



# Диаграммы UML

Диаграмма классов  
(*Class Diagram*)

# Основные вопросы

- Что такое диаграмма классов
- Компоненты диаграммы классов и их назначение
- Пример диаграммы классов
- Расширение языка UML для построения моделей программного обеспечения и бизнес-систем

# Диаграмма классов

- Является центральным звеном объектно-ориентированного подхода
- Содержит информацию об объектах системы и статических связях между объектами
- Отражает *декларативные знания* о предметной области
- Оперирует понятиями *класса, объекта, отношения, пакета*

# Класс

- **Класс** – это множество объектов, которые обладают *одинаковой* структурой, поведением и отношениями с объектами из других классов.

Имя\_класса

← Простейший вид класса состоит только из секции имени

Имя\_класса  
атрибуты класса

← Класс с указанием атрибутов (переменных)

Полное описание класса, состоящее из 3 разделов (секций) – секции имени, секции атрибутов, секции операций

Имя\_класса  
атрибуты класса  
операции класса()

# Класс

- ***Имя класса*** должно быть уникально
- Имя класса должно начинаться с заглавной буквы.
- Класс может не иметь экземпляров или объектов. В этом случае он называется **абстрактным классом**, а для обозначения его имени используется *курсив*

# Атрибуты класса

- **Атрибут = свойство**, которое является общим для всех объектов данного класса
- Общий формат записи атрибутов:  
*<квантор видимости> <имя атрибута>  
[кратность]: <тип атрибута> =  
<исходное значение> {строка-  
свойство}*

# Атрибуты класса.

## Квантор видимости

- Квантор видимости может принимать одно из следующих значений: **+**, **#**, **-**, **~**.
- «**+**» - атрибут с областью видимости типа ***общедоступный*** (public).
- «**#**» - атрибут с областью видимости типа ***защищенный*** (protected).
- «**-**» - атрибут с областью видимости типа ***закрытый*** (private).
- «**~**» - атрибут с областью видимости типа ***пакетный*** (package).

# Атрибуты класса.

## Имя атрибута

- Представлено в виде *уникальной* строки текста
- Имя атрибута является единственным обязательным элементом в синтаксическом обозначении атрибута
- Должно начинаться со строчной буквы
- По практическим соображениям записывается *без пробелов*



# Атрибуты класса.

## Кратность атрибута

- ***Кратность атрибута*** характеризует общее количество конкретных атрибутов данного типа, входящих в состав отдельного класса.
- Формат: *[нижняя граница . . верхняя граница]*
- ***Примеры: [0..1], [0..\*], [1..3,5..7]***

# Атрибуты класса. Тип атрибута

- Выражение, определяемое некоторым типом данных (например, в зависимости от языка программирования)
- В простейшем случае – *осмысленная строка текста*.
- Пример:  
*цвет: Color*  
*имяСотрудника[1..2]: String;*  
*видимость: Boolean*

# Атрибуты класса.

## Исходное значение

- Служит для задания некоторого начального значения в момент *создания* отдельного экземпляра класса

- Пример:

*цвет: Color = (255, 0, 0)*

*имяСотрудника[1..2]: String = 'Иван Иванов';*

*видимость: Boolean = истина*

# Атрибуты класса.

## Строка-свойство

- Служит для указания **дополнительных свойств атрибута**, которые могут характеризовать особенности изменения значений атрибута в ходе выполнения соответствующей программы.
- Это значение принимается за **исходное значение атрибута**, которое не может быть изменено в дальнейшем.
- Пример:  
заработнаяПлата: Currency = \$500 {frozen}

# Операции класса

- Представляют собой некоторый сервис, который предоставляет каждый экземпляр класса или объект по требованию своих клиентов.
- Правила записи операций:  
*<квантор видимости> <имя операции>  
(список параметров): <выражение  
типа возвращаемого значения>  
{строка-свойство}*

# Операции класса.

## Список параметров

- *Список параметров* является перечнем разделенных запятой формальных параметров, каждый из которых, в свою очередь, может быть представлен в следующем виде:

*<вид параметра> <имя параметра> :  
<выражение типа> = <значение  
параметра по умолчанию>*

# Операции класса.

## Строка-свойство

- **Строка-свойство** служит для указания значений свойств, которые могут быть применены к данной операции.
- Например, для указания последовательности действий будет использована строка-свойство вида:

**{concurrency = имя} ,**

где *имя* может принимать одно из следующих значений:

- **sequential** (последовательная),
- **concurrent** (параллельная),
- **guarded** (охраняемая)

# Операции класса. Примеры

- +нарисовать (форма : Многоугольник = прямоугольник, цветЗаливки : Color = (0, 0, 255));
- -изменитьСчетКлиента (номерСчета : Integer) : Currency;
- #выдатьСообщение() : ('Ошибка деления на ноль').



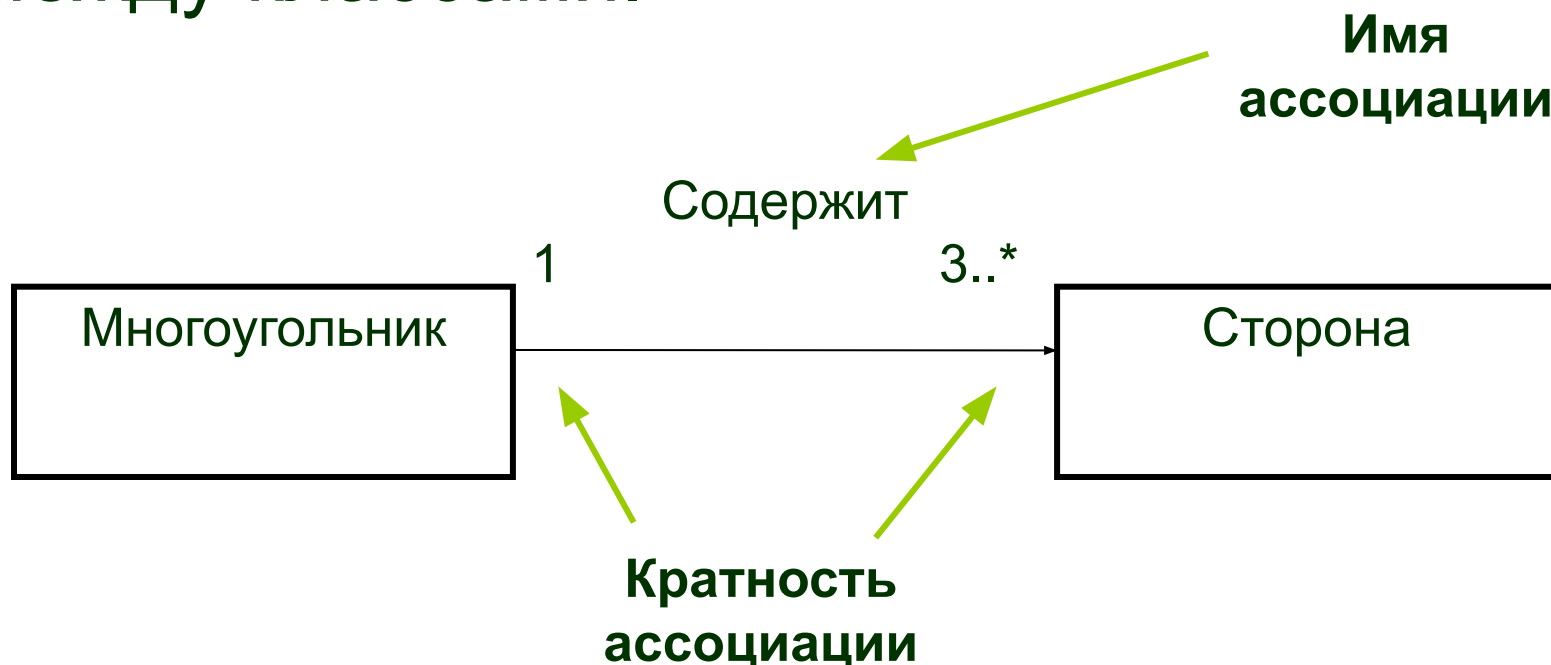
# Отношения между классами

Базовыми отношениями на диаграмме классов являются:

- отношения **ассоциации** (*association*);
- отношения **обобщения** (*generalization*);
- отношения **агрегации** (*aggregation*);
- отношения **композиции** (*composition*);
- отношения **зависимости** (*dependency*).

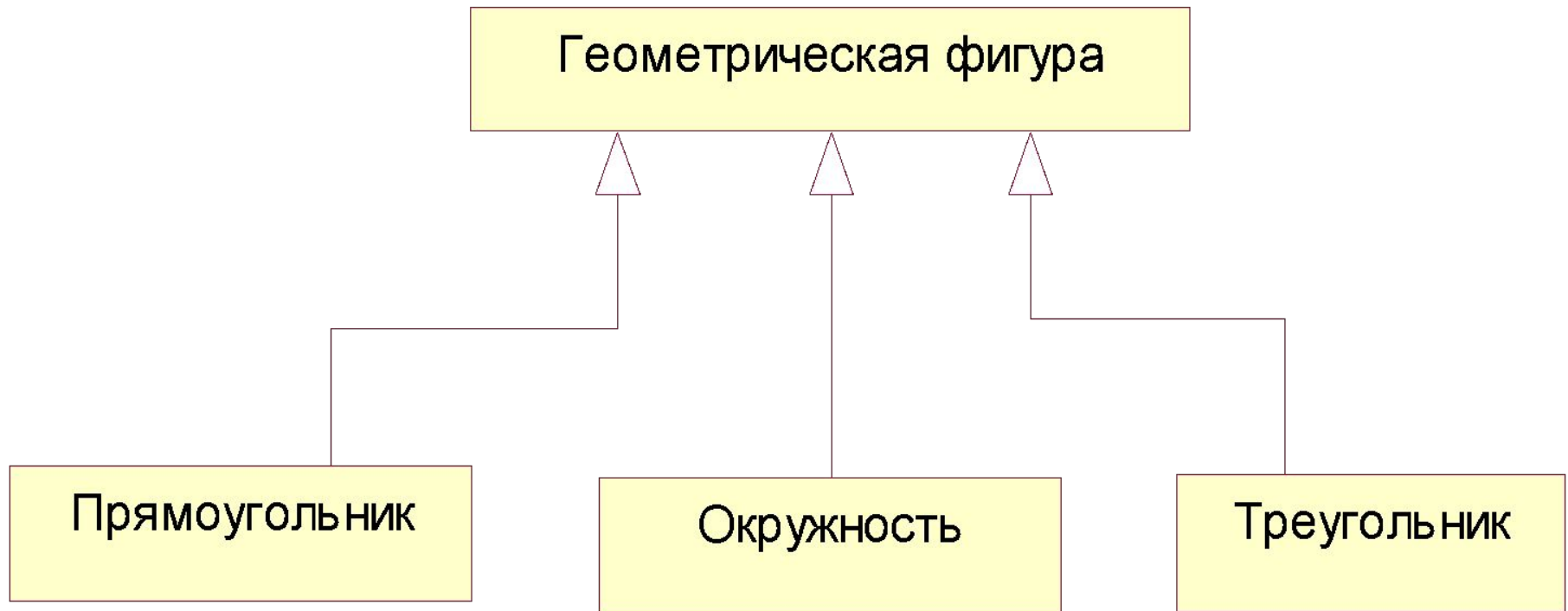
# Отношение ассоциации

- **Отношение ассоциации** свидетельствует о наличии произвольного отношения между классами.



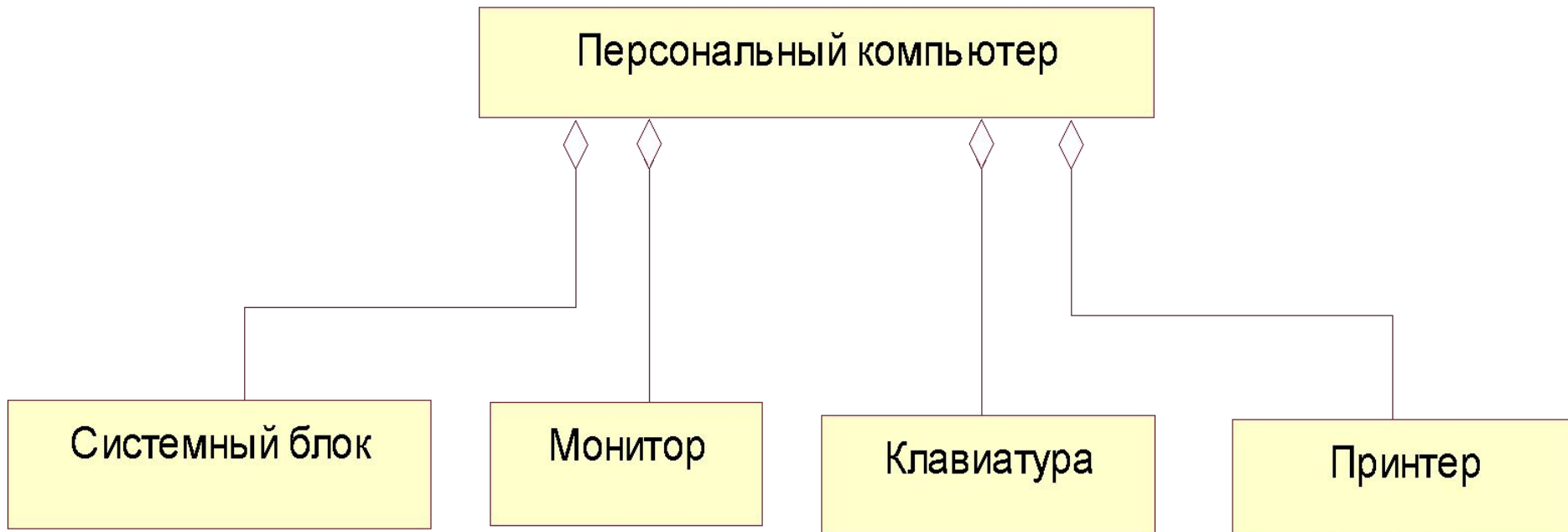
# Отношение обобщения

- Является отношением *классификации* между более общим элементом (родителем или предком) и более частным или специальным элементом (дочерним или потомком)



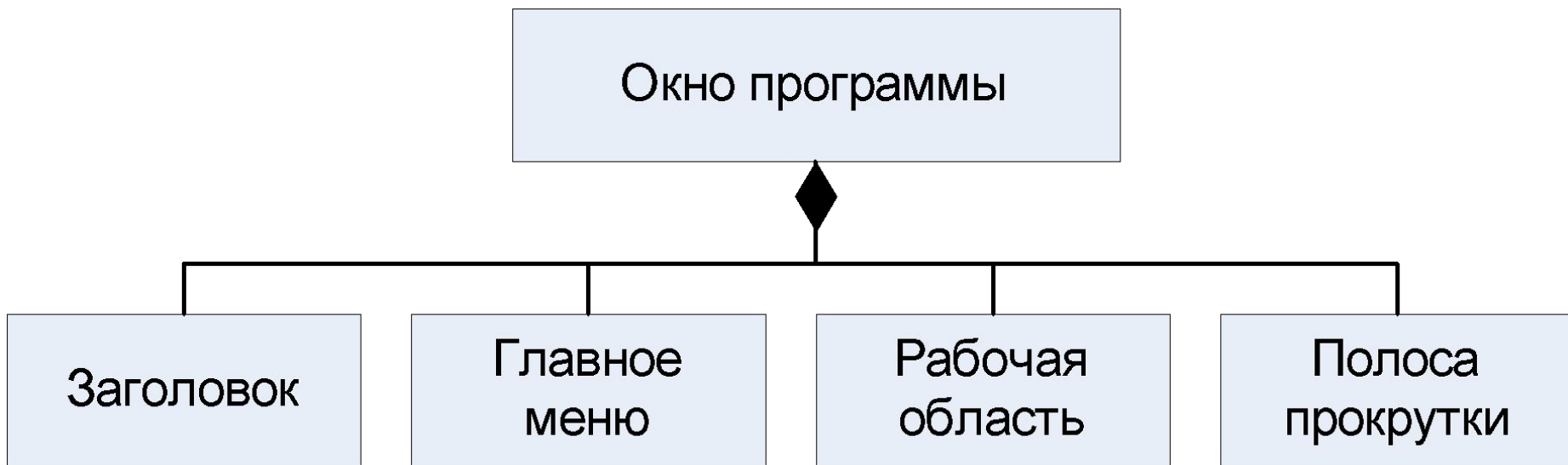
# Отношение агрегации

- Смысл: один из классов представляет собой некоторую сущность, которая **включает** в себя в качестве составных частей другие сущности.
- Применяется для представления системных взаимосвязей типа «часть-целое».



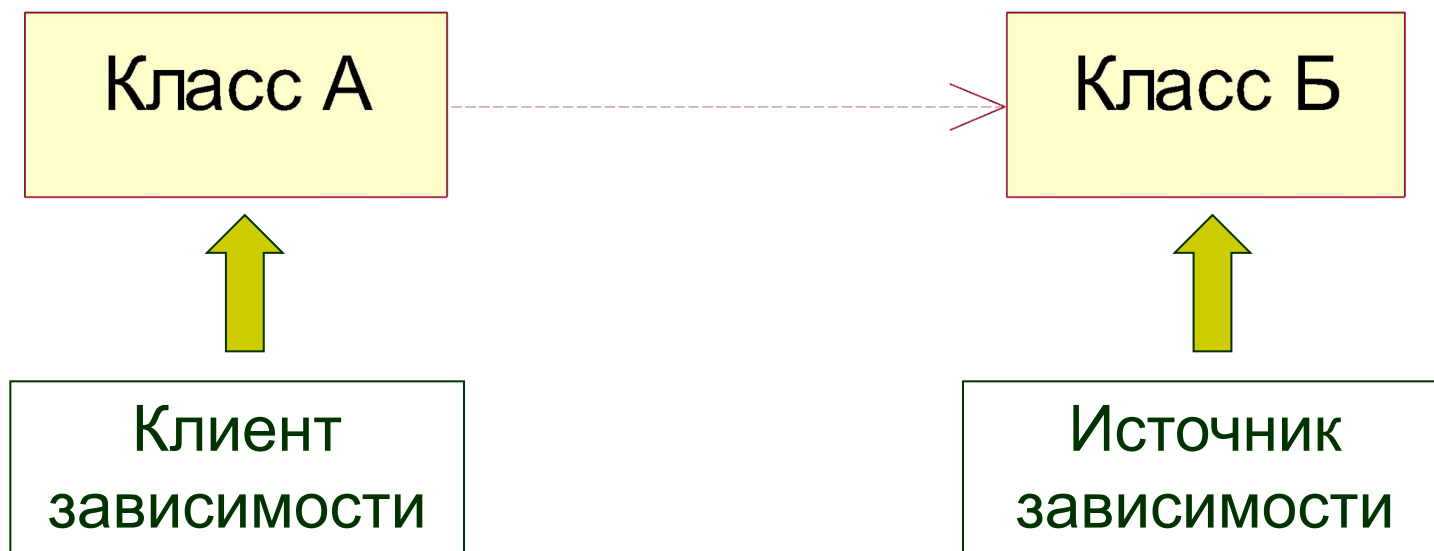
# Отношение композиции

- Является частным случаем отношения агрегации.
- Части не могут выступать в отрыве от целого, т.е. с уничтожением целого уничтожаются составные части.



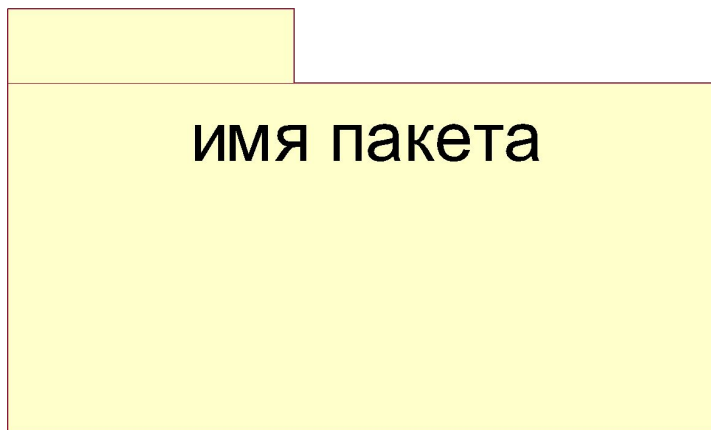
# Отношение зависимости

- Используется в такой ситуации, когда некоторое изменение одного элемента модели может потребовать изменения другого элемента.

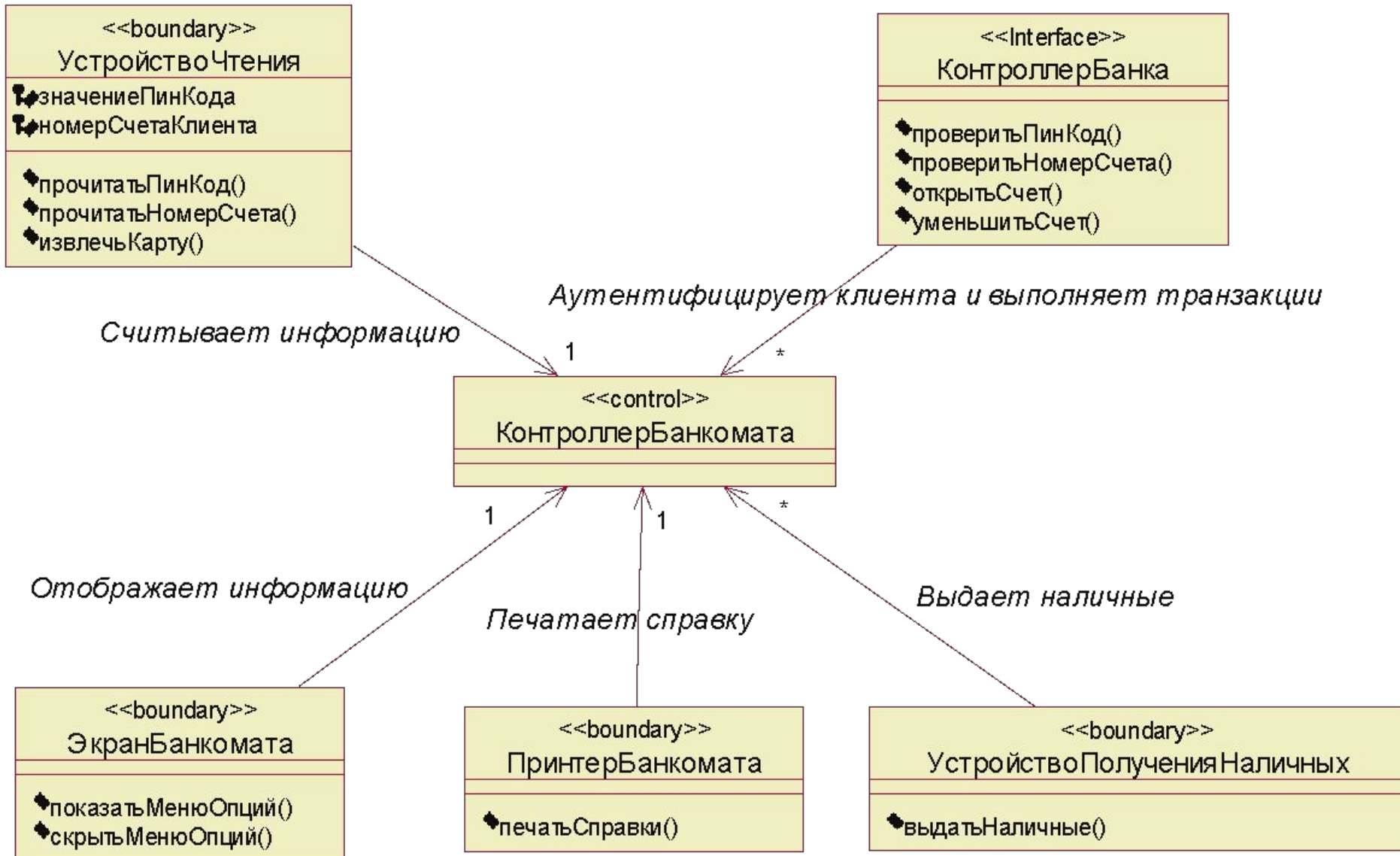


# Пакеты

- служат для **группировки** элементов модели
- Любой пакет владеет своими элементами
- любой элемент может принадлежать *только одному пакету*



# Пример диаграммы классов





# Расширения языка UML

Расширения языка  
UML

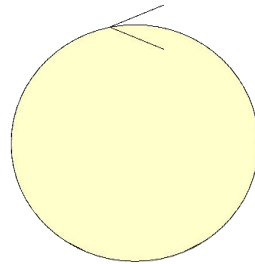
```
graph TD; A[Расширения языка UML] --> B[Профиль для процесса разработки ПО (The UML Profile for Software Development)]; A --> C[Профиль для бизнес-моделирования (The UML Profile for Business Modeling)];
```

Профиль для процесса  
разработки ПО  
(The UML Profile for  
Software Development)

Профиль для бизнес-  
моделирования (The  
UML Profile for Business  
Modeling)

# Профиль для процесса разработки ПО

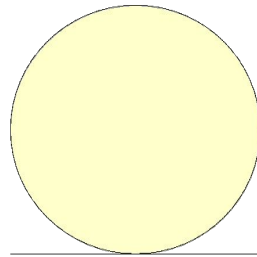
- **Управляющий класс (control)** – отвечает за координацию действий других классов.



NewClass

# Профиль для процесса разработки ПО

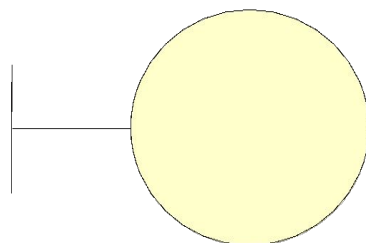
- **Класс-сущность (entity)** содержит информацию, которая должна храниться **постоянно** и не уничтожаться с уничтожением объектов данного класса или прекращением работы моделируемой системы.



NewClass2

# Профиль для процесса разработки ПО

- **Граничный класс (boundary)** – располагается на границе системы с внешней средой, но является составной частью системы.



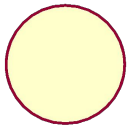
NewClass3

# Задание

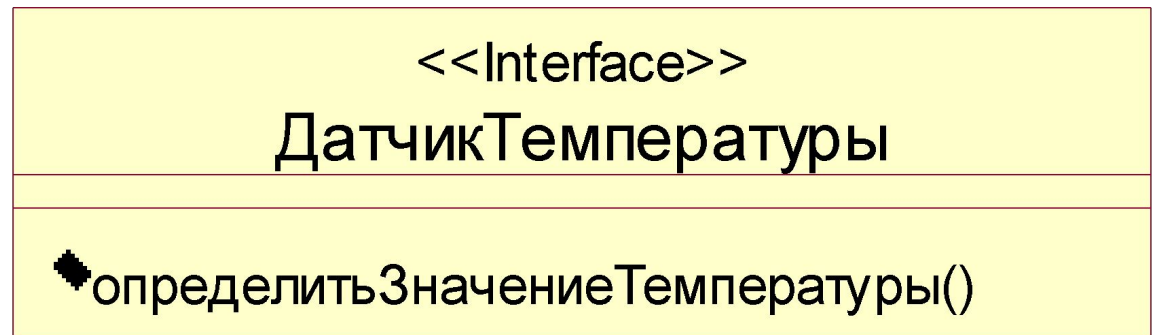
- изучить самостоятельно  
графические примитивы профиля  
бизнес-моделирования.

# Интерфейс (interface)

- в контексте языка UML является специальным случаем класса, у которого имеются только операции и отсутствуют атрибуты.



ДатчикТемпературы



# Изученные вопросы

- Понятие **диаграммы классов**;
- **Класс, объект**;
- **Атрибуты класса** (квантор видимости, имя атрибута, тип атрибута, исходное значение, строка-свойство);
- **Операции класса** (квантор видимости, имя операции, список параметров, выражение типа возвращаемого значения, строка-свойство);
- **Отношения** (ассоциации, обобщения, агрегации, композиции, зависимости);
- **Расширения языка UML** для разработки ПО;
- **Класс-интерфейс**;
- **Пример**.