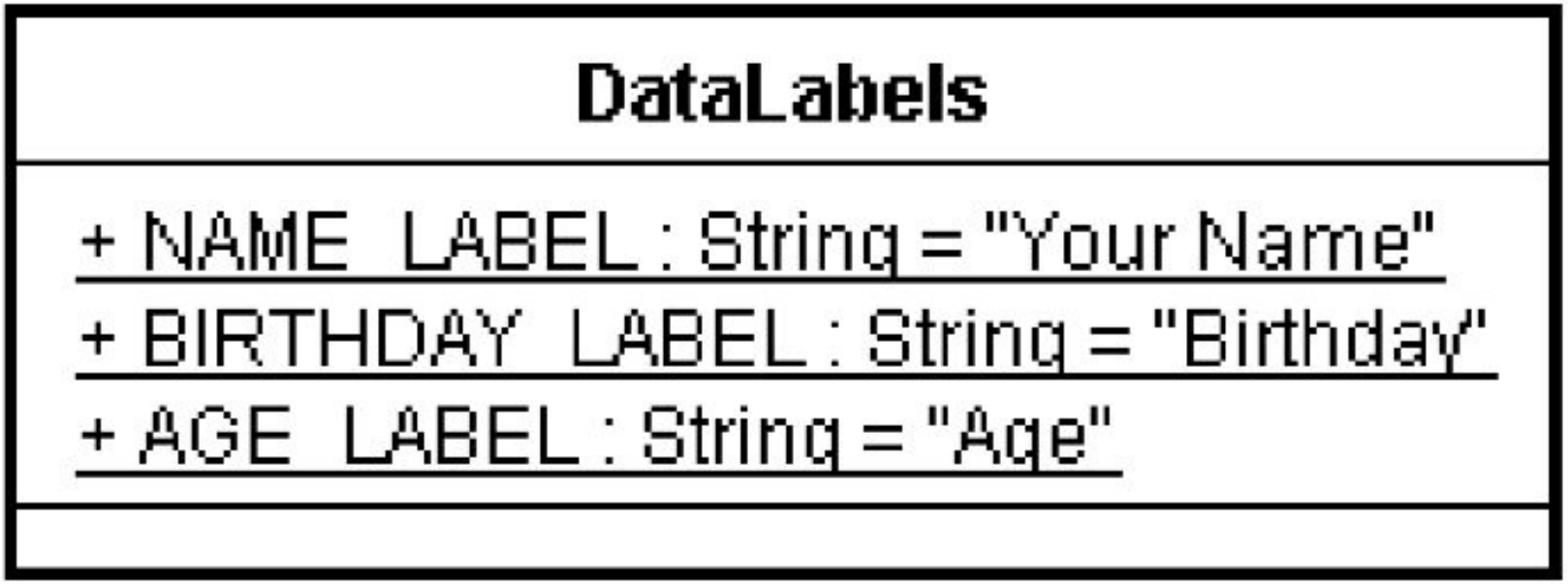
Syntax: <role_name>:<class_name><=default_value>

Атрибуты классов



name, birthday – атрибуты age – производный атрибут (вычисляется через birthday)

Атрибуты классов



NAME_LABEL, BIRTHDAY_LABEL, AGE_LABEL - атрибуты класса (static)

Методы(операции)

- Method (operation) – метод
- Могут быть static, final, abstract
- Видимость: public, protected, private, package
- Syntax:
- <<stereotype>> name(<parameters>) : <return type>
- Parameter: parameter_name : type

- • **final** – нельзя изменять значение переменной, нельзя переопределять метод родителя, нельзя наследовать класс
  • **abstract** – первая окончательная реализация класса должна переопределять все абстрактные методы. Не должно быть фигурных скобок.
  • **static** – можно помечать методы, переменные класса, вложенный класс, блоки инициализации

Дополнение по поводу интерфейса:

- Методы всегда PUBLIC и ABSTRACT, даже если это не объявлено.
- Методы НЕ могут быть STATIC, FINAL, STRICTFP, NATIVE, PRIVATE, PROTECTED
- Переменные только PUBLIC STATIC FINAL, даже если это не объявлено.
- Переменные НЕ могут быть STRICTFP, NATIVE, PRIVATE, PROTECTED
- Может только наследовать (extend) другой интерфейс, но не реализовывать интерфейс или класс (implement).

- **private** члены класса доступны только внутри класса
- **package-private или default (по умолчанию)** члены класса видны внутри пакета
- **protected** члены класса доступны внутри пакета и в классах-наследниках
- **public** члены класса доступны всем

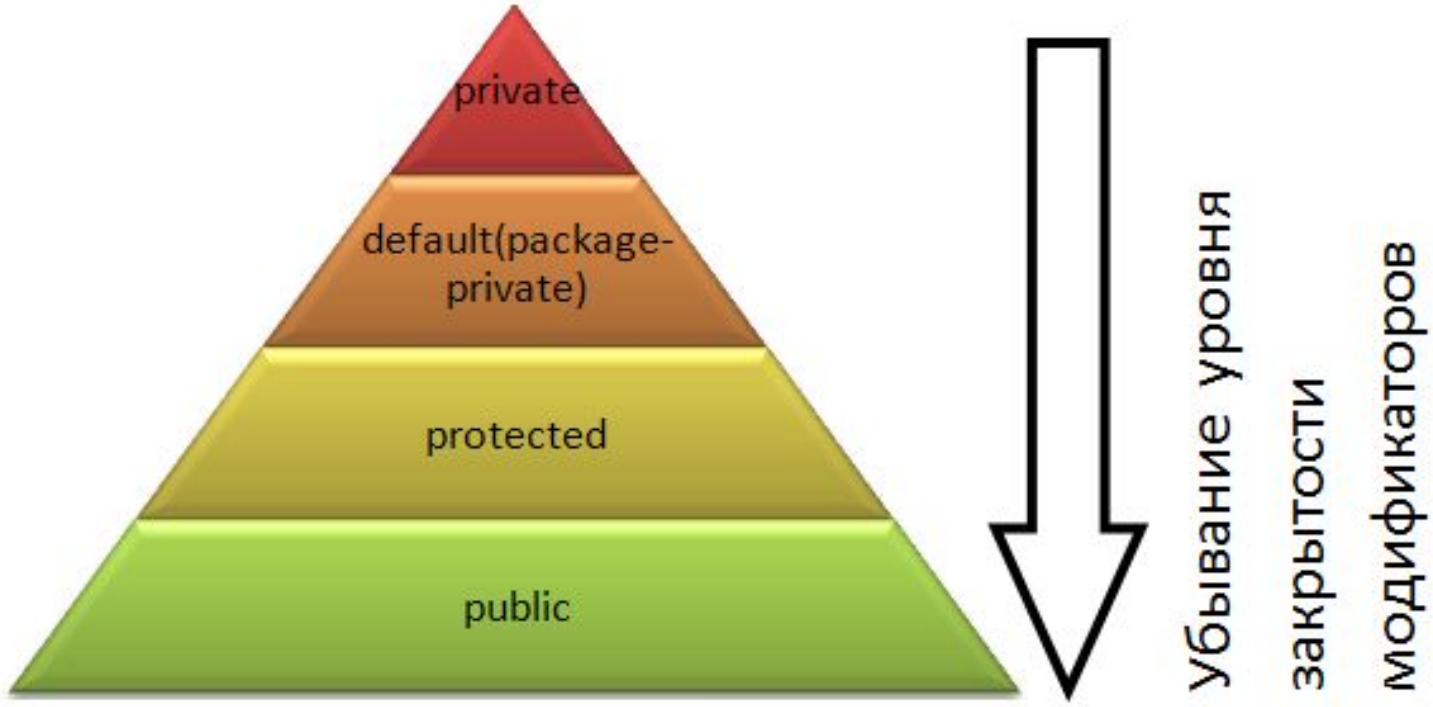
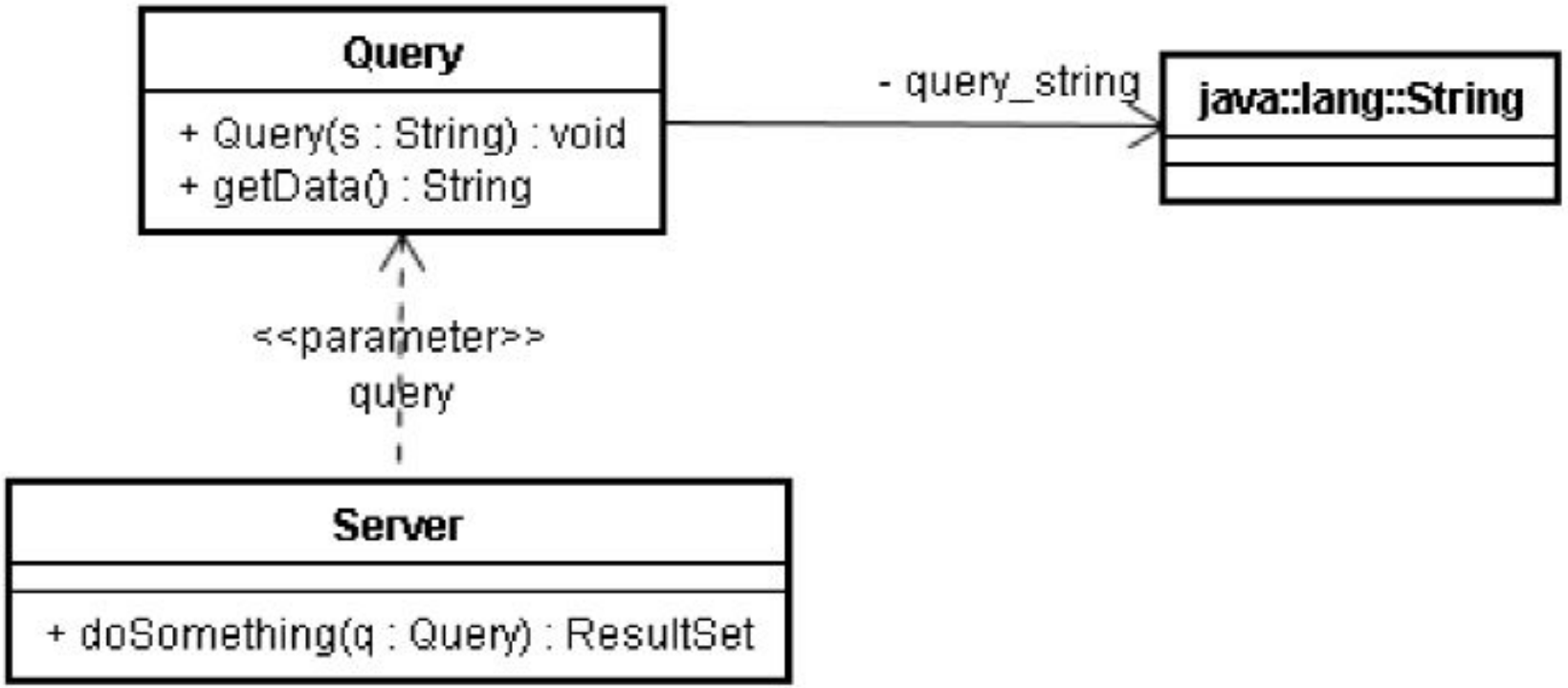


Диаграмма классов

- определяет типы (классы) объектов системы и статические связи между ними



Связи между классами

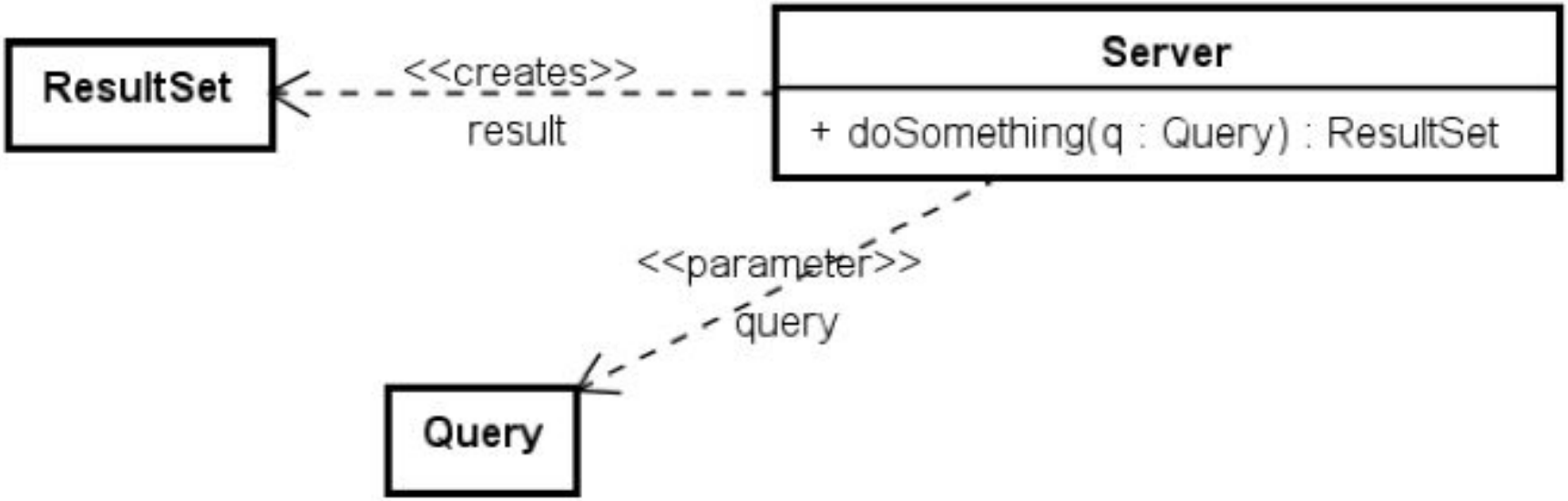
- Зависимость - Dependency
- Ассоциация - Association
- Агрегация - Aggregation
- Композиция - Composition
- Генерализация- Generalization
- Реализация - Realization

Dependency

- Определяет отношение зависимости (осведомленности)
- Имеет выделенное направление
- Обладает ролью

Server зависит от Query, так как использует этот класс в качестве параметра метода

Server также зависит от ResultSet, поскольку возвращает значение этого типа



Association

- Ассоциация - отношение связанности
- Подразумевает наличие зависимости
- Обладает 2-мя ролями
- Роль обладает множественностью (1, n, *, 0..n, 1..n, 1..*)
- Пример: сотрудник может занимать несколько должностей, но на одной должности находится не более одного сотрудника

Association

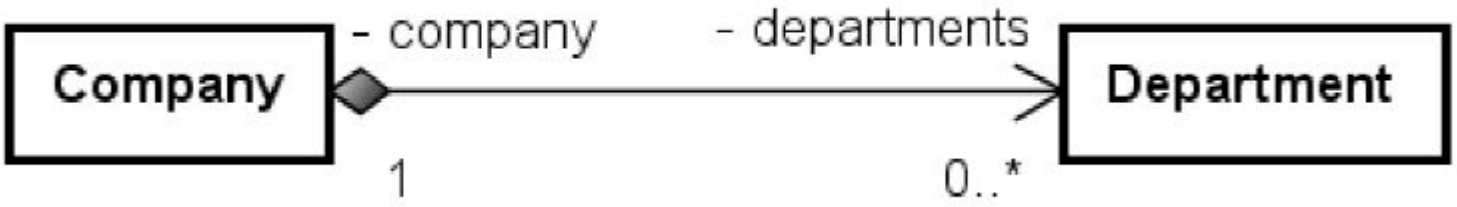
- Ассоциация может иметь выделенное направление
  - Должность связана с базовым тарифом оплаты
  - Тариф оплаты никак не связан с конкретной должностью

Aggregation

- Агрегация – определяет отношение часть-целое
- Частный случай ассоциации
- Часть может принадлежать различным целым
    - Журнал состоит из одной и более статей; статья может быть опубликована в нескольких журналах

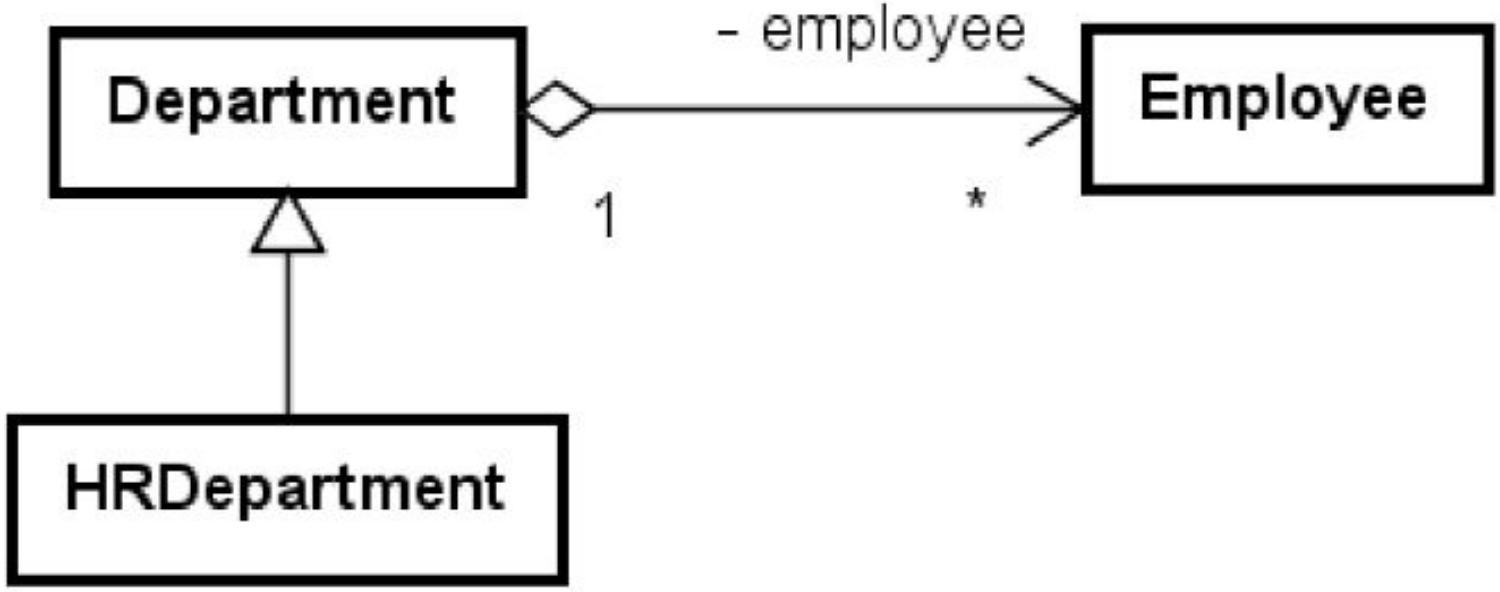
Composition

- Композиция – частный случай агрегации
- Отношение «часть - целое»
- Целое отвечает за жизненный цикл своих частей
    - Отделы не существуют без компании
- Часть принадлежит только одному целому



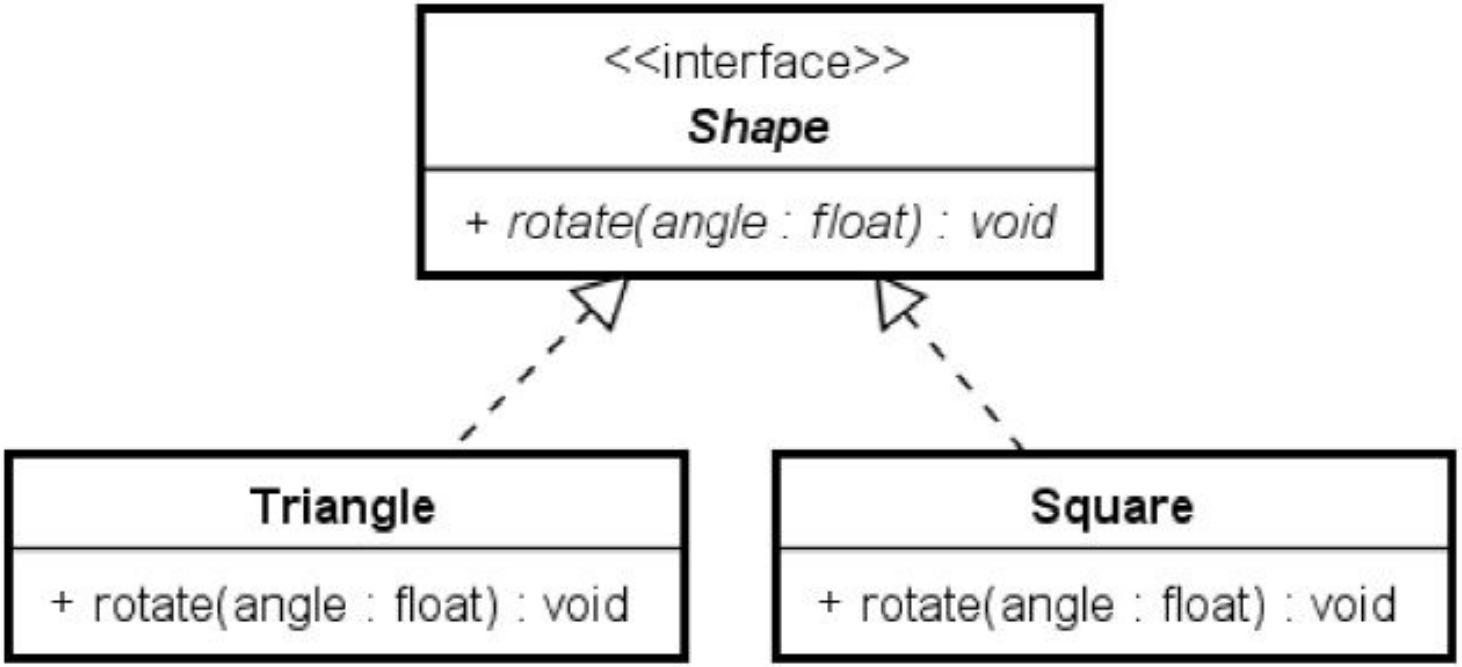
Generalization

- Генерализация - обобщение
- Отношение «частное-общее»
    - Отдел кадров – частный случай отдела



Realization

- Реализация – отношение выполнения соглашения (реализация интерфейса)
    - Треугольник и квадрат реализуют алгоритм вращения, специфицированный интерфейсом «Фигура»



- **Контрольные вопросы**
- Какие три принципа лежат в основе ООП?
- Что такое интерфейс? На каком из базовых принципов ООП основан *механизм интерфейсов*?
- Что такое n-арная ассоциация?
- В чем разница между агрегацией и композицией?
- Что такое класс ассоциации?