# UML

***Unified Modeling Language*** — унифицированный язык моделирования

# Определение и назначение

**UML** – графический язык моделирования общего назначения, предназначенный для спецификации, визуализации, проектирования и документирования всех артефактов, создаваемых при разработке систем.

**UML** –

- (полу) формальное
- (иногда) удобное
- (почти) универсальное

**средство** для уменьшения расхождений в толковании спецификаций

UNIFIED MODELING LANGUAGE™

# Способы использования UML

- Рисование картинок
- Обмен информацией
- Спецификация систем
- Повторное использование архитектурных решений
- Генерация кода
- Имитационное моделирование
- Верификация моделей

# Модель

Модель UML – это совокупность конечного множества конструкций языка, главные из которых – сущности и отношения.

# Сущности (1)

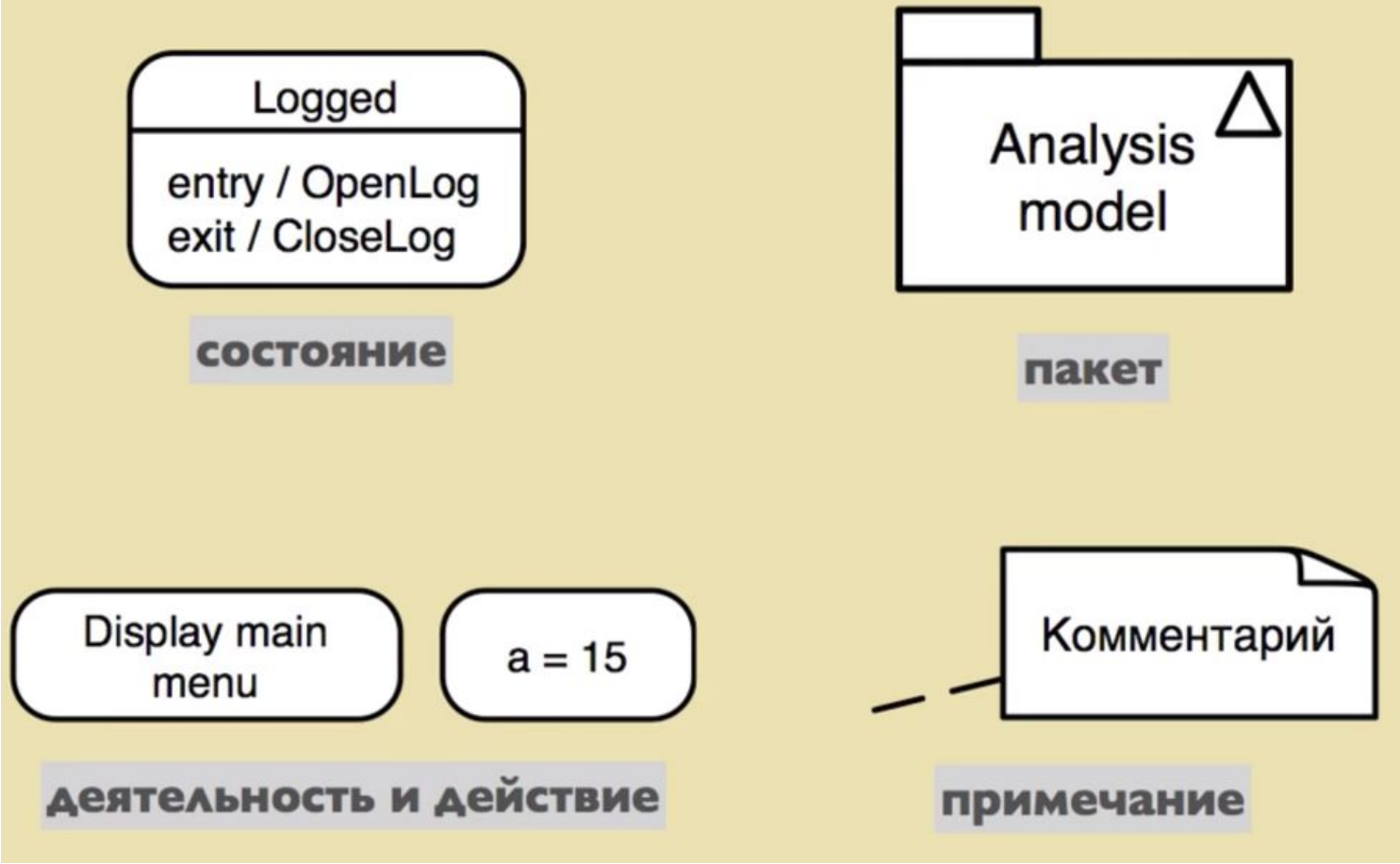
| Тип сущности | Название | Перевод |
|---|---|---|
| Структурные | артефакт | artifact |
| | вариант использования | use case |
| | действующее лицо | actor |
| | интерфейс | interface |
| | класс | class |
| | компонент | component |
| | кооперация | collaboration |
| | объект | object |
| | узел | node |

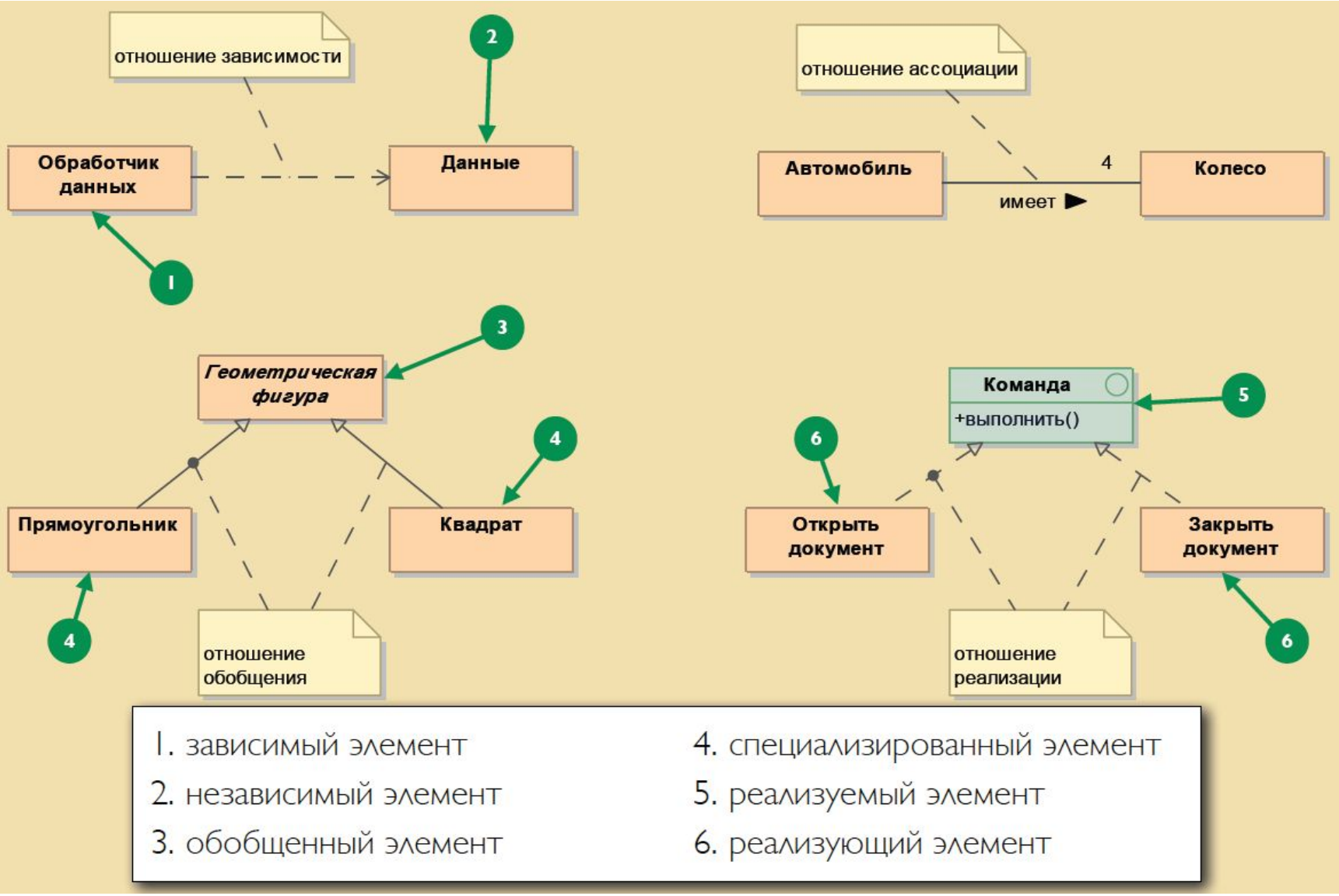
# Нотации сущностей (1)

# Сущности (2)

| Тип сущности | Название | Перевод |
|---|---|---|
| Структурные | действие | action |
| | деятельность | activity |
| | состояние | state |
| Группирующие | пакет | package |
| Аннотационные | примечание | note |

# Нотация сущностей (2)






# Примеры отношений в UML

# Диаграммы

Диаграмма (1) – это графическое представление некоторой части графа.

Диаграмма (2) – это накладываемая на модель **структура**, которая облегчает создание и использование модели.

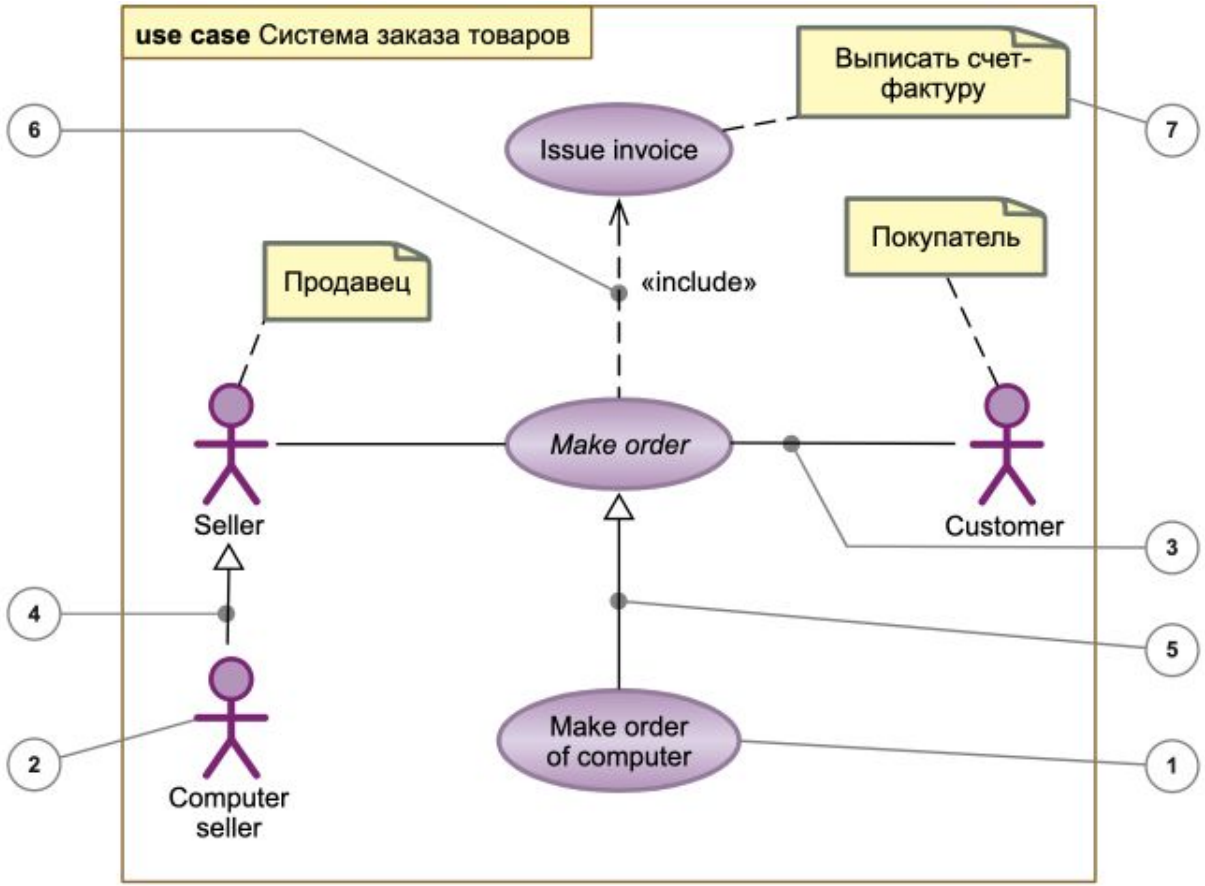
Модель – объединение диаграмм.

Существует 13 видов диаграмм (Одна из диаграмм, например, может описывать взаимодействие пользователя с системой, другая - изменение состояний системы в процессе ее работы, третья - взаимодействие между собой элементов системы и т. д.)

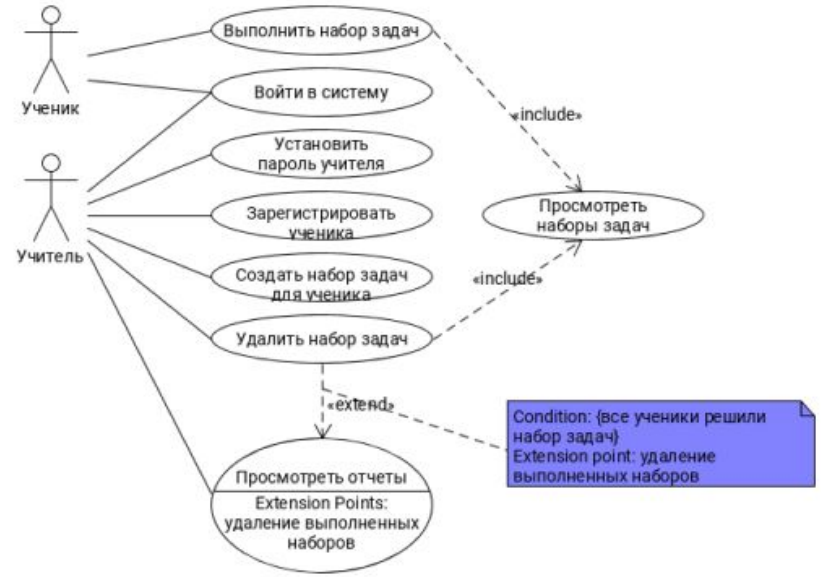
UNIFIED MODELING LANGUAGE™

# Диаграмма использования (use case diagram)

**Прецедент (use-case)** - описание отдельного аспекта поведения системы с точки зрения пользователя.
**Диаграмма использования** – это наиболее общее представление функционального назначения системы.




Варианты использования – 1; Действующие лица – 2; Ассоциация между действующим лицом и вариантом использования – 3; Обобщение между действующими лицами – 4; Обобщение между вариантами использования – 5; Зависимости между вариантами использования – 6; Комментарии – 7.



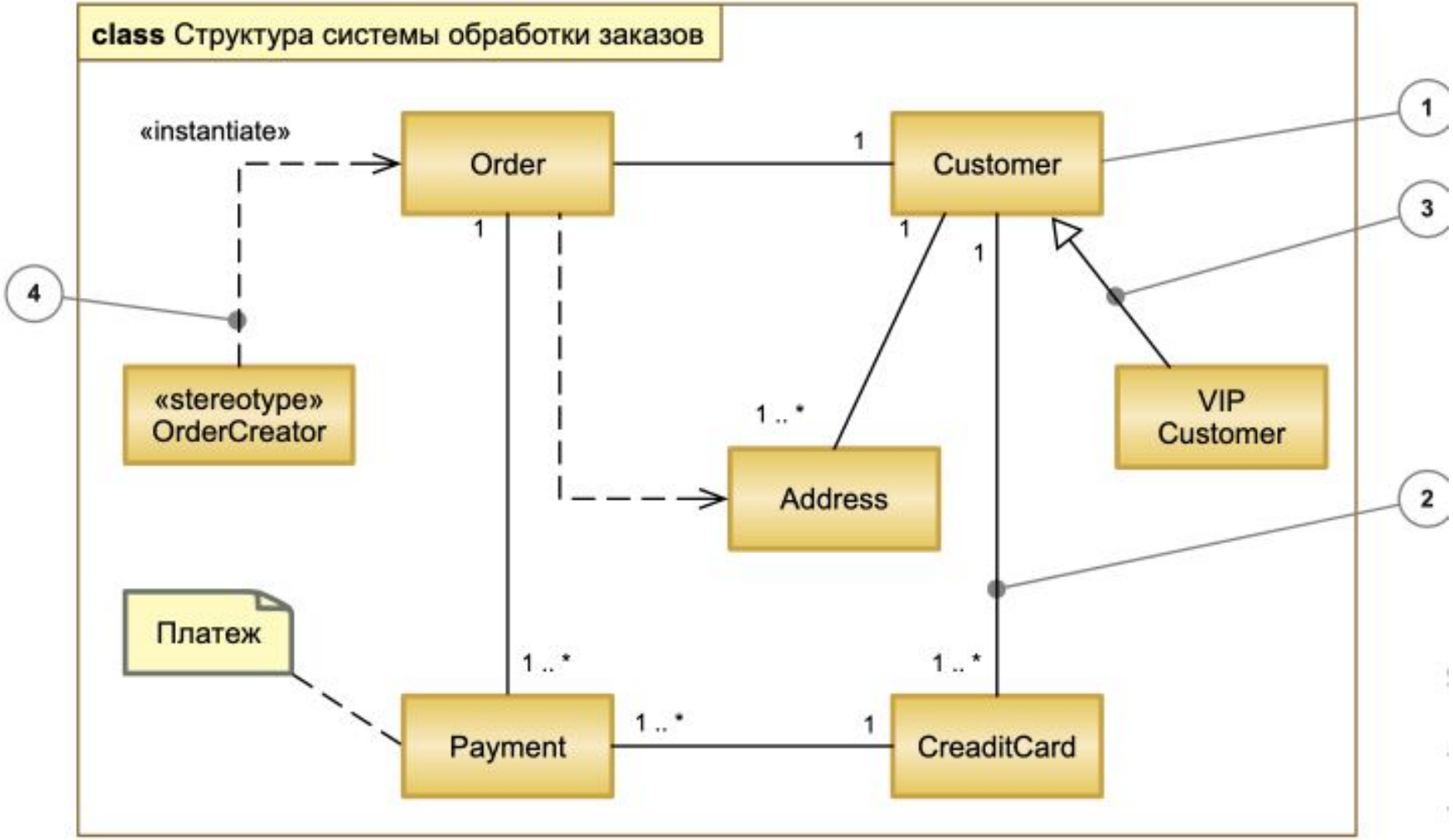

# Диаграмма использования

Слева направо:
- Пример диаграммы использования
- Отношение включения на диаграмме использования
- Отношение расширения на диаграмме использования

UNIFIED MODELING LANGUAGE™ UML®

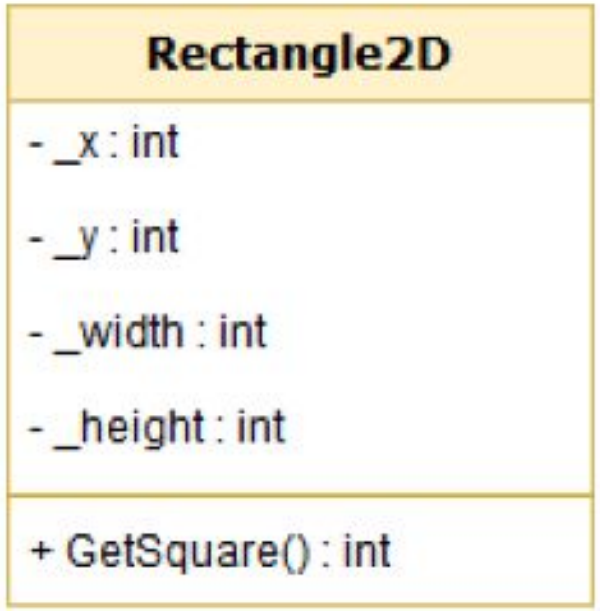
# Диаграмма классов (Static Structure diagram)

Диаграмма классов (class diagram) – основной способ описания структуры системы.




Классы – 1; Ассоциация между классами – 2; Обобщение между классами – 3; Зависимости между классами – 4.

```
1.  public class Rectangle2D {
2.      private int _x;
3.      private int _y;
4.      private int _width;
5.      private int _height;
6.
7.      public Rectangle2D( int x, int y, int width, int height ) {
8.          _x = x;
9.          _y = y;
10.         _width = width;
11.         _height = height;
12.     }
13.
14.     public int GetSquare() {
15.         return _width * _height;
16.     }
17. }
```




# Диаграмма классов

Слева направо:
- Код примера представления класса на диаграмме
- Диаграмма классов кода

В этом коде определен тестовый класс **Rectangle2D**. Он содержит 4 закрытых поля – *_x, _y, _width, _height*, и один открытый метод – **GetSquare()**.

UNIFIED MODELING LANGUAGE™ ®

# Полезные материалы

На диаграммах классов UML могут быть представлены следующие отношения между классами: зависимость, агрегация, ассоциация, реализация и наследование.

Хорошая статья по связям между классами:

https://habr.com/ru/post/150041/

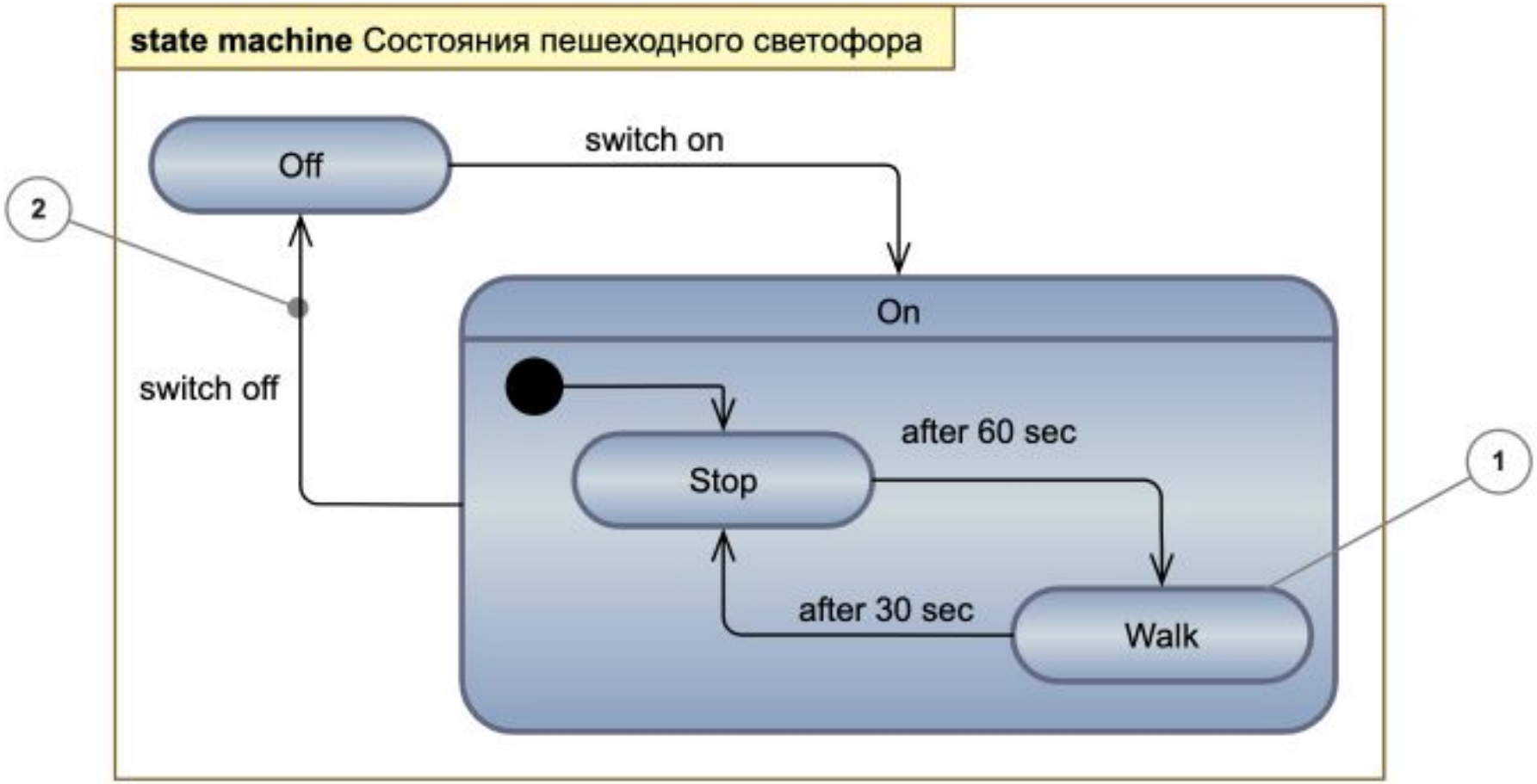
Инструкция по формированию uml диаграммы по коду в Visual Studio:

https://www.visual-paradigm.com/tutorials/visual-studio-uml-to-csharp-tutorial.jsp ; https://www.c-sharpcorner.com/UploadFile/deveshomar/class-diagram-in-C-Sharp/

UNIFIED MODELING LANGUAGE™

# Диаграмма состояний (диаграмма автомата)

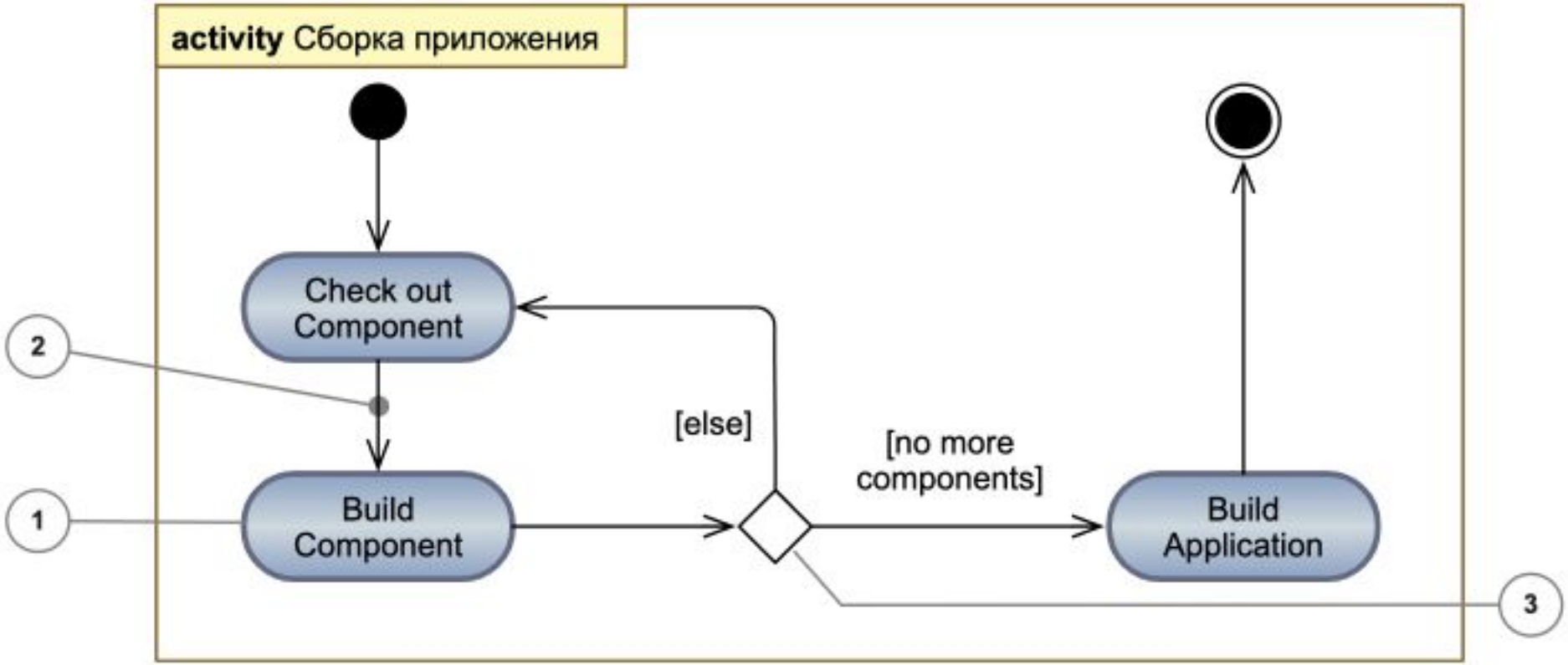
*Диаграмма состояний* – это один из способов детального описания поведения в UML на основе явного выделения состояний и описания переходов между ними.




Состояния – 1; Переходы – 2.

# Диаграмма деятельности

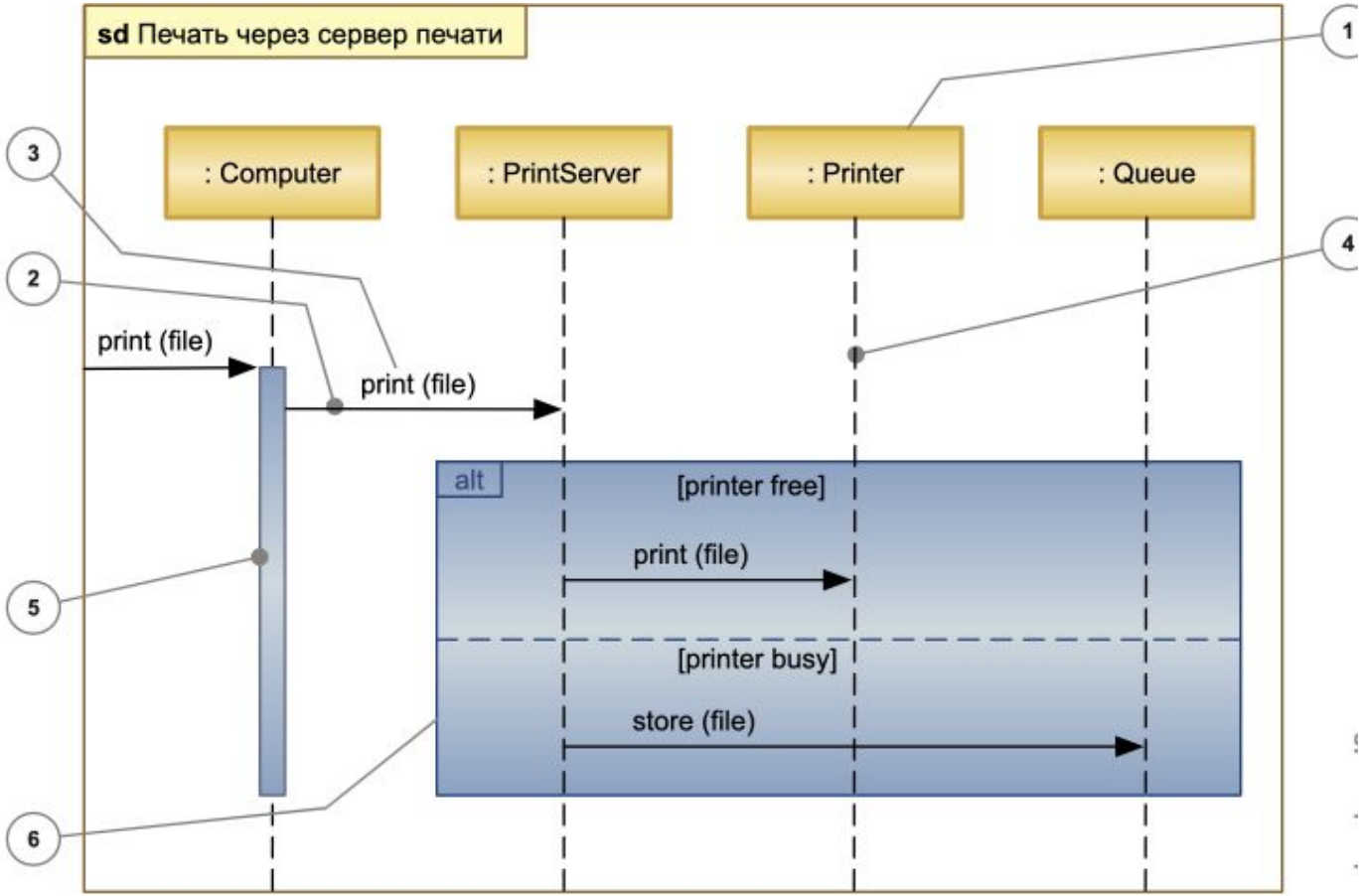
**Диаграмма деятельности** (activity diagram) – способ описания поведения на основе указания потоков управления и потоков данных.



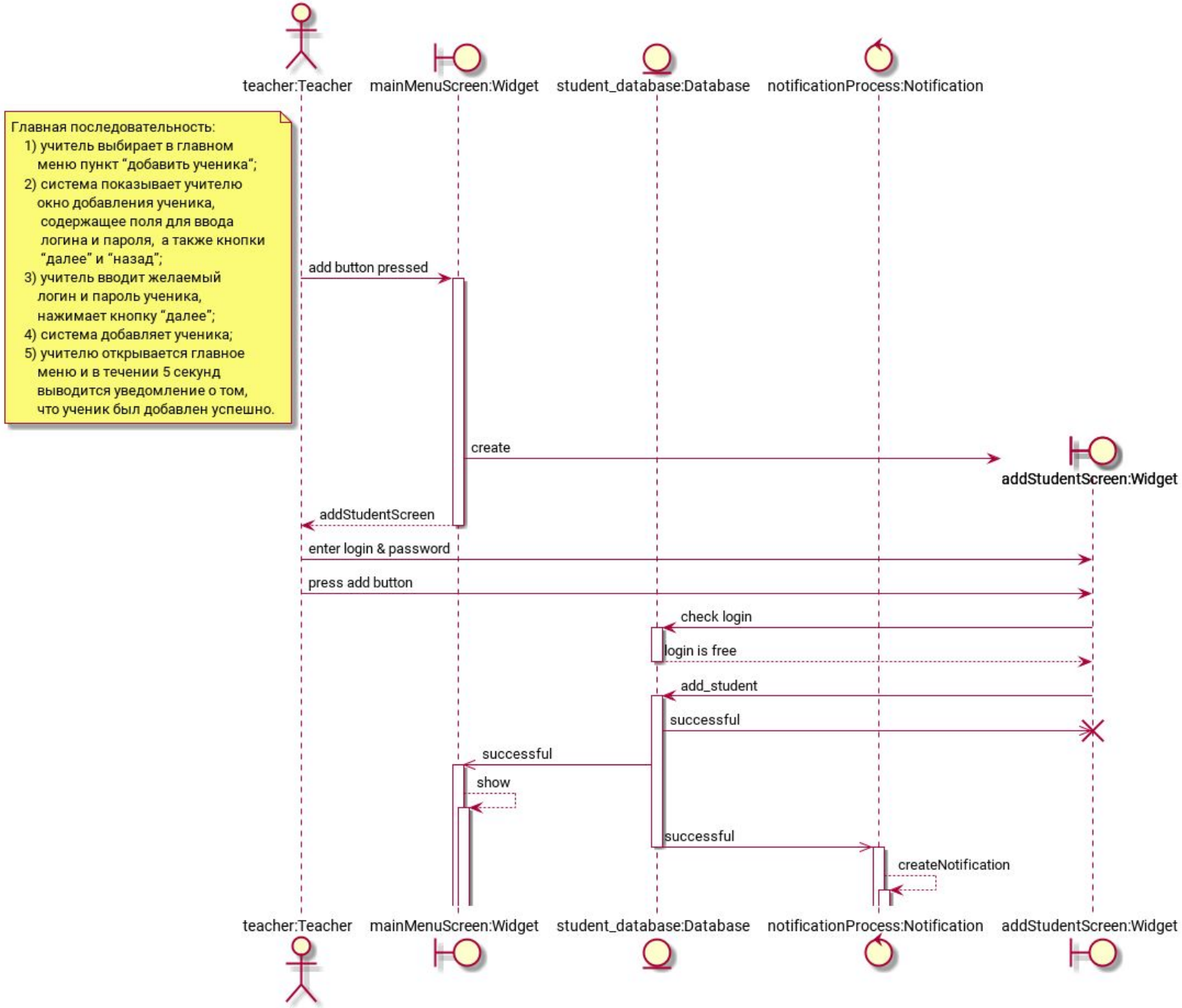

Действие – 1; Переходы – 2; Развилки, слияния, соединения, ветвления – 3.

# Диаграмма последовательности

**Диаграмма последовательности** (sequence diagram) – это способ описания поведения системы на основе указания последовательности передаваемых сообщений.

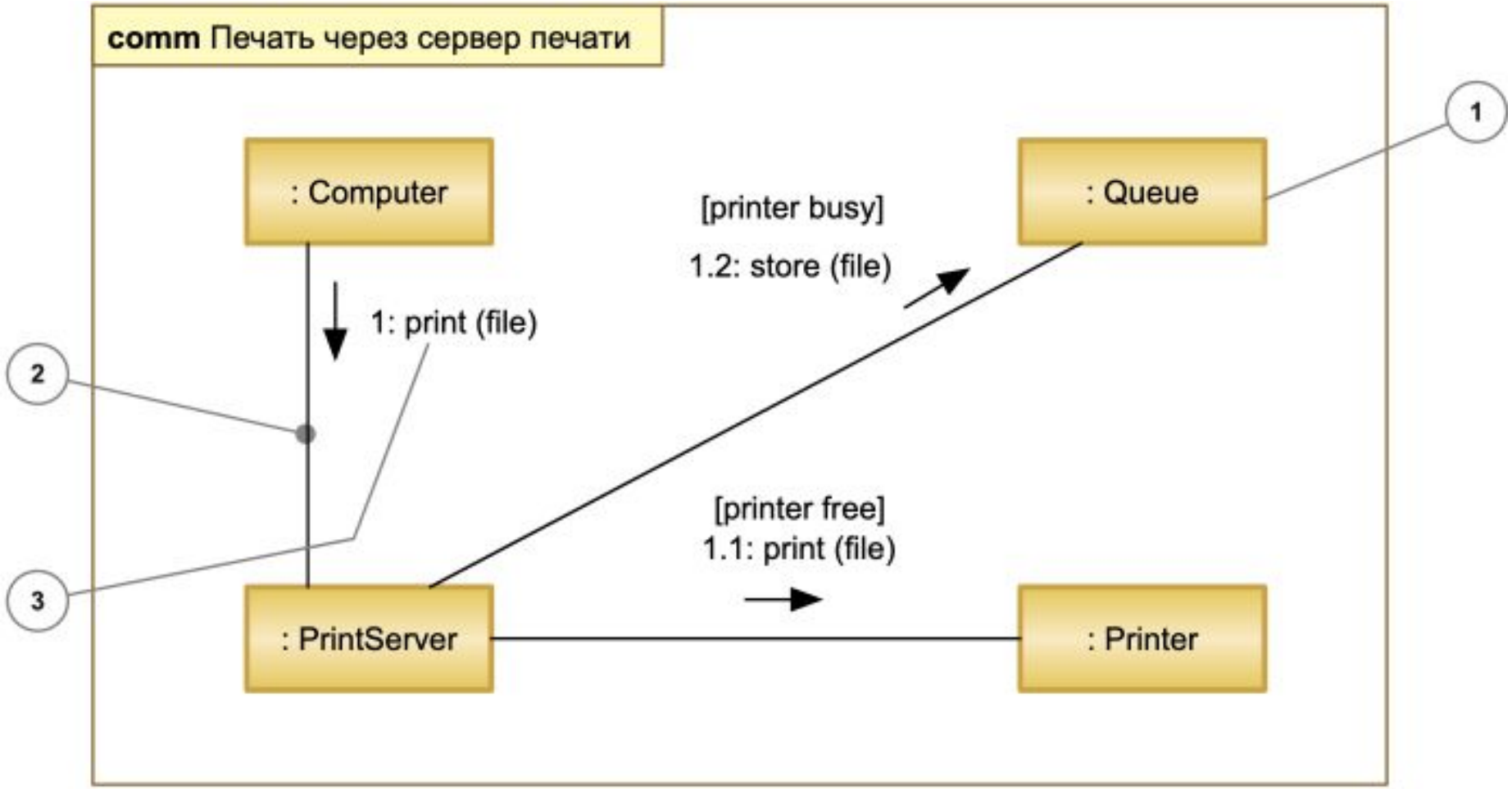



Экземпляры классификаторов – 1; Тип отношения – 2; Обмен сообщениями – 3; Линия жизни – 4; Место активации объеквзаимодействующих та – 5; Алгоритмические аспекты протокола взаимодействия – 6.


teacher:Teacher
mainMenuScreen:Widget
student_database:Database
notificationProcess:Notification
Главная последовательность:
1) учитель выбирает в главном меню пункт “добавить ученика”;
2) система показывает учителю окно добавления ученика, содержащее поля для ввода логина и пароля, а также кнопки “далее” и “назад”;
3) учитель вводит желаемый логин и пароль ученика, нажимает кнопку “далее”;
4) система добавляет ученика;
5) учителю открывается главное меню и в течении 5 секунд выводится уведомление о том, что ученик был добавлен успешно.
add button pressed
create
addStudentScreen:Widget
addStudentScreen
enter login & password
press add button
check login
login is free
add_student
successful
successful
show
successful
createNotification
teacher:Teacher
mainMenuScreen:Widget
student_database:Database
notificationProcess:Notification
addStudentScreen:Widget

# Диаграмма коммуникации

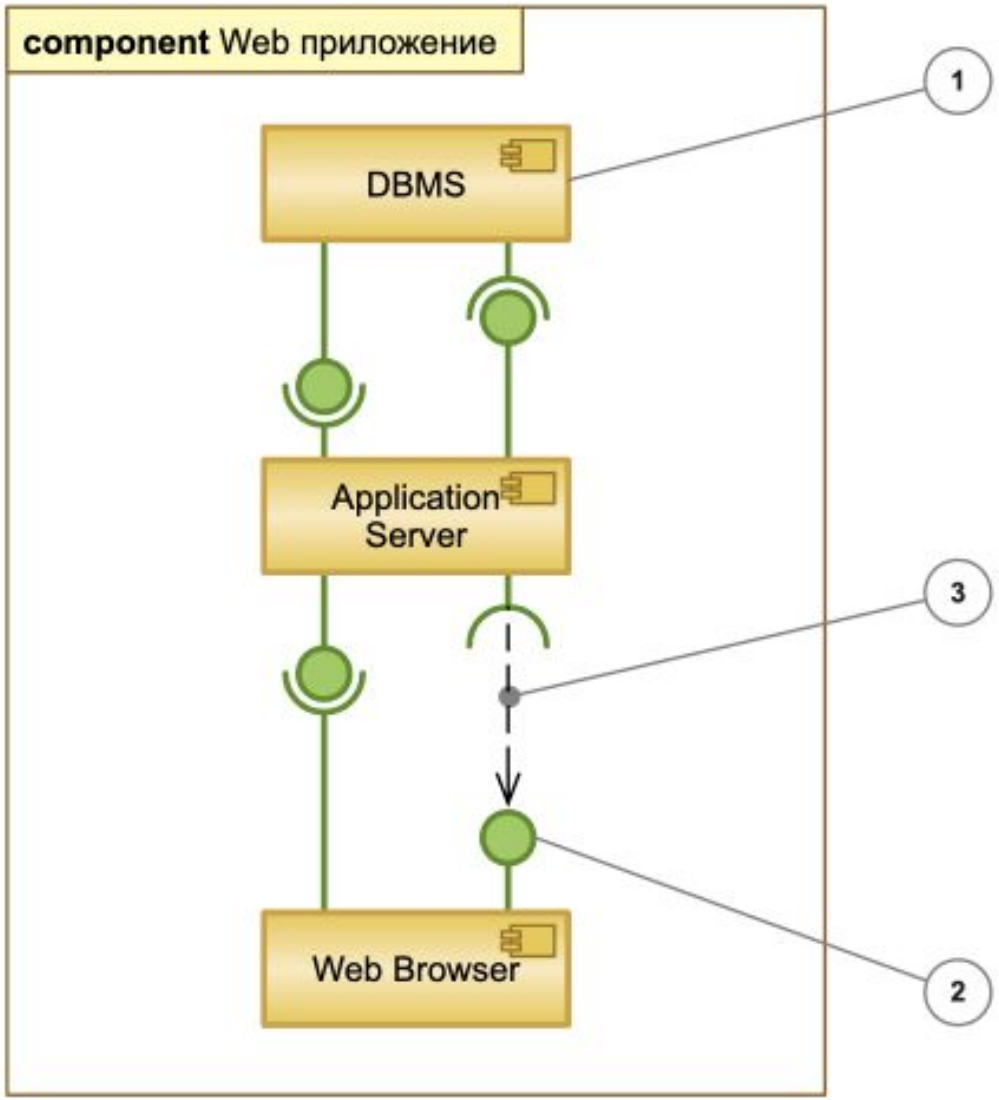
**Диаграмма коммуникации** (communication diagram) – способ описания поведения, семантически эквивалентный диаграмме последовательности. Главное отличие: делается акцент не на времени, а на структуре связей между кокретными экземплярами.




Экземпляры классификаторов – 1; Тип отношения – 2; Обмен сообщениями – 3.

# Диаграмма компонентов

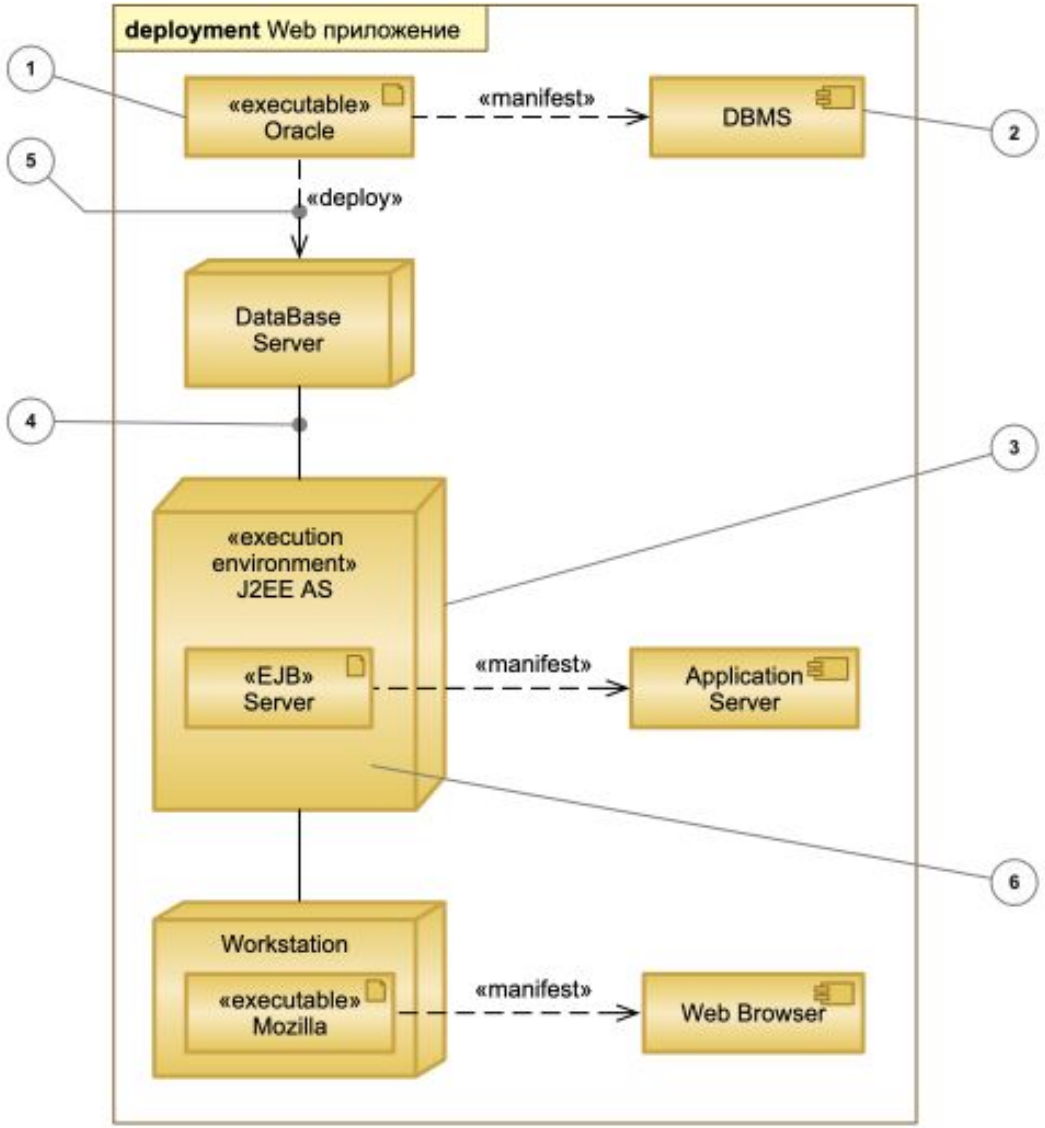
**Диаграмма компонентов** (component diagram) – показывает взаимосвязи между модулями (логическими или физическими), из которых состоит моделируемая система.




Компоненты – 1;
Интерфейсы – 2;
Зависимости между компонентами – 3.

# Диаграмма размещения

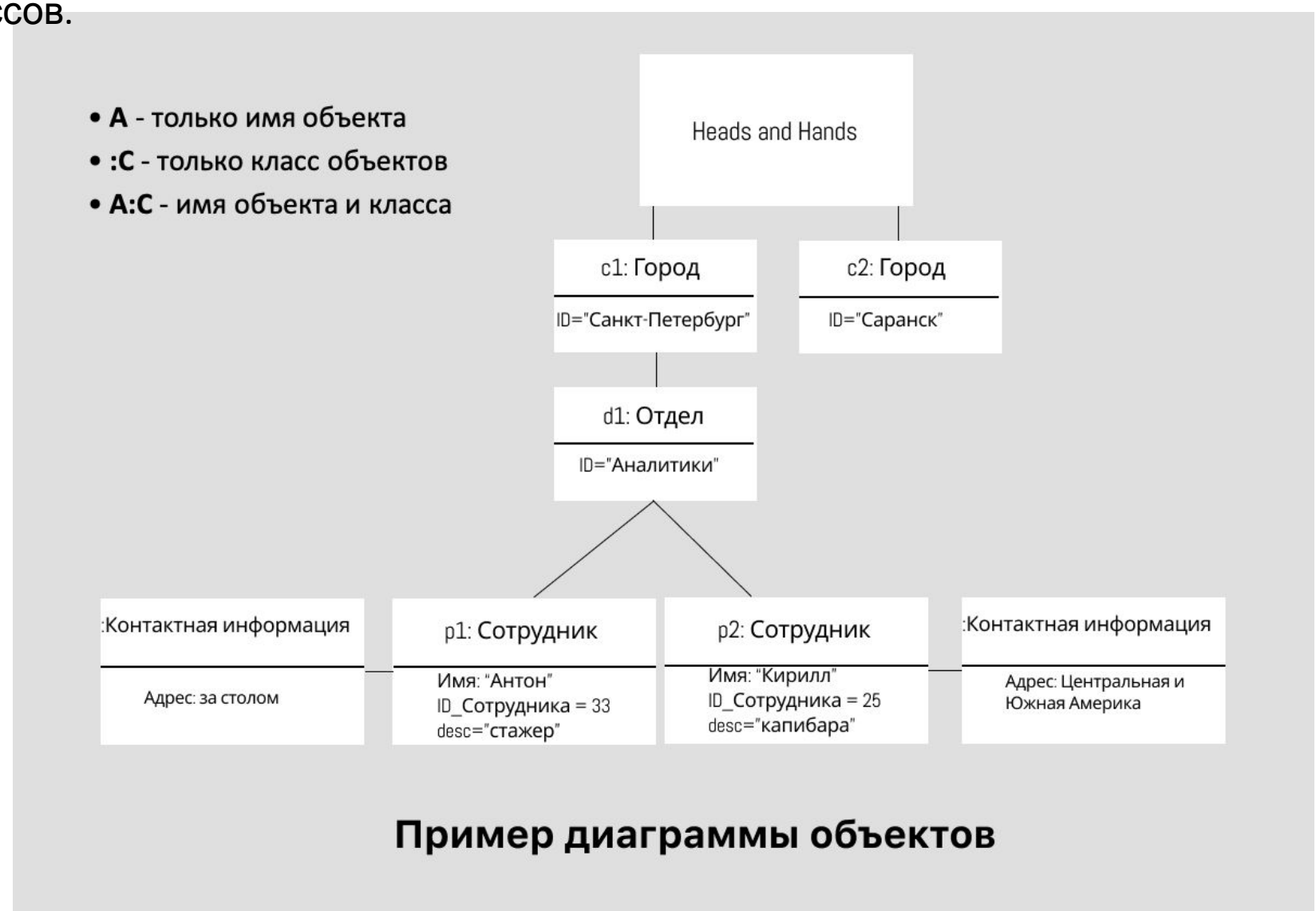
**Диаграмма размещения** (deployment diagram) наряду с отображением состава и связей элементов системы показывает, как они физически размещены на вычислительных ресурсах во время выг




Артефакт – 1;
Компонент – 2;
Узел – 3;
Отношение ассоциации между узлами – 4;
Отношение зависимости – 5;
Сущность в сущности – 6.

# Диаграмма объектов (object diagram)

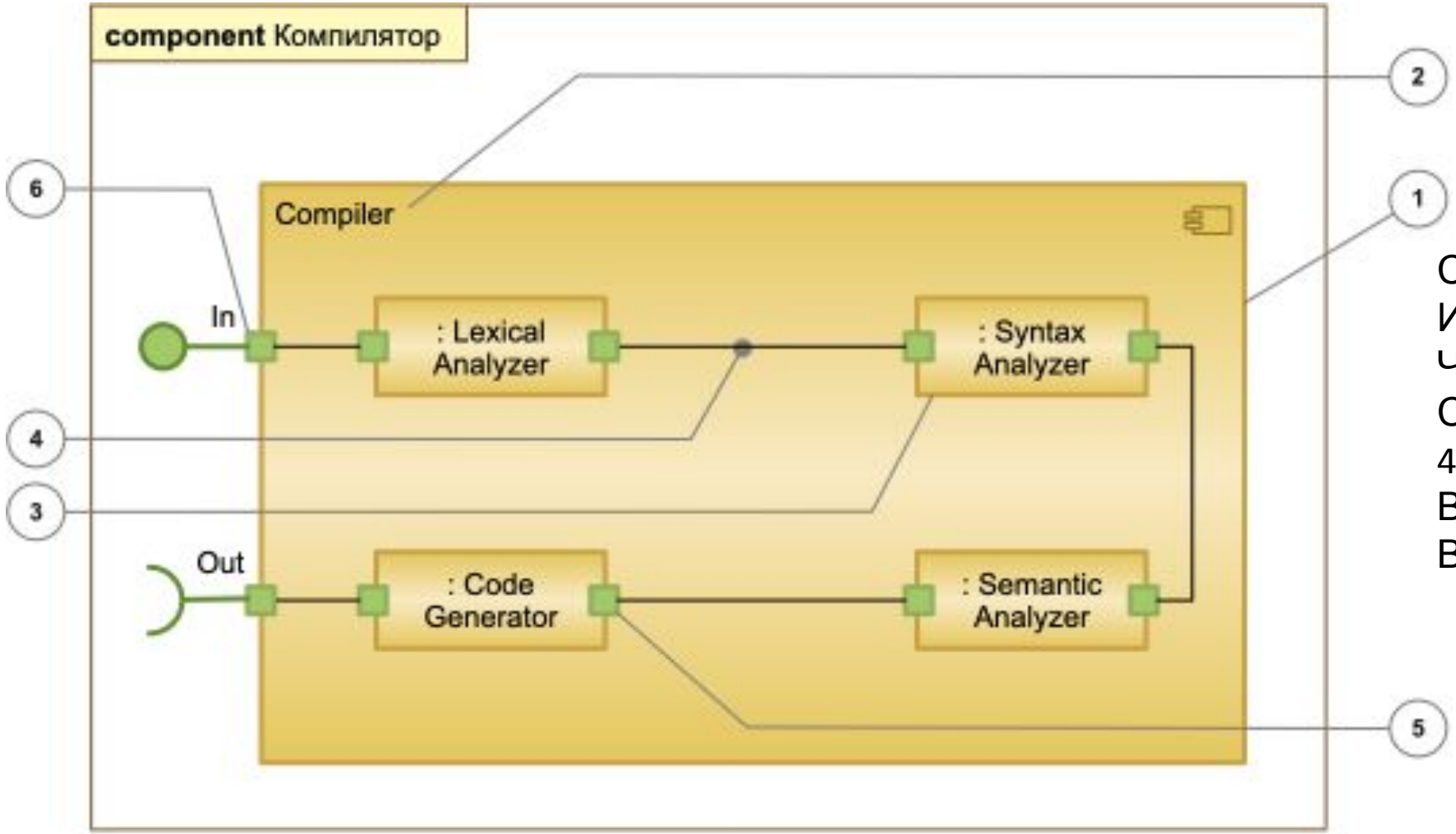
**Диаграмма объектов** (object diagram) – является экземпляром диаграммы классов.




**Пример диаграммы объектов**

# Диаграмма внутренней структуры

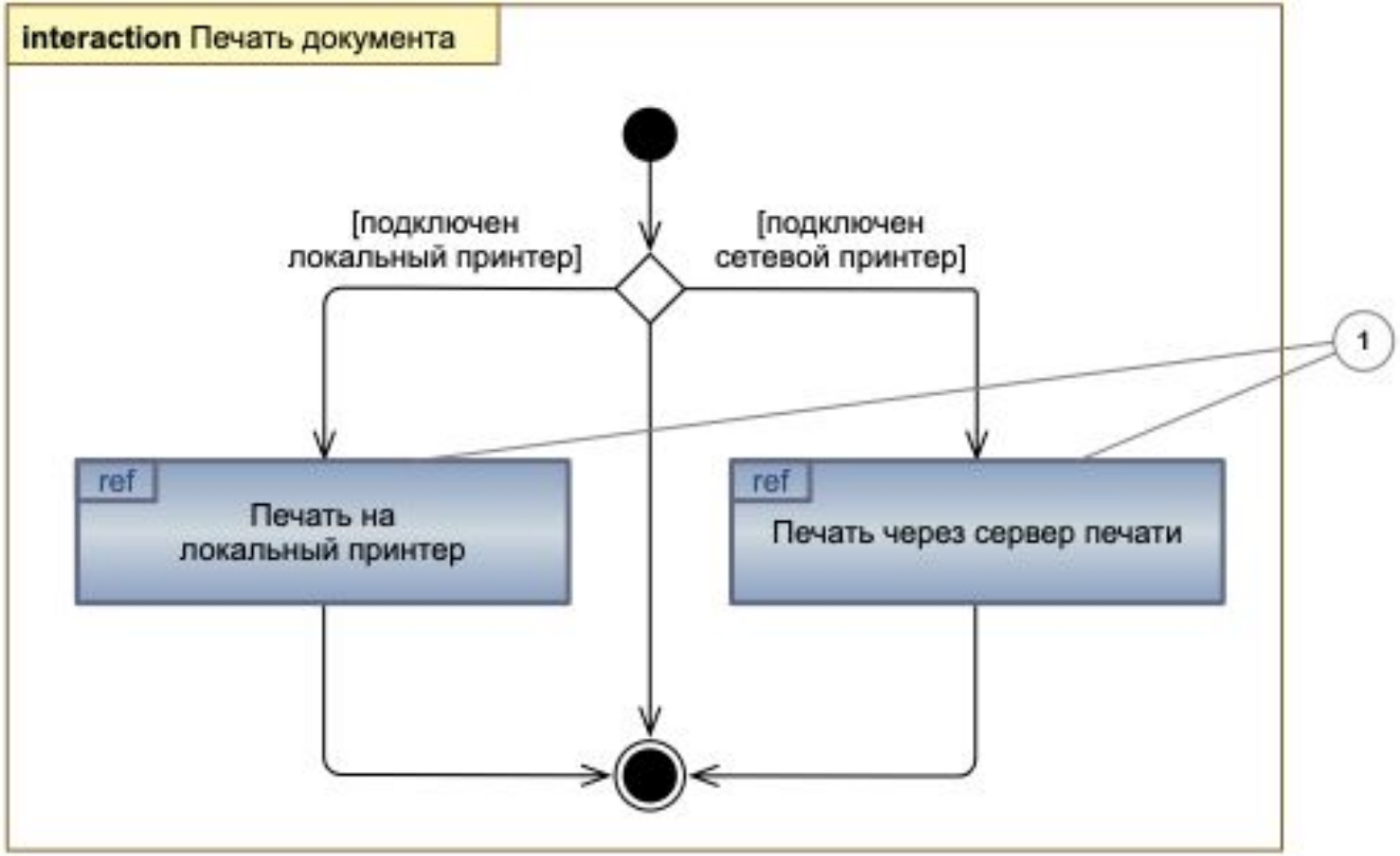
**Диаграмма внутренней структуры** (composite structure diagram) используется для более подробного представления структурных классификаторов, прежде всего классов и компонентов.




Структурный классификатор – 1;
Имя классификатора – 2;
Части – 3;
Соединители различных типов – 4;
Внутренние порты – 5;
Внешние порты – 6.

# Обзорная диаграмма взаимодействия

**Обзорная диаграмма взаимодействия** (interaction overview diagram) является разновидностью диаграммы деятельности с расширенным синтаксисом: в качестве элементов обзорной диаграммы взаимодействия могут выступать ссылки на взаимодействия (interaction use) - 1 (см. ниже), определяемые диаграммами последовательности

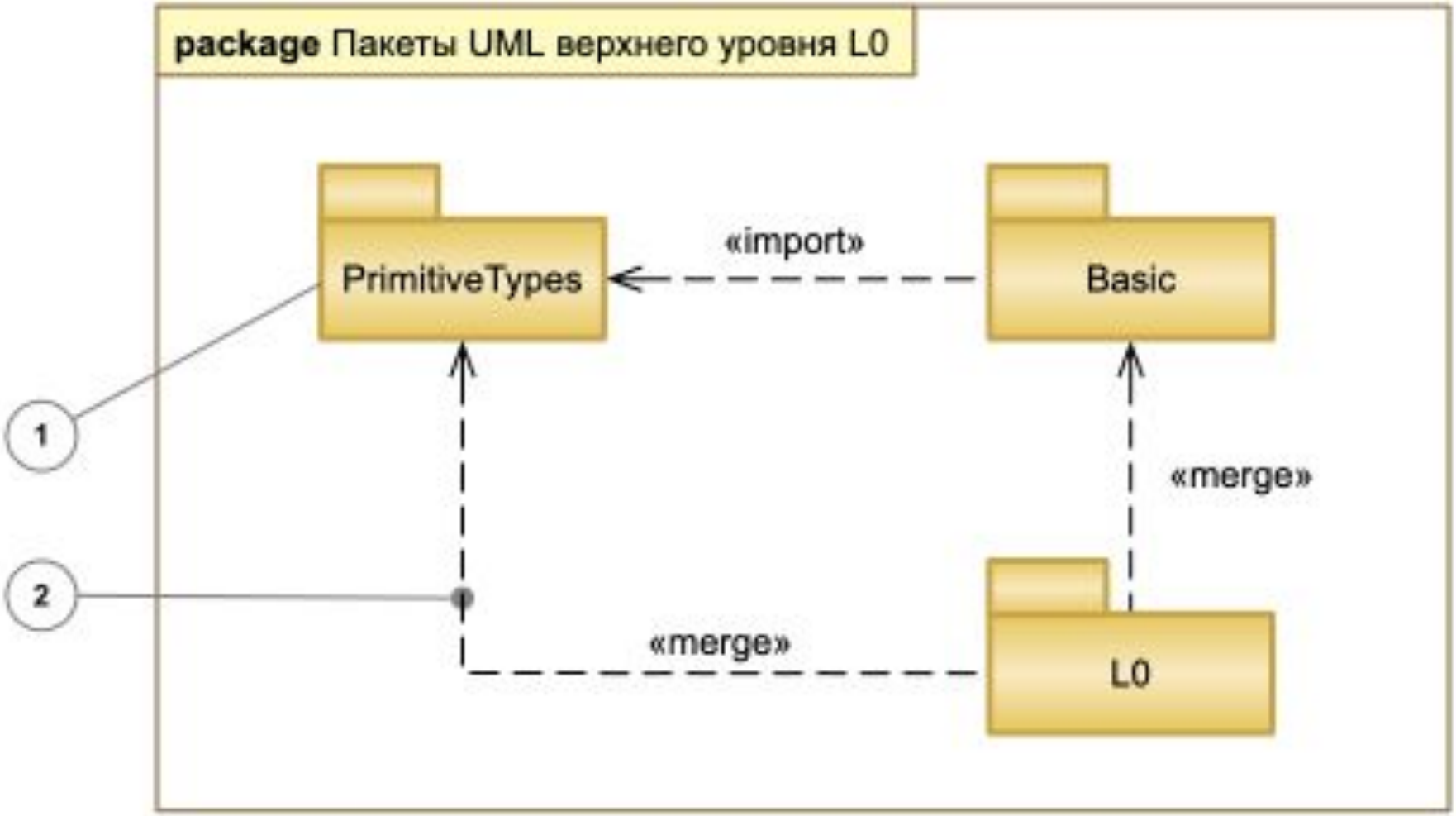


# Диаграмма синхронизации

**Диаграмма синхронизации** (timing diagram) представляет собой особую форму диаграммы последовательности, на которой особое внимание уделяется изменению состояний - 1 (см. ниже) различных экземпляров классификаторов и их временной синхронизации 2 (см. ниже).

# Диаграмма пакетов

**Диаграмма пакетов** (package diagram) – средство группирования элементов модели.




Пакеты – 1;
Стереотипы (связи) – 2.

# Выводы

- Таким образом, UML – это графический язык моделирования общего назначения, имеющий нотацию, семантику и прагматику, регулируемую международными стандартами.
- UML позволяет строить описательные модели систем, в том числе программных систем, любой сложности.
- Модель системы может быть визуализирована в форме графических диаграмм, показывающих сущности моделируемой системы и связи между ними.
- В случае необходимости элементы UML могут быть расширены и переопределены средствами самого языка.

# BPMN и UML в паре?

BPMN можно сравнить с паровозом, который тянет за собой вагоны UML, а это подтверждает тезис о том, что совместное использование **BPMN и UML** наиболее рационально.

- Анализ бизнес-процессов на этапе предпроектного обследования и их графическое представление целесообразно выполнять в графической нотации BPMN.
- Определять как и кем использовать будущую информационную систему и ее функциональность лучше с помощью элементов языка моделирования UML, в частности диаграммы вариантов использования.

# Бизнес анализ и моделирование

- Бизнес – систематическая деятельность
- Организация – ведет бизнес
- Бизнес-процесс – последовательность действий, в результате которой происходит выполнение некоторой функции
- Бизнес-модель – конструктивное описание бизнес-процессов
- Бизнес-анализ – процесс построения бизнес-модели