

Моделирование на UML

Лекция 2

Диаграммы

Диаграммы UML и есть та основная накладываемая на модель структура, которая облегчает создание и использование модели.

Диаграмма (diagram) – это графическое представление некоторой части графа модели.

Классификация диаграмм

В UML 1 всего определено 9 канонических типов диаграмм.

- Диаграмма использования (Use Case diagram)*
- Диаграмма классов (Class diagram)*
- Диаграмма объектов (Object diagram)*
- Диаграмма состояний (State chart diagram)*
- Диаграмма деятельности (Activity diagram)*
- Диаграмма последовательности (Sequence diagram)*
- Диаграмма кооперации (Collaboration diagram)*
- Диаграмма компонентов (Component diagram)*
- Диаграмма размещения (Deployment diagram)*

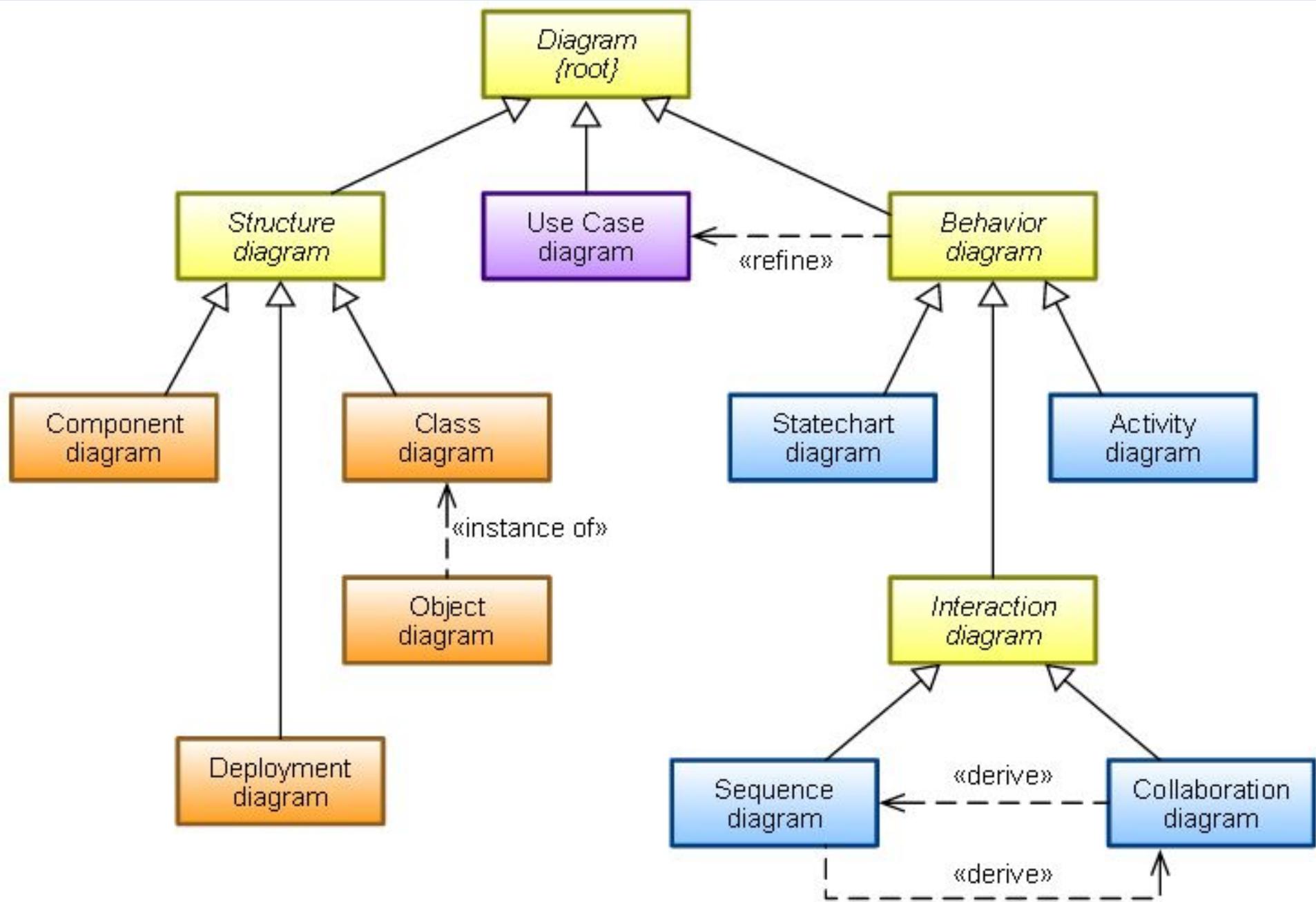


Рис. Иерархия типов диаграмм для UML 1

В UML 2 внесены значительные коррективы как в список канонических диаграмм, а именно их число увеличилось до 13, так и в список доступных конструкций языка, что значительно расширило область его применения. Кроме этого две диаграммы были переименованы: диаграмма кооперации была переименована в диаграмму коммуникации, а диаграмма состояний в диаграмму автомата.

Список новых диаграмм и их названий:

- Диаграмма внутренней структуры (Composite Structure diagram)
- Диаграмма пакетов (Package diagram)
- Диаграмма автомата (State machine diagram)
- Диаграмма коммуникации (Communication diagram)
- Обзорная диаграмма взаимодействия (Interaction Overview diagram)
- Диаграмма синхронизации (Timing diagram)

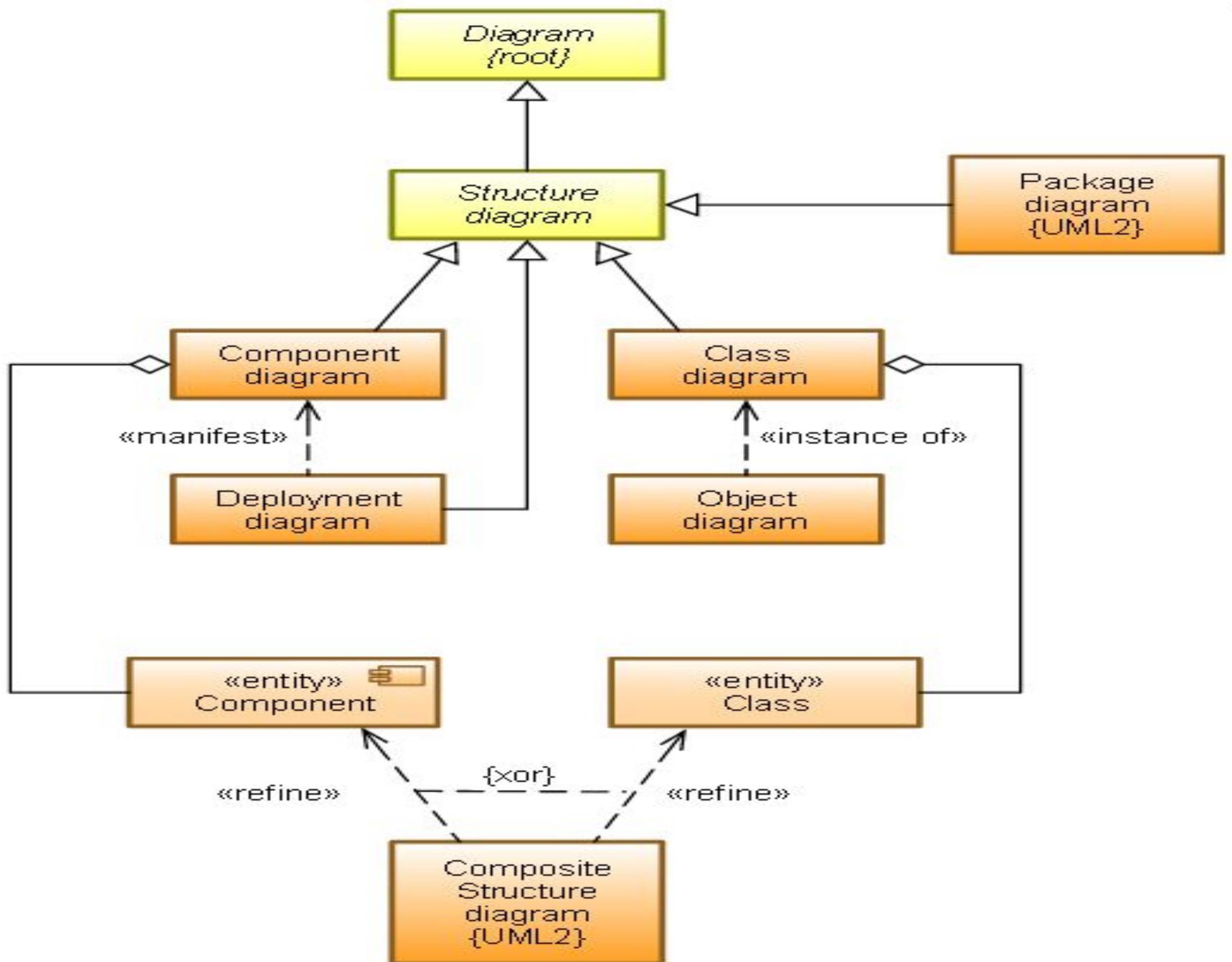


Рис. 9 - Иерархия типов диаграмм для UML 2 (часть 1)

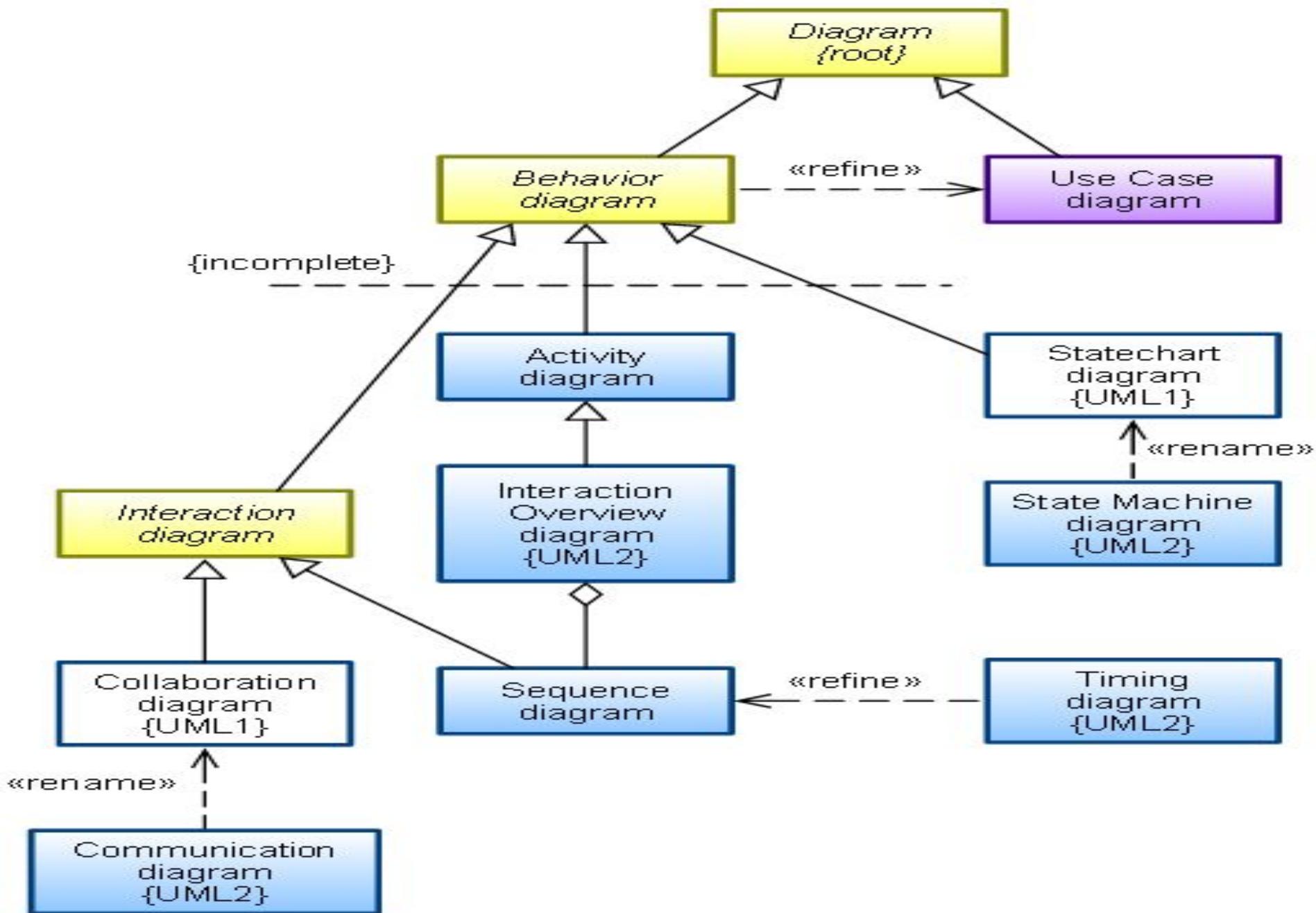


Рис. 10 - Иерархия типов диаграмм для UML 2 (часть 2)

Общие диаграммы

Все диаграммы UML можно условно разбить на две группы, первая из которых – общие диаграммы. Общие диаграммы практически не зависят от предмета моделирования и могут применяться в любом программном проекте без оглядки на предметную область, область решений и т.д.

Диаграмма использования

Диаграмма использования (use case diagram) – это наиболее общее представление функционального назначения системы.

Диаграмма использования отвечает на главный вопрос моделирования: что делает система во внешнем мире?

На ДИ два типа основных сущностей: варианты использования (1) и действующие лица (2), между которыми устанавливаются следующие основные типы отношений:

- ассоциация между действующим лицом и вариантом использования (3);
- обобщение между действующими лицами (4);
- обобщение между вариантами использования (5);
- зависимости (различных типов) между вариантами использования (6).

На диаграмме использования, как и на любой другой, могут присутствовать комментарии (7). Более того, это настоятельно рекомендуется делать для улучшения

use case Система заказа товаров

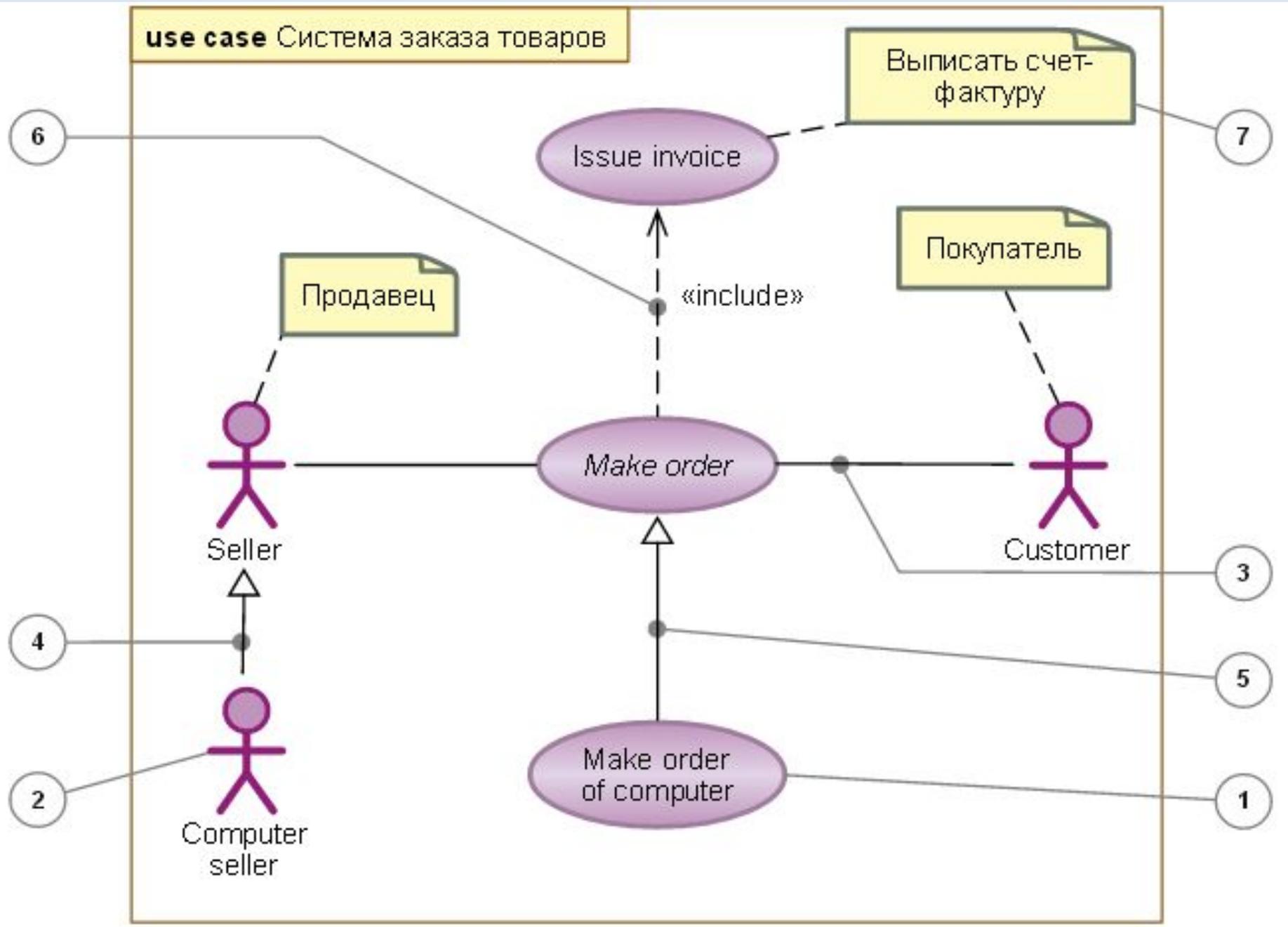


Рис. 12 - Нотация диаграммы использования

Диаграмма классов

Диаграмма классов (class diagram) – основной способ описания структуры системы. Это не удивительно, поскольку UML в первую очередь объектно-ориентированный язык, и классы являются основным (если не единственным) "строительным материалом".

На диаграмме классов применяется один основной тип сущностей: классы (1) (включая многочисленные частные случаи классов: интерфейсы, примитивные типы, классы-ассоциации и многие другие), между которыми устанавливаются следующие основные типы отношений:

- ассоциация между классами (2) (с множеством дополнительных подробностей);
- обобщение между классами (3);
- зависимости (различных типов) между классами (4) и между классами и интерфейсами

Диаграмма автомата

Диаграмма автомата (state machine diagram) – это один из способов детального описания поведения в UML на основе явного выделения состояний и описания переходов между состояниями.

В сущности, диаграммы автомата, как это следует из названия, представляют собой граф переходов состояний нагруженный множеством дополнительных деталей и подробностей.

На диаграмме автомата применяют один основной тип сущностей – состояния (1), и один тип отношений – переходы (2), но и для тех и для других определено множество разновидностей, специальных случаев и дополнительных обозначений.

state machine Состояния пешеходного светофора

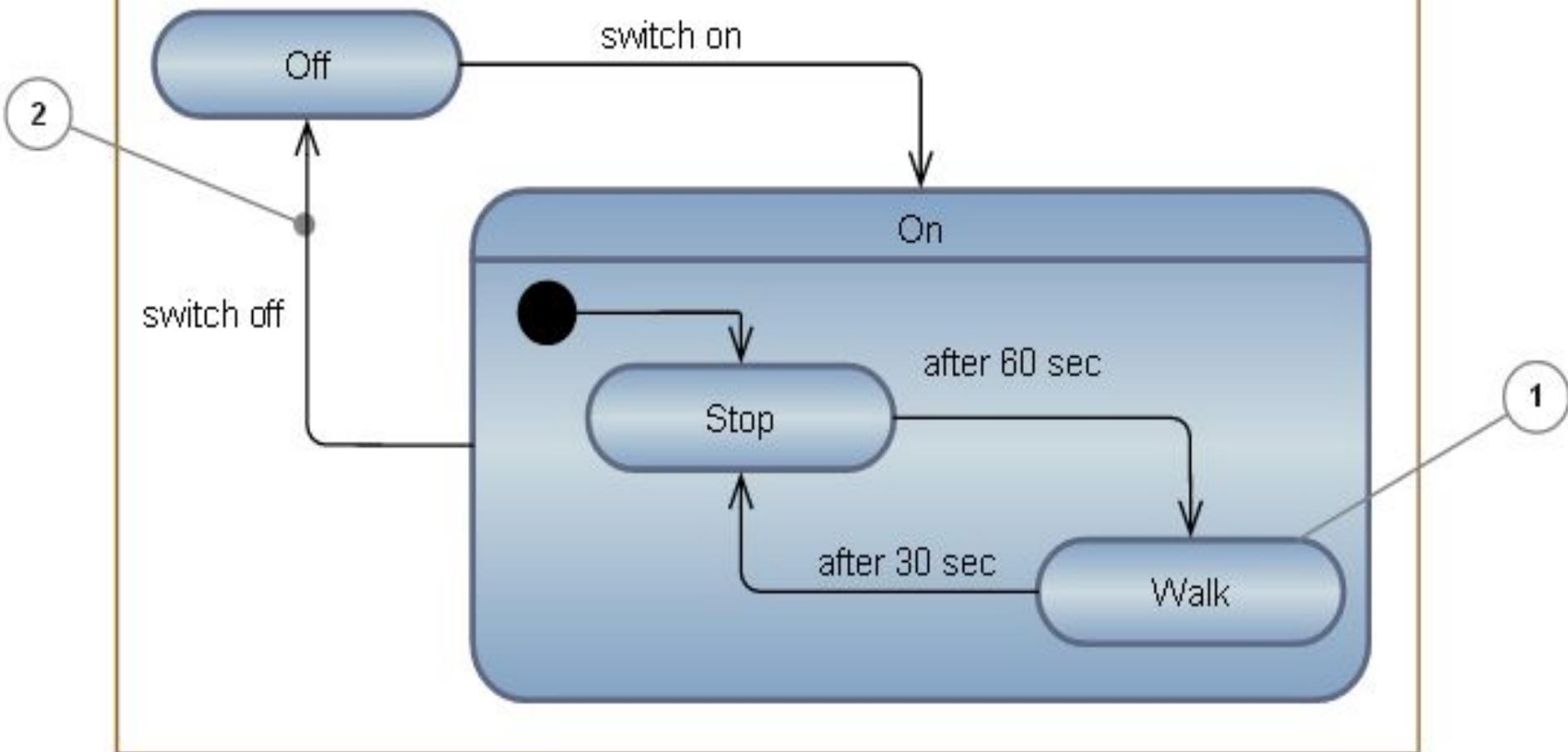


Рис. 14 - Нотация диаграммы автомата

Диаграмма деятельности

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

Диаграмма деятельности – еще один способ описания поведения, который визуально напоминает блок-схему алгоритма.

На диаграмме деятельности применяют один основной тип сущностей – действие 1, и один тип отношений – переходы 2 (передачи управления и данных). Также используются такие конструкции как развилки, слияния, соединения, ветвления 3, которые похожи на сущности, но таковыми на самом деле не являются, а представляют собой графический способ изображения некоторых частных случаев многоместных отношений.

activity Сборка приложения

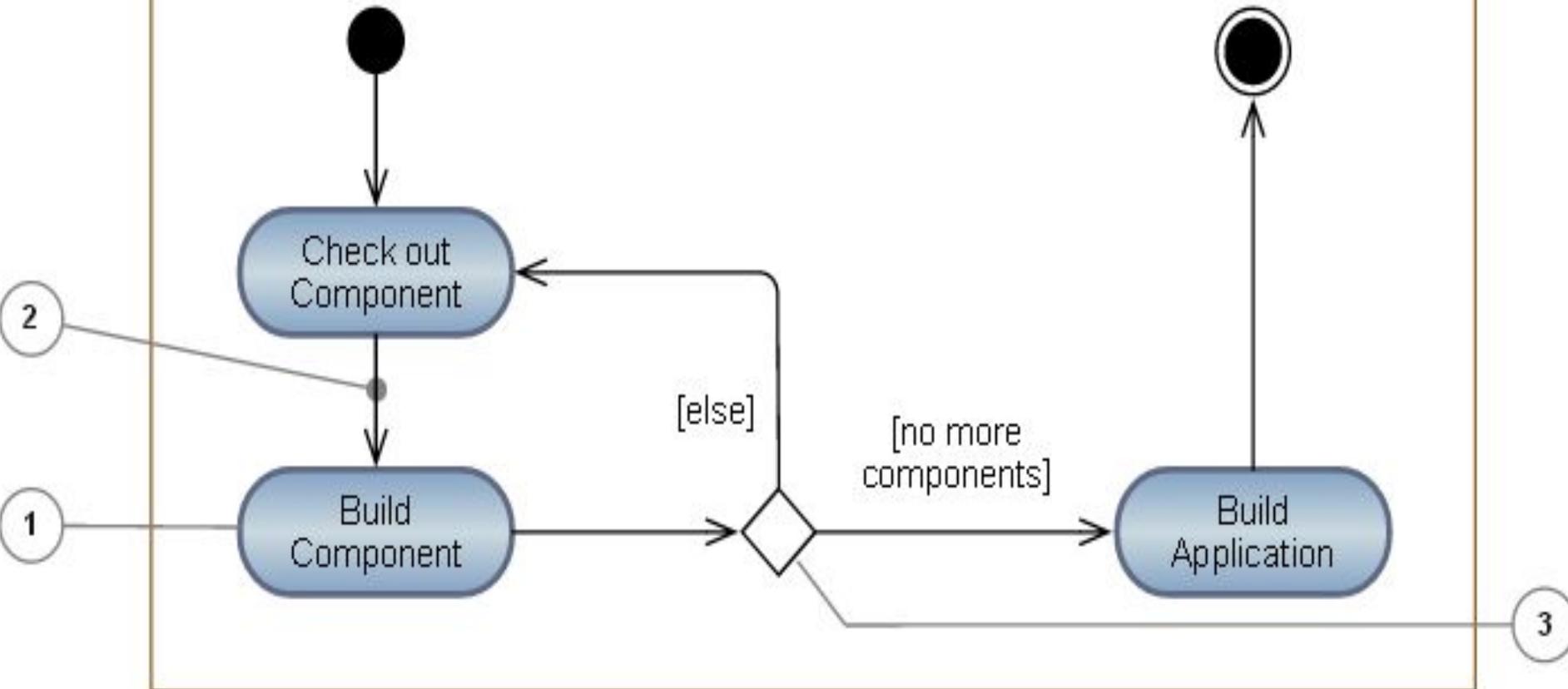


Рис. 15 - Нотация диаграммы деятельности

Диаграмма последовательности

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

Д посл-ти – это запись протокола конкретного сеанса работы системы (или фрагмента такого протокола). В ООП самым существенным во время выполнения является пересылка сообщений между взаимодействующими объектами. Именно последовательность посылок сообщений отображается на данной диаграмме.

На ДП применяют один основной тип сущностей – экземпляры взаимодействующих классификаторов (1) (в основном классов, компонентов и действующих лиц), и один тип отношений – связи (2), по которым происходит обмен сообщениями (3).

Предусмотрено несколько способов посылки сообщений, которые в графической нотации различаются видом стрелки, соответствующей

Важным аспектом ДП является явное отображение течения времени. В отличие от других типов диаграмм, имеет значение не только наличие графических связей между элементами, но и взаимное расположение элементов на диаграмме. Считается, что имеется (невидимая) ось времени, по умолчанию направленная сверху вниз, и то сообщение, которое отправлено позже, нарисовано ниже.

Основные элементы нотации, применяемые на ДП:

Для обозначения самих взаимодействующих объектов применяется стандартная нотация – прямоугольник с именем экземпляра классификатора. Пунктирная линия, выходящая из него, называется линией жизни (4). Фигуры в виде узких полосок, наложенных на линию жизни, - это графический комментарий, показывающий отрезки времени, в течении которых объект владеет потоком управления (5) или другими словами имеет место активация объекта. Составные шаги взаимодействия (6) позволяют отражать алгоритмические аспекты протокола взаимодействия.

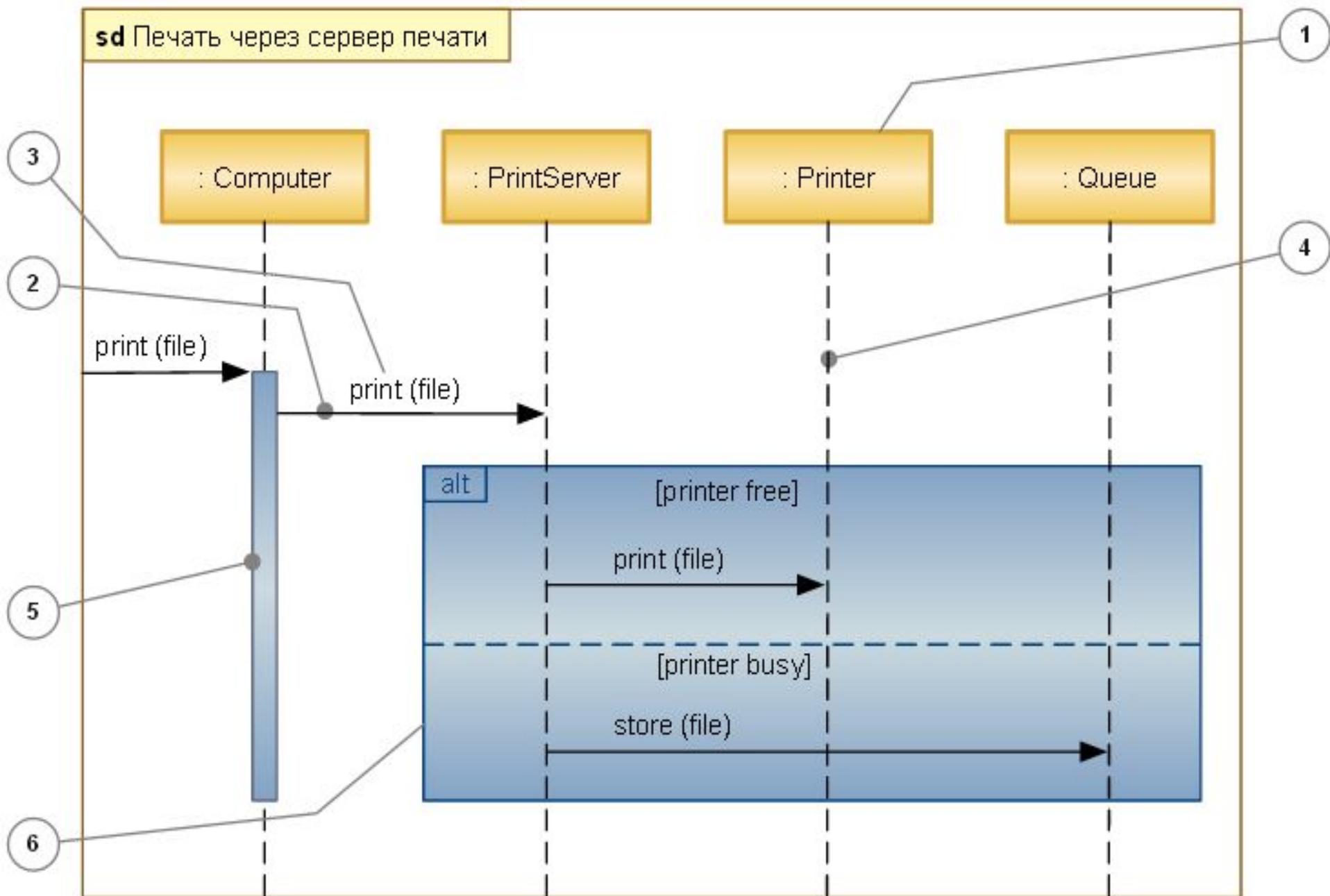


Рис. 16 - Нотация диаграммы последовательности

Диаграмма коммуникации

Диаграмма коммуникации (communication diagram) – способ описания поведения, семантически эквивалентный диаграмме последовательности.

На Д. коммуникации также как и на Д. последовательности применяют один основной тип сущностей – экземпляры взаимодействующих классификаторов (1) и один тип отношений – связи (2). Однако здесь акцент делается не на времени, а на структуре связей между конкретными экземплярами.

Основные элементы нотации: Для обозначения самих взаимодействующих объектов – прямоугольник с именем экземпляра классификатора. Взаимное положение элементов на диаграмме кооперации не имеет значения – важны только связи, вдоль которых передаются сообщения (3). Для отображения упорядоченности сообщений во времени применяется иерархическая десятичная нумерация.

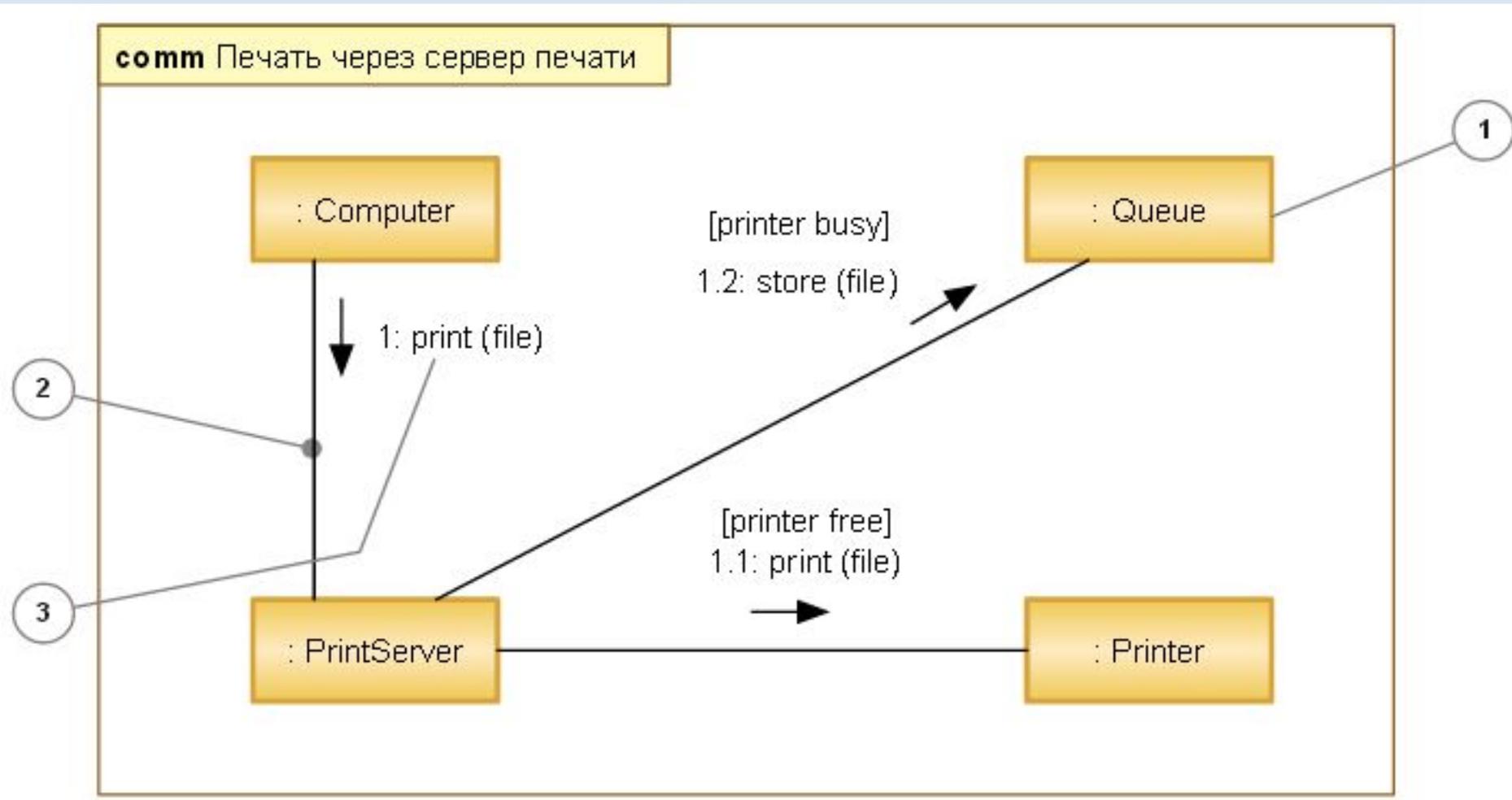


Рис. 17 - Нотация диаграммы коммуникации

Диаграмма компонентов

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

Основной тип сущностей на диаграмме компонентов – это сами компоненты (1), а также интерфейсы (2), посредством которых указывается взаимосвязь между компонентами. На диаграмме компонентов применяются следующие отношения:

- реализации между компонентами и интерфейсами (компонент реализует интерфейс);
- зависимости между компонентами и интерфейсами (компонент использует интерфейс) (3).

component Web приложение



1

3

2

Рис. 18 - Нотация диаграммы компонентов

Диаграмма размещения

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

На диаграмме размещения, по сравнению с диаграммой компонентов, добавляется два типа сущностей: артефакт (1), который является реализацией компонента (2) и узел (3) (может быть как классификатор, описывающий тип узла, так и конкретный экземпляр), а также отношение ассоциации между узлами (4), показывающее, что узлы физически связаны во время выполнения.

Для того чтобы показать, что одна сущность является частью другой, применяется либо отношение зависимости «deploy» (5), либо фигура одной сущности помещается внутрь фигуры другой сущности (6)

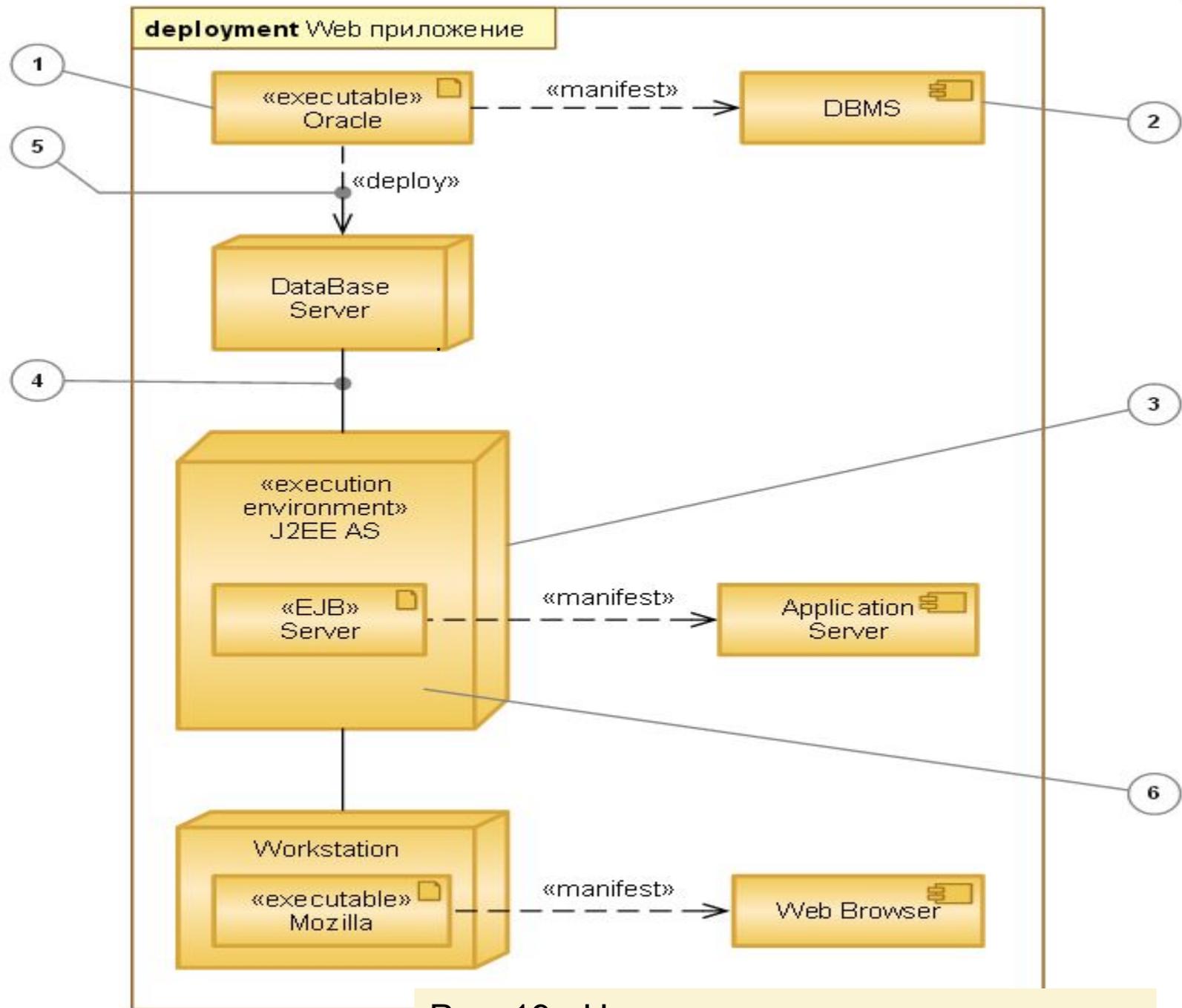


Рис. 19 - Нотация диаграммы размещения

Специальные диаграммы

Специальные диаграммы характеризуются тем, что чаще всего служат для дополнения какой-либо общей диаграммы, например, являются ее частным случаем или же просто играют вспомогательную роль, уточняя некоторые детали.

Диаграмма объектов

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

На диаграмме объектов применяют один основной тип сущностей: объекты (1) (экземпляры классов), между которыми указываются конкретные связи (2) (чаще всего экземпляры ассоциаций).

Диаграммы объектов имеют вспомогательный характер – по сути это примеры (можно сказать, дампы памяти), показывающие, какие имеются объекты и связи между ними в некоторый конкретный момент функционирования системы.

object Структура системы обработки заказов

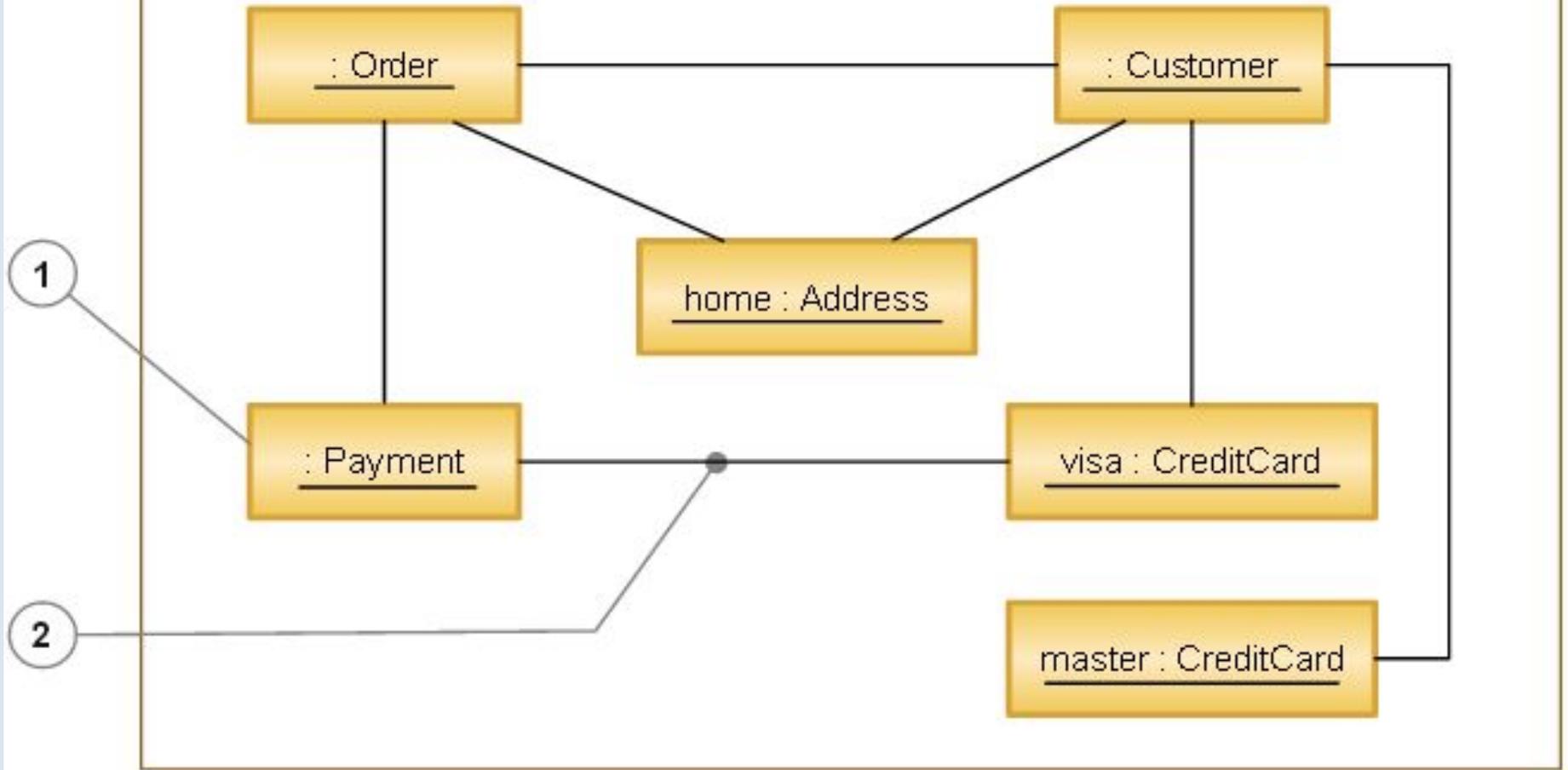


Рис. 20 - Нотация диаграммы объектов

Диаграмма синхронизации

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

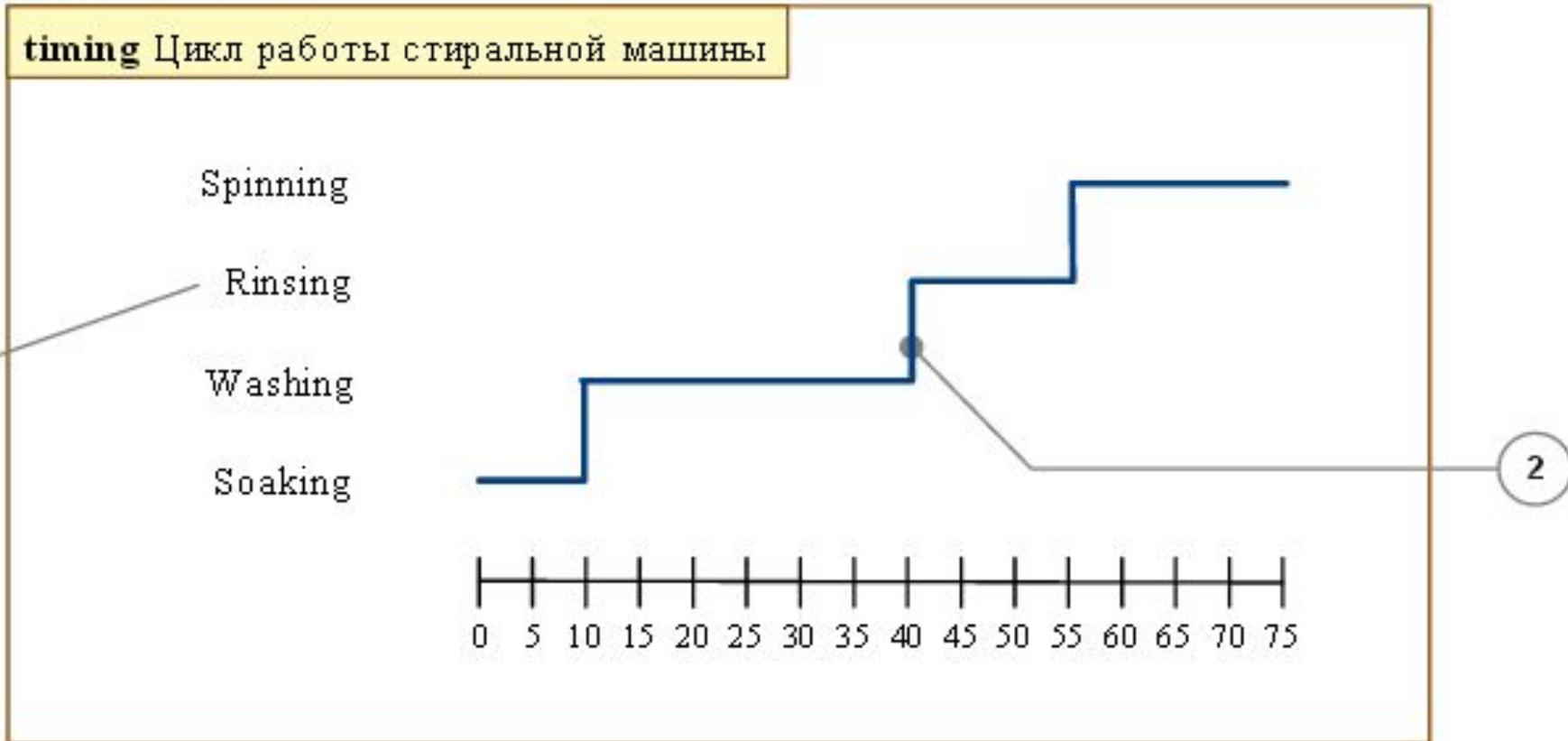


Диаграмма пакетов

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

Диаграмма пакетов – единственное средство, позволяющее управлять сложностью самой модели. Основные элементы нотации – пакеты 1 и зависимости с различными стереотипами 2, применяемые на диаграмме, показаны на следующем рисунке.

