

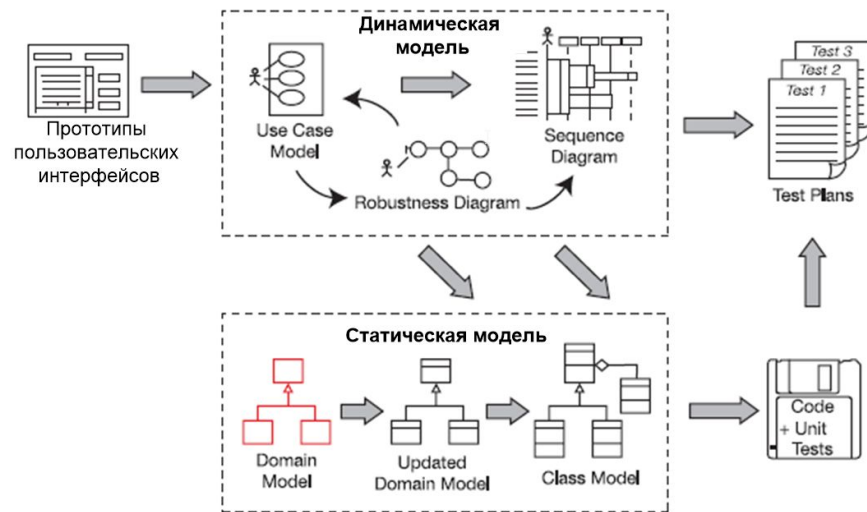
# Проектирование ПО

## Лекция 5: Моделирование структуры

Тимофей Брыксин  
timofey.bryksin@gmail.com

# Представления системы

- Представление случаев использования
- Представление структуры
- Представление поведения



# Моделирование структуры

- отношения "часть-целое"
- статические свойства
- не рассматриваем
  - "причина-следствие"
  - "раньше-позже"
- основные сущности -- классы и отношения между ними

## Другой (уже знакомый) вид моделей

```
long fibonacci(int n)
{
    long first = 1;
    long second = 1;

    for (int i = 3; i <= n; ++i)
    {
        long next = first + second;
        first = second;
        second = next;
    }

    return second;
}
```

# Что моделируем

- Структура связей между объектами во время выполнения программы
- Структура хранения данных
- Структура программного кода
- Структура компонентов в приложении
- Структура артефактов в проекте
- Структура используемых вычислительных ресурсов

# Идентификация классов

- Творческий, недетерминированный процесс
- В основе программы -- объекты предметной области и задачи
- Источники:
  - высокоуровневое описание задачи
  - словарь предметной области
  - модель случаев использования
  - другие документы, фиксирующие требования

# Пример: Техническое задание

Информационная система «Отдел кадров» (сокращенно ИС ОК) предназначена для ввода, хранения и обработки информации о сотрудниках и движении кадров.

Система должна обеспечивать выполнение следующих основных функций:

1. Прием, перевод и увольнение сотрудников.
2. Создание и ликвидация подразделений.
3. Создание вакансий и сокращение должностей.

# Пример: выделение сущностей

1. Прием, перевод и увольнение сотрудников.
2. Создание и ликвидация подразделений.
3. Создание вакансий и сокращение должностей.

## Сущности (1)

- прием
- перевод
- увольнение
- сотрудник
- создание
- ликвидация
- подразделение
- вакансия
- сокращение
- должность

## Сущности (2)

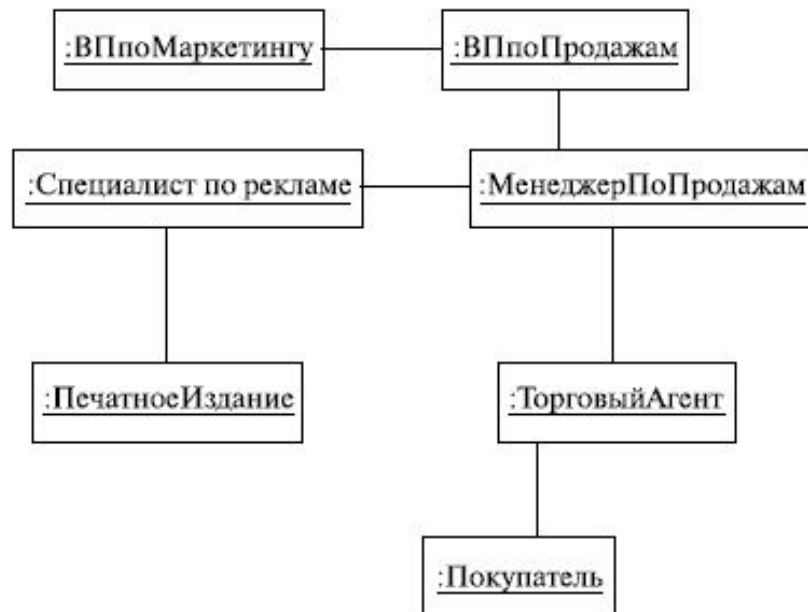
- сотрудник
- подразделение
- вакансия
- должность

## Сущности (3)

- Сотрудник  
(Person)
- Подразделение  
(Department)
- Должность  
(Position)

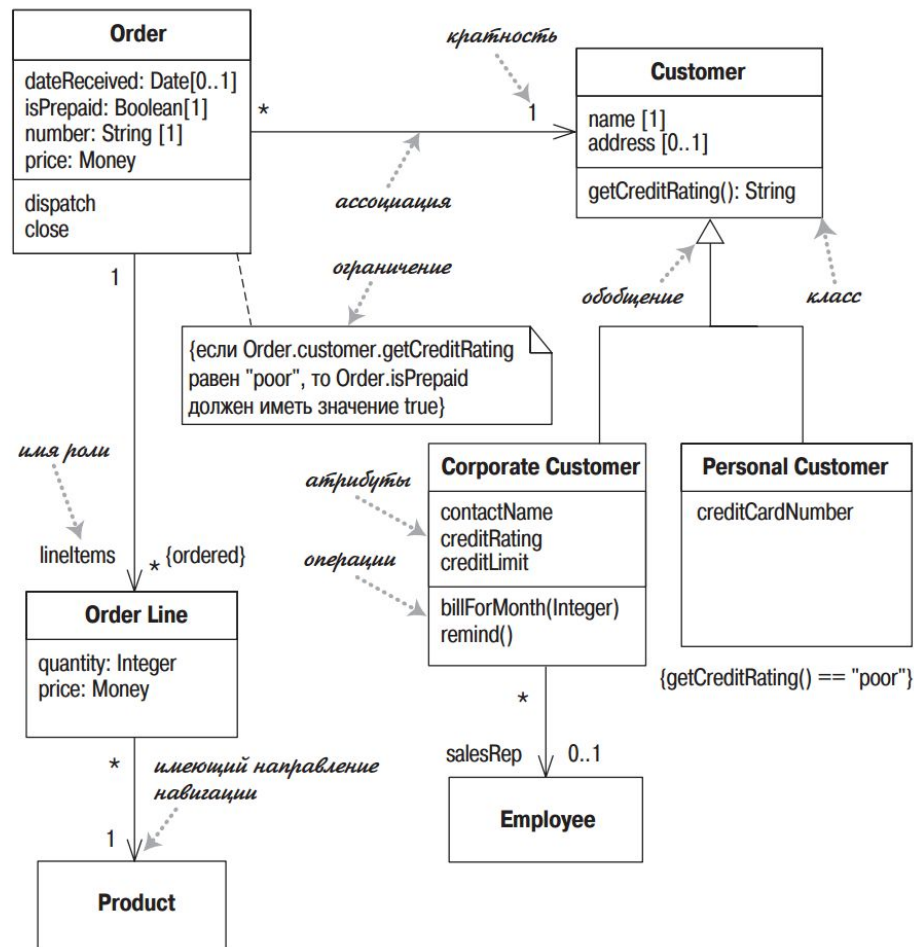


# Диаграммы объектов

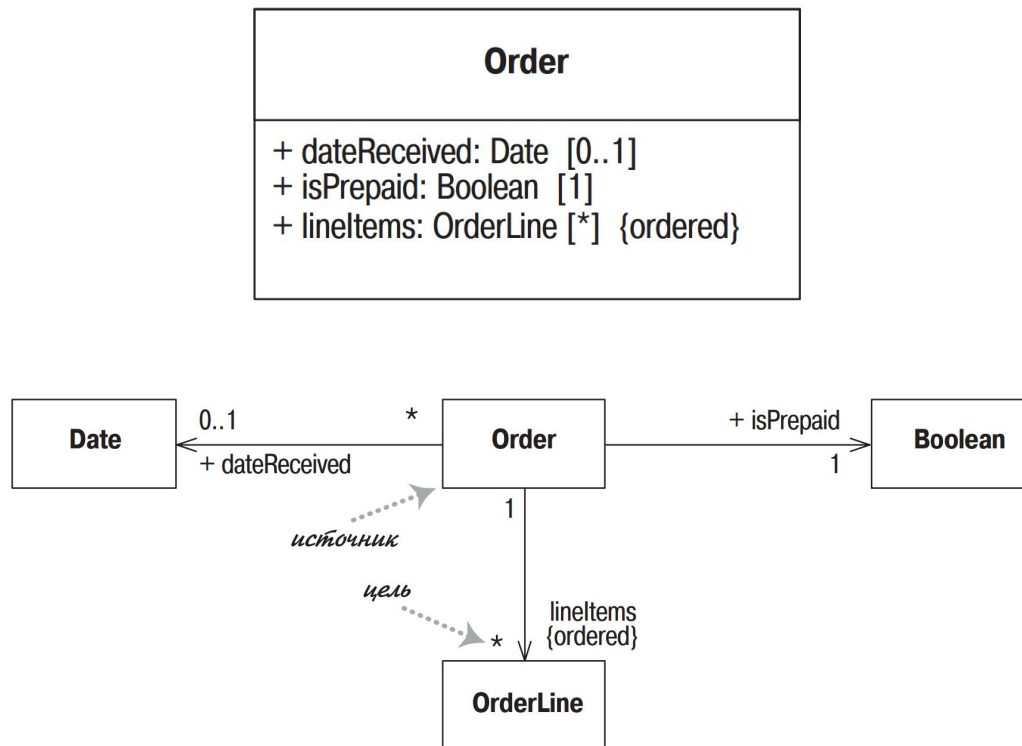


# Диаграммы классов

- Концептуальная модель
- Модель реализации
- Модель данных
- Свойства
  - атрибуты
  - ассоциации
- # имя: String [1] =  
"Без имени" {readOnly}

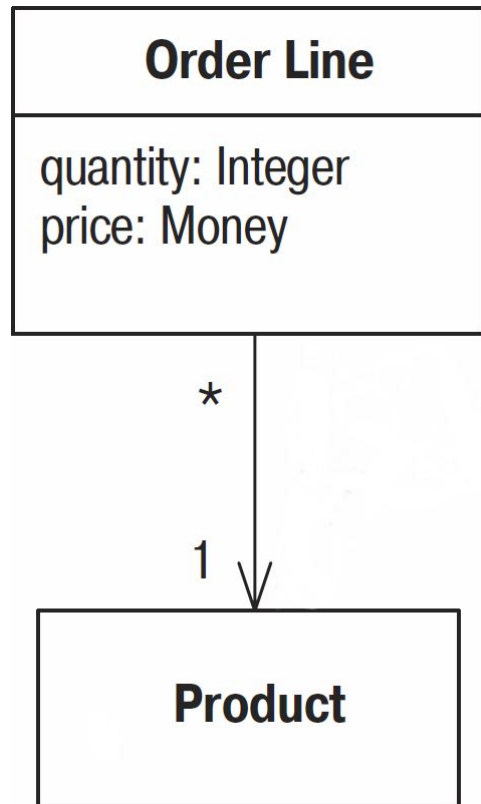


# Представление свойств

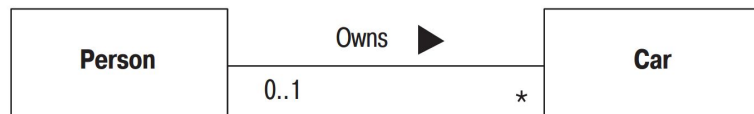


# Представление свойств

```
public class OrderLine...  
    private int quantity;  
    private Product product;  
    public int getQuantity() {  
        return quantity;  
    }  
    public void setQuantity(int quantity) {  
        this.quantity = quantity;  
    }  
    public Money getPrice() {  
        return product.getPrice().multiply(quantity);  
    }  
}
```



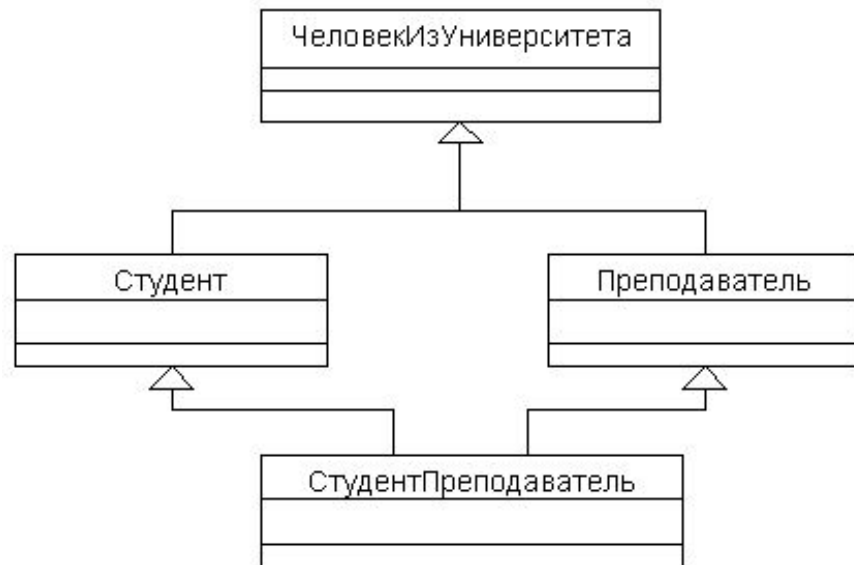
# Двунаправленные ассоциации



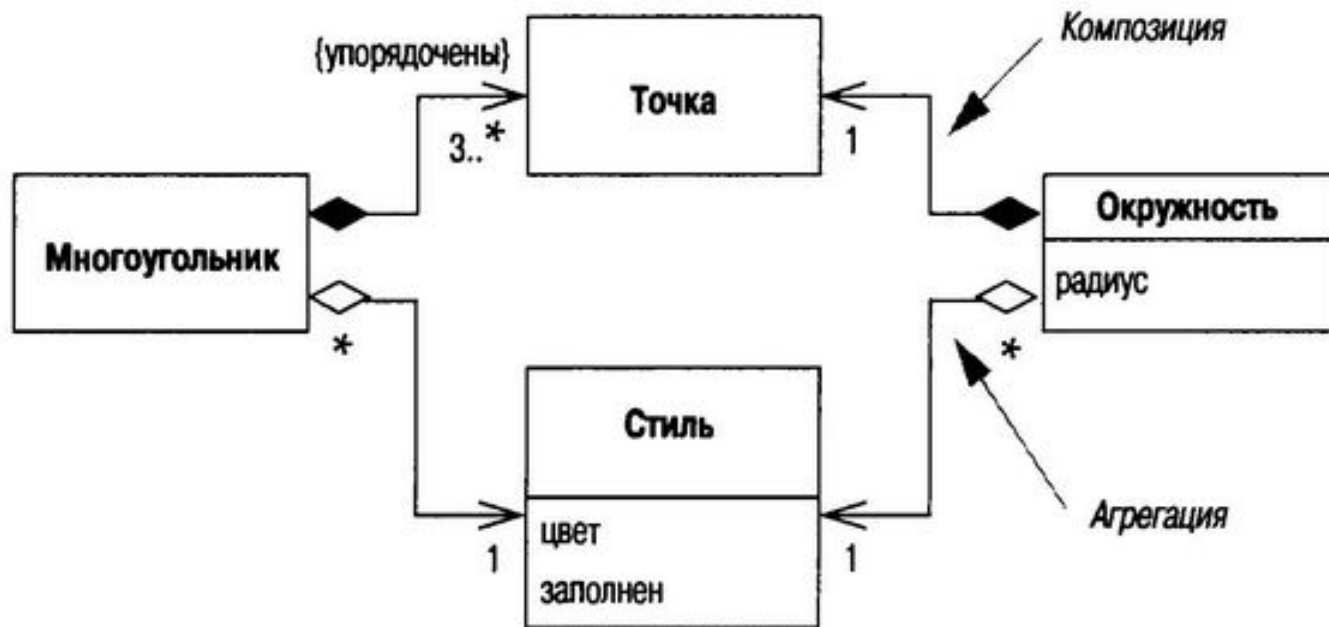
```
class Car...
    public Person Owner {
        get {return __owner;}
        set {
            if (__owner != null) __owner.friendCars().Remove(this);
            __owner = value;
            if (__owner != null) __owner.friendCars().Add(this);
        }
    }
    private Person __owner;
```

```
class Person...
    public IList Cars {
        get {return ArrayList.ReadOnly(_cars);}
    }
    public void AddCar(Car arg) {
        arg.Owner = this;
    }
    private IList _cars = new ArrayList();
    internal IList friendCars() {
        //должен быть использован только Car.Owner
        return _cars;
    }
```

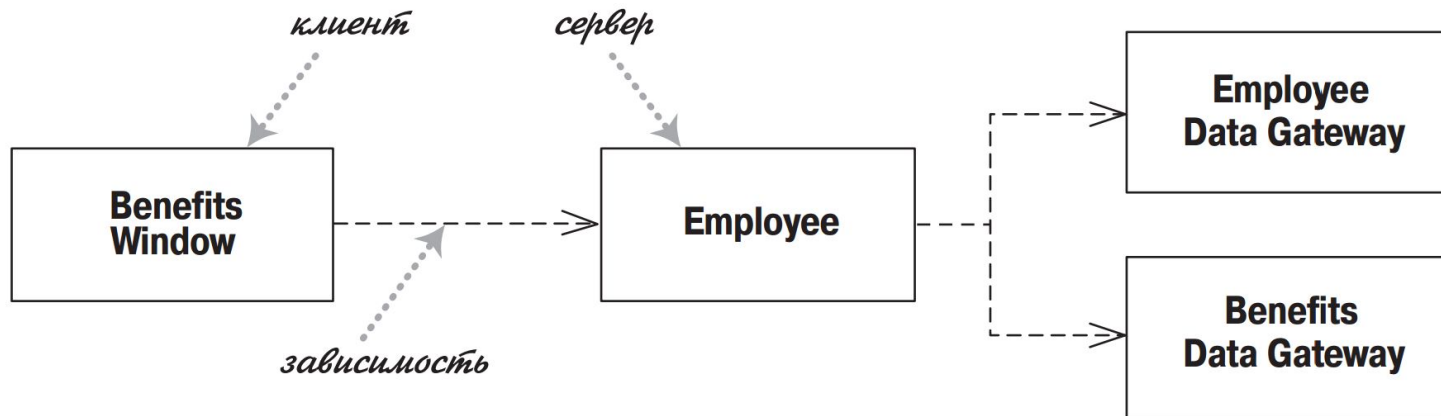
# Обобщение



# Агрегация и композиция

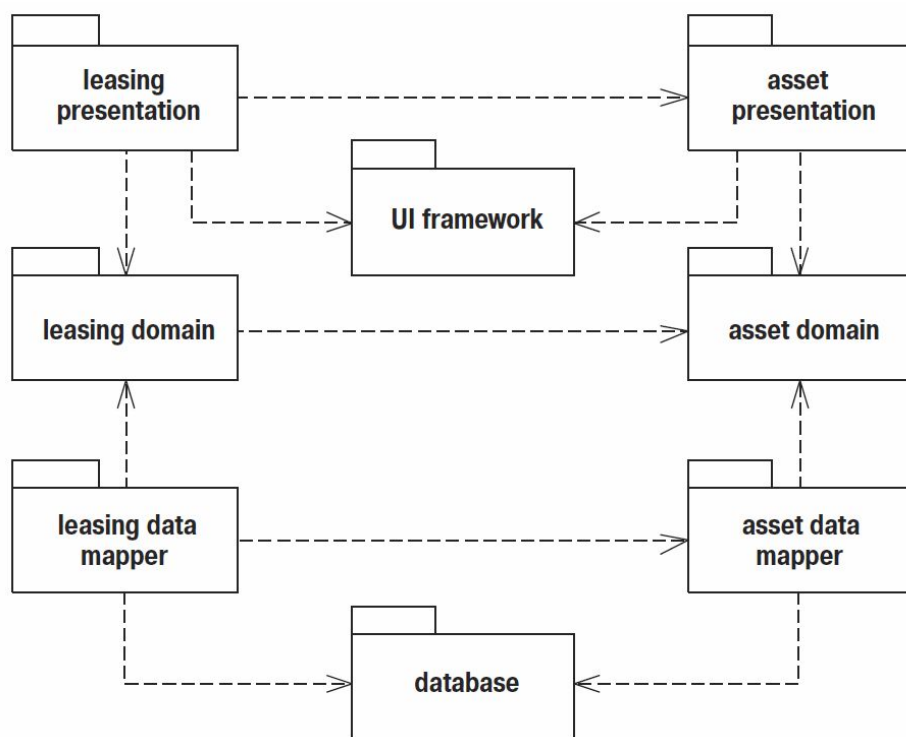


# Зависимости

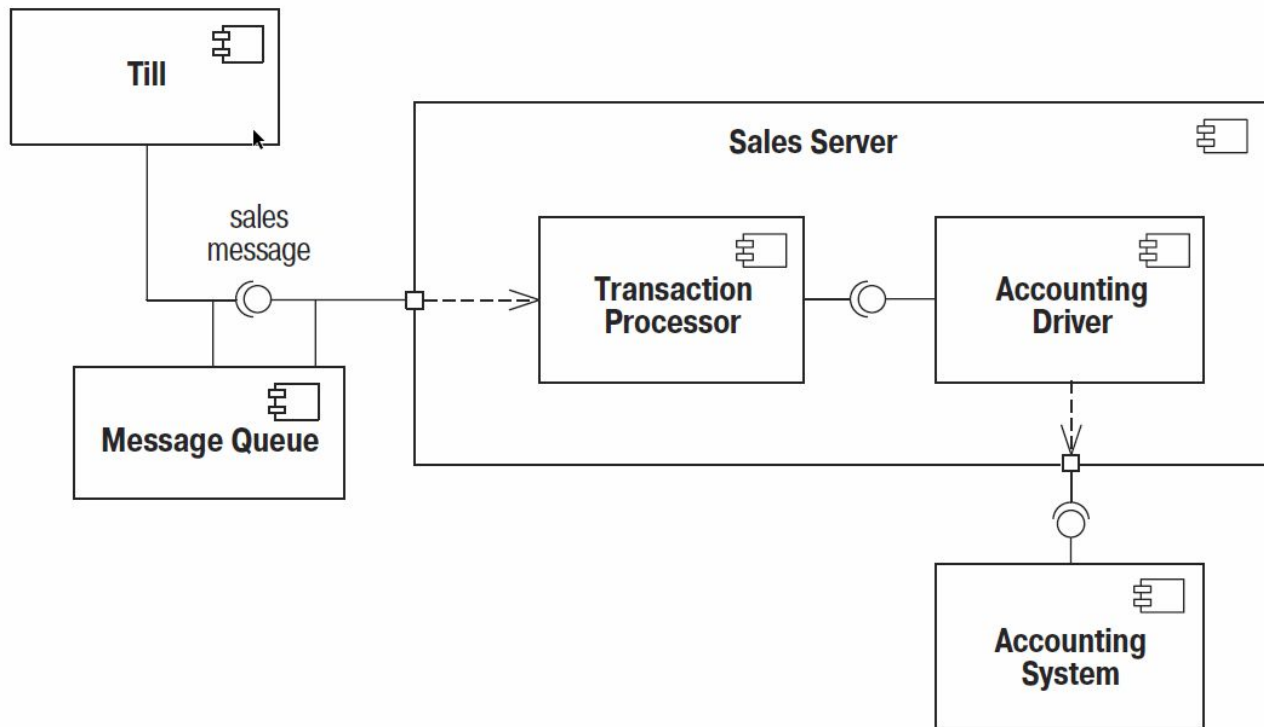




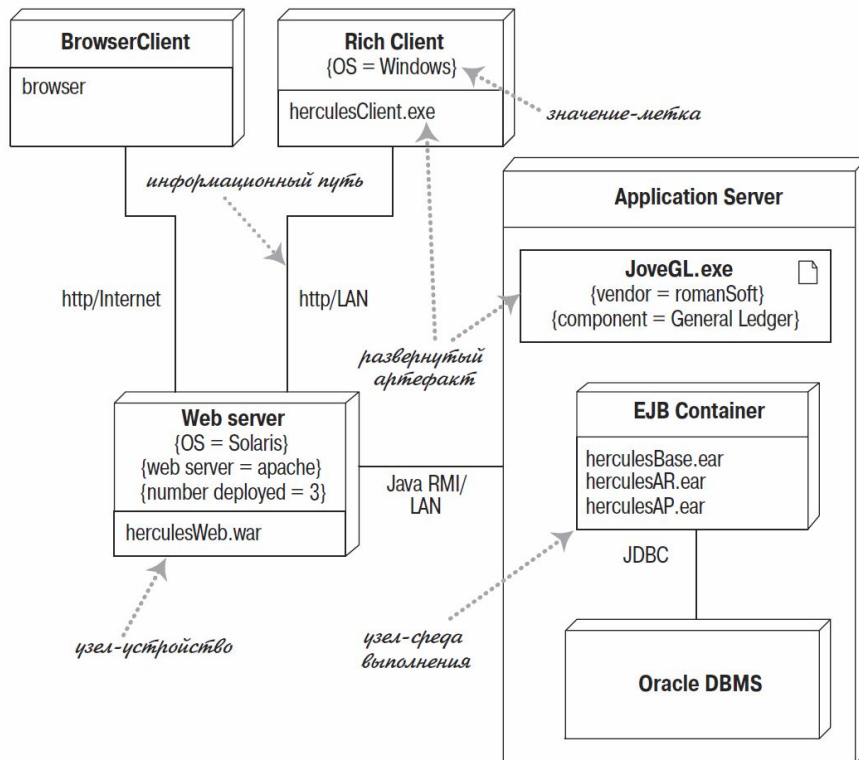
# Диаграммы пакетов



# Диаграммы компонентов



# Диаграммы размещения



# Моделирование данных

- СУБД
- Процесс разработки ИС
  - Анализ требований
  - Проектирование схемы БД
  - Разработка UI
  - Средства создания отчетов

# Уровни моделирования

- Концептуальный
- Логический
- Физический
- Внешний



# Концептуальное моделирование

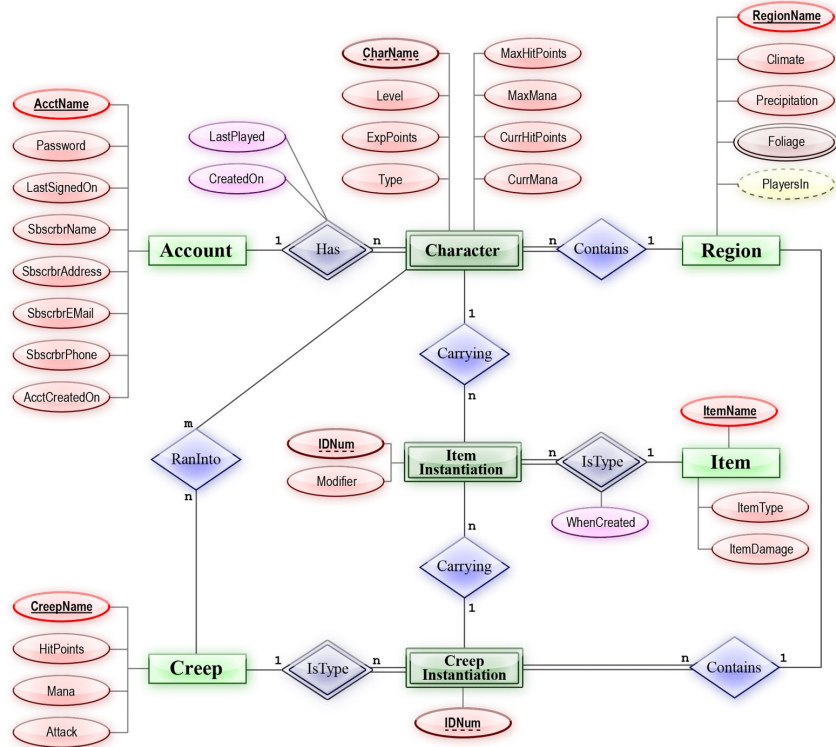
- Entity-relationship
- Fact-oriented modelling
- Object-oriented modelling

<i>Room</i>	<i>Time</i>	<i>Activity Code</i>	<i>Activity Name</i>
20	Mon 9 a.m.	ORC	ORM class
20	Tue 2 p.m.	ORC	ORM class
33	Mon 9 a.m.	XQC	XQuery class
33	Fri 5 p.m.	STP	Staff party
...	...	...	...

# Подход Entity-Relationship

- 1976, Dr. Peter Chen
- Сущности, атрибуты, отношения
- Множество нотаций
  - оригинальная нотация Чена
  - Barker's notation
  - Information engineering notation
  - IDEF1X
  - ...

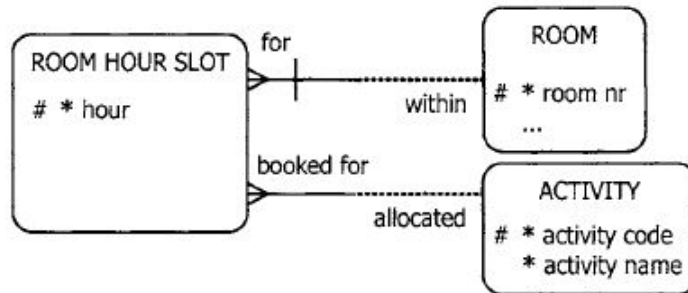
# Нотация Чена





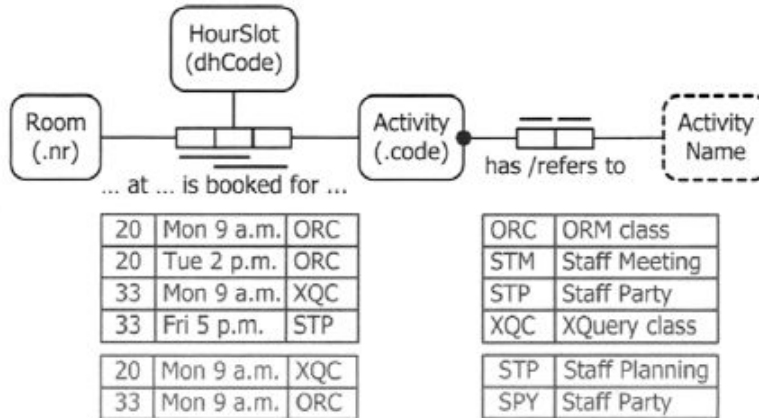
# Entity-relationship diagram

<i>Room</i>	<i>Time</i>	<i>Activity Code</i>	<i>Activity Name</i>
20	Mon 9 a.m.	ORC	ORM class
20	Tue 2 p.m.	ORC	ORM class
33	Mon 9 a.m.	XQC	XQuery class
33	Fri 5 p.m.	STP	Staff party
...	...	...	...



# Object-Role modelling

<i>Room</i>	<i>Time</i>	<i>Activity Code</i>	<i>Activity Name</i>
20	Mon 9 a.m.	ORC	ORM class
20	Tue 2 p.m.	ORC	ORM class
33	Mon 9 a.m.	XQC	XQuery class
33	Fri 5 p.m.	STP	Staff party
...	...	...	...



# ER vs ORM

- ER

- модели компактнее
- бинарные отношения
- дополнительные сущности

- ORM

- ближе к предметной области
- не указываются атрибуты
- семантическая стабильность

# Object-oriented modelling

- UML
  - расширение ER нотации
  - диаграммы классов
  - поведенческие диаграммы
  - диаграммы реализации
- OCL
- Моделирование деталей реализации

# UML class diagram

<i>Room</i>	<i>Time</i>	<i>Activity Code</i>	<i>Activity Name</i>
20	Mon 9 a.m.	ORC	ORM class
20	Tue 2 p.m.	ORC	ORM class
33	Mon 9 a.m.	XQC	XQuery class
33	Fri 5 p.m.	STP	Staff party
...	...	...	...

