Язык UML

Введение

- UML (Unified Modeling Language) – Унифицированный Язык Моделирования
- Разработан группой объектного проектирования OMG (Object Management Group)
- Получил статус отраслевого стандарта

Авторы UML

- Гради Буч (Grady Booch)
- Джеймс Румбах (James Rumbaugh)
- Айвар Якобсон (Ivar Jacobson)

Первичные цели создания UML

- Предоставить пользователям готовый к использованию язык визуального моделирования
- Предоставить механизмы расширения и специализации
- Быть независимым от определенного языка программирования и процесса разработки
- Интегрировать лучший практический опыт разработок

Диаграммы языка UML

Тема 1: Язык UML

Диаграммы языка UML

- сценариев (use case diagram)
- классов (class diagram)
- состояния (statechart diagram)
- активности (activity diagram)
- последовательности (sequence diagram)
- коммуникмции (collaboration diagram)
- компонентов (component diagram)
- топологии (deployment diagram)

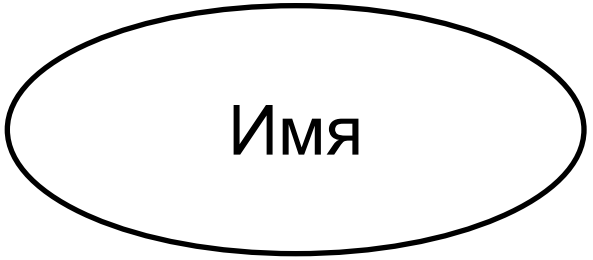
Диаграммы языка UML

- композитная структурная диаграмма
- обзорная диаграмма взаимодействия
- временная диаграмма
- диаграмма пакетов

Диаграмма сценариев

- Диаграммы сценариев описывают функциональное назначение системы (то, что система будет делать в процессе своего функционирования)
- Диаграммы сценариев являются исходной концептуальной моделью системы в процессе ее проектирования и разработки

Диаграмма сценариев: элементы



Сценарий

Сценарий – фрагмент поведения ИС без раскрытия его внутренней структуры

Сценарий – сервис, который информационная система предоставляет пользователю (актеру)

Диаграмма сценариев: сценарий Пример

Диаграмма сценариев: элементы

Имя

Актер

Актер представляет собой любую внешнюю по отношению к моделируемой ИС сущность, которая взаимодействует с системой и использует ее функциональные возможности для достижения определенных целей

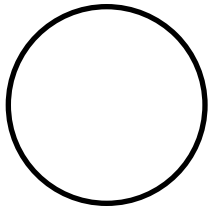
Диаграмма сценариев: актер
Пример

Дежурный
администратор

Менеджер

Диаграмма сценариев: элементы

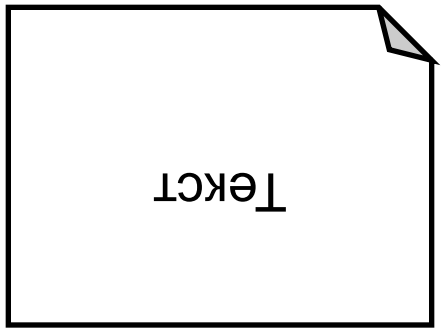
Интерфейс



Имя

Интерфейс определяет совокупность операций, которые обеспечивают необходимый набор сервисов для актера

Диаграмма сценариев: элементы



Примечание

Примечание предназначено для включения в модель произвольной текстовой информации, имеющей непосредственное отношение к контексту разрабатываемого проекта

Диаграмма сценариев: примечание Пример

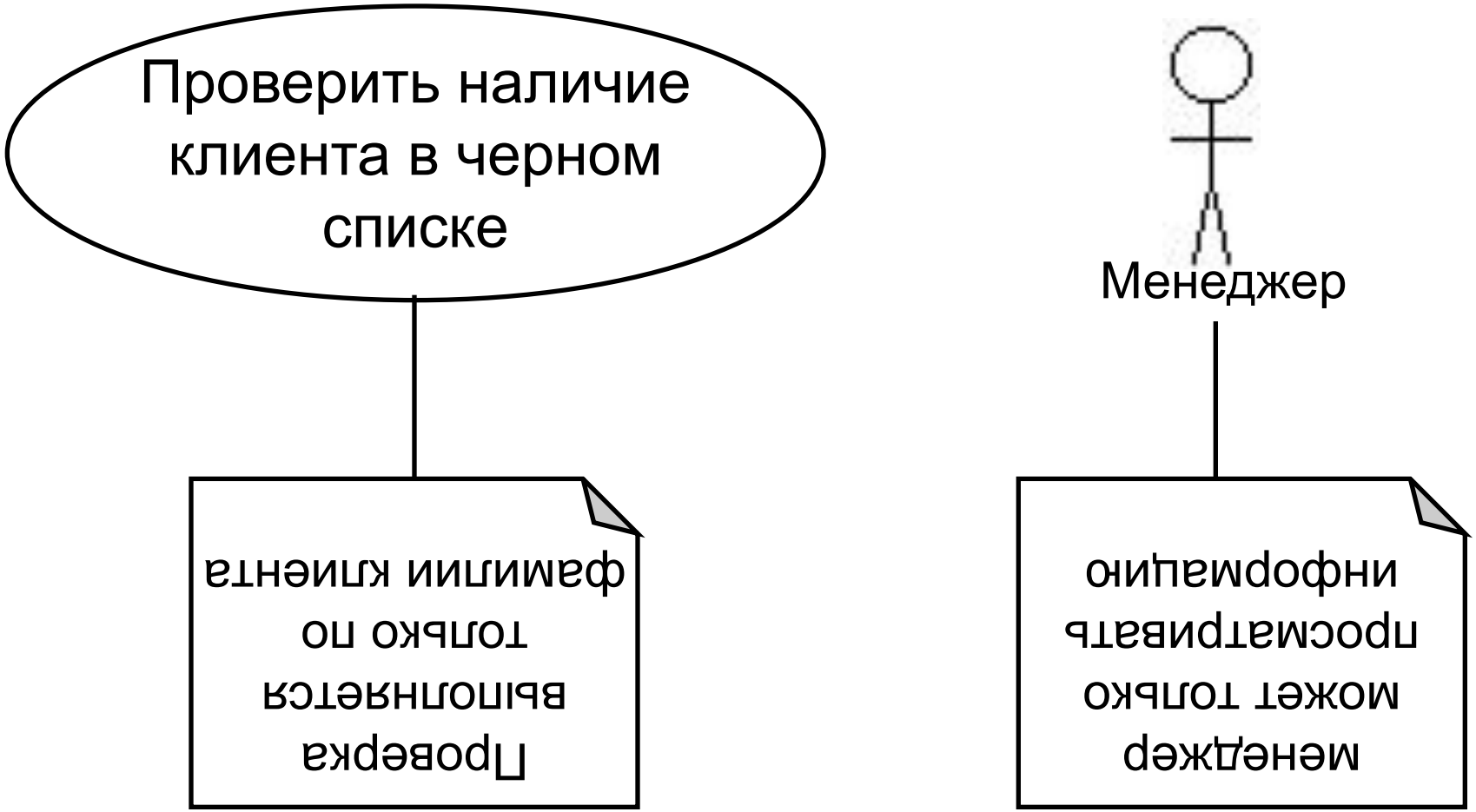


Диаграмма сценариев: отношения

- отношение ассоциации (association)
- отношение включения (include)
- отношение расширения (extend)
- отношение обобщения (generalization)

Диаграмма сценариев: ассоциация

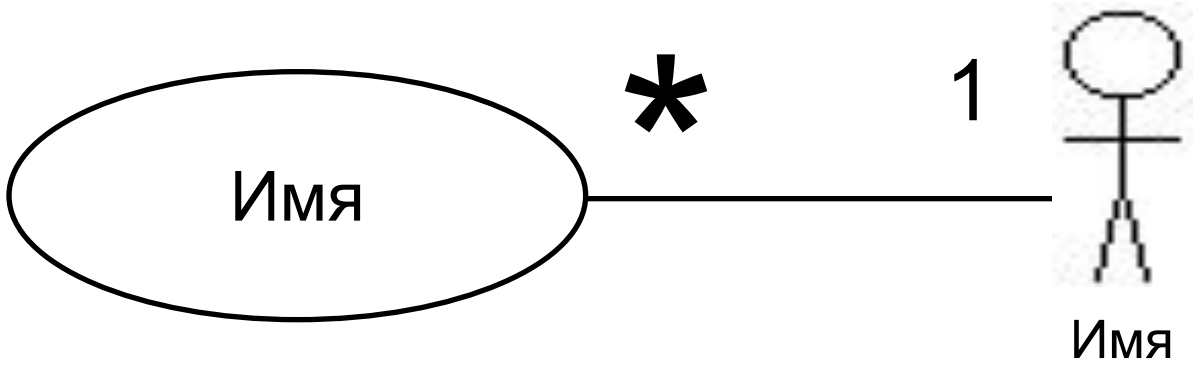


Диаграмма сценариев: ассоциация Пример

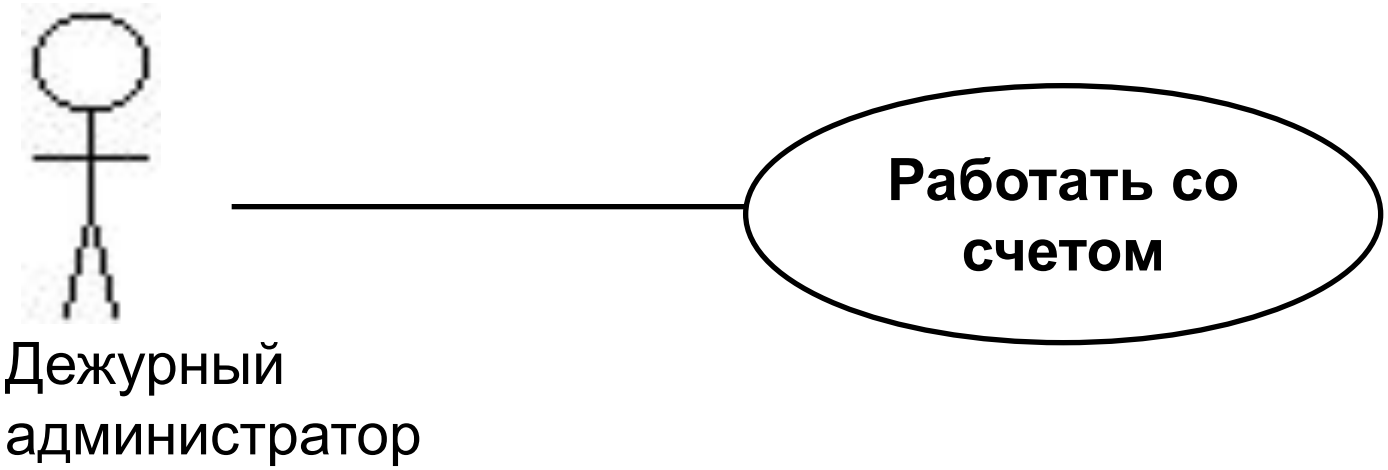
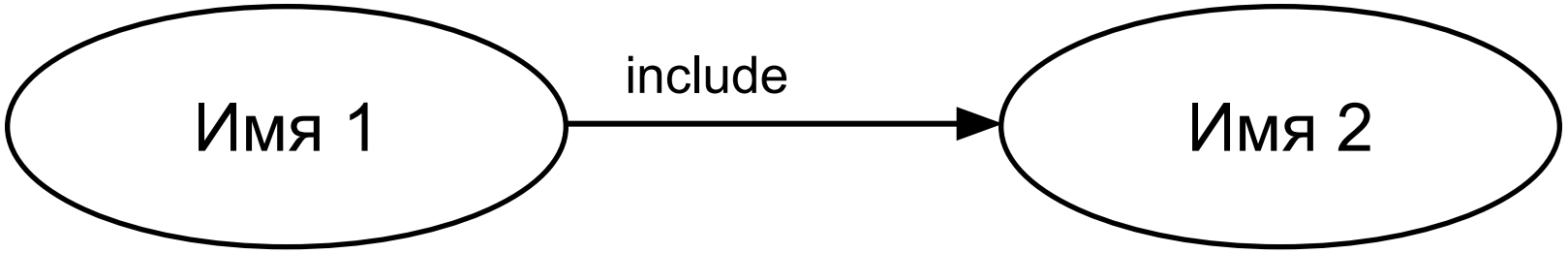


Диаграмма сценариев: включение



Сценарий 1 включает сценарий 2

Диаграмма сценариев: включение Пример

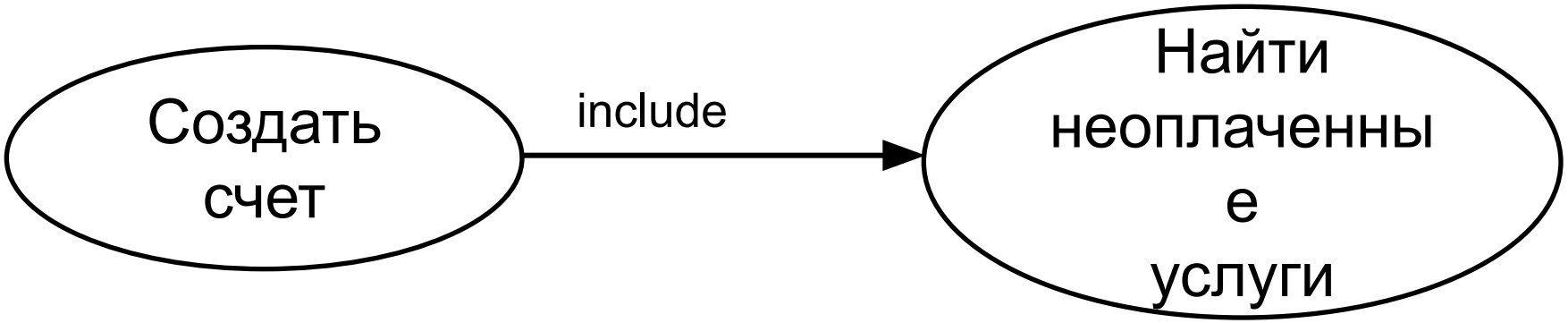
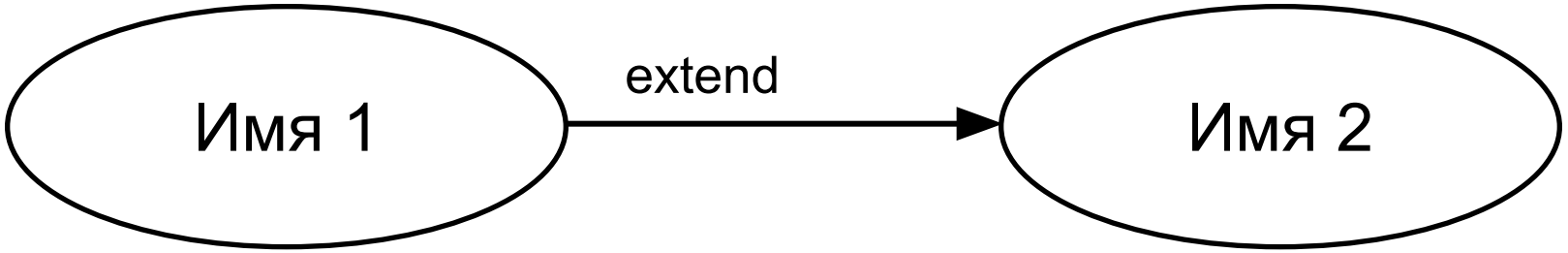


Диаграмма сценариев: расширение



Сценарий 1 расширяет сценарий 2

Диаграмма сценариев: расширение Пример

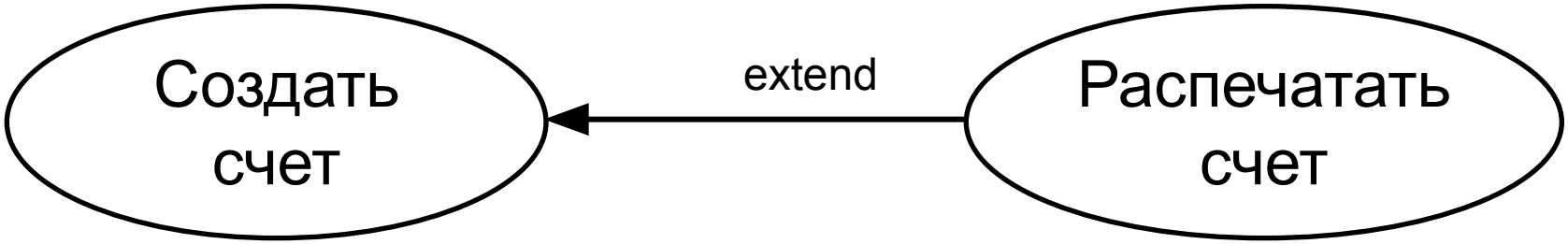
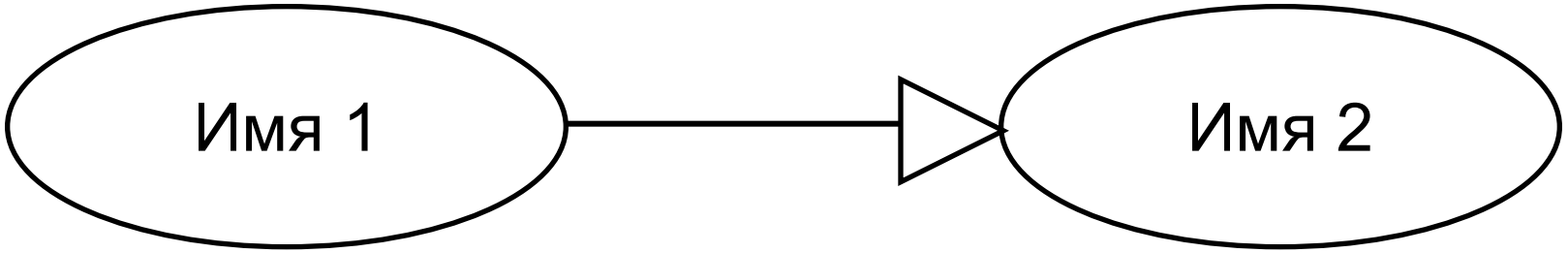
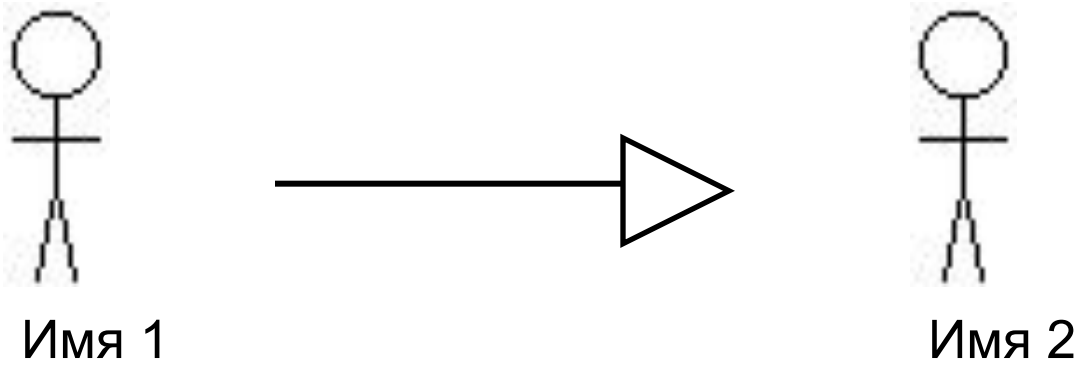


Диаграмма сценариев: обобщение



Сценарий 2 обобщает сценарий 1

Диаграмма сценариев: обобщение Пример



Актер 2 обобщает Актера 1

Диаграмма сценариев: интерфейс

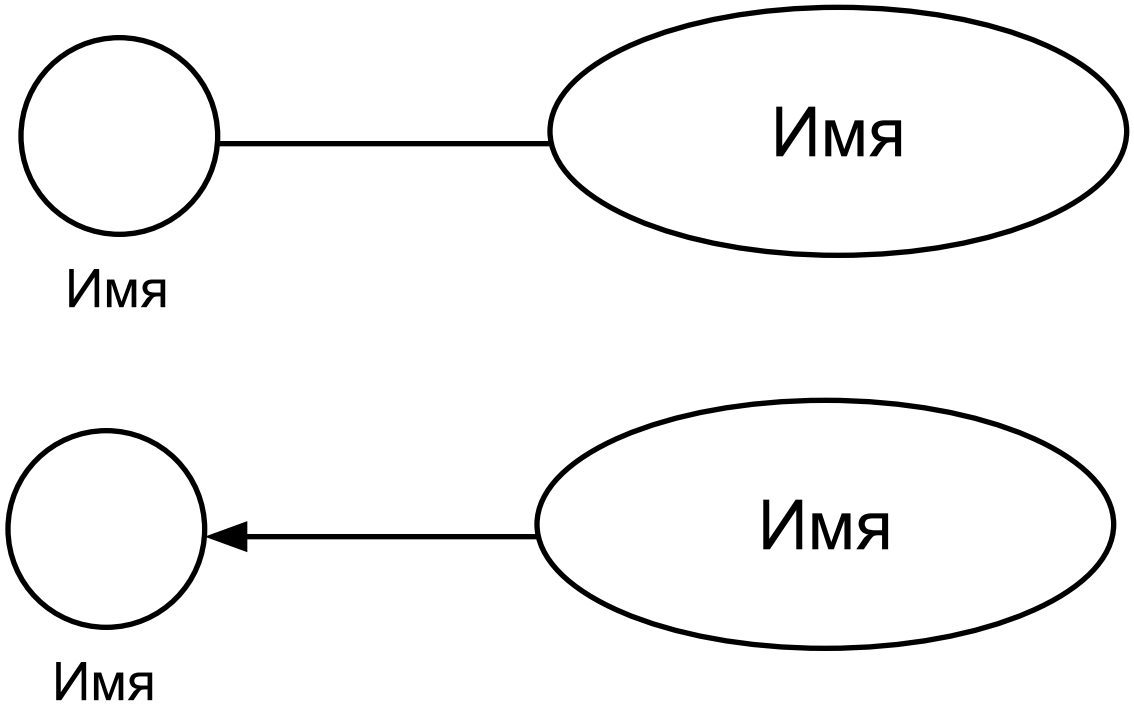


Диаграмма сценариев: интерфейс Пример

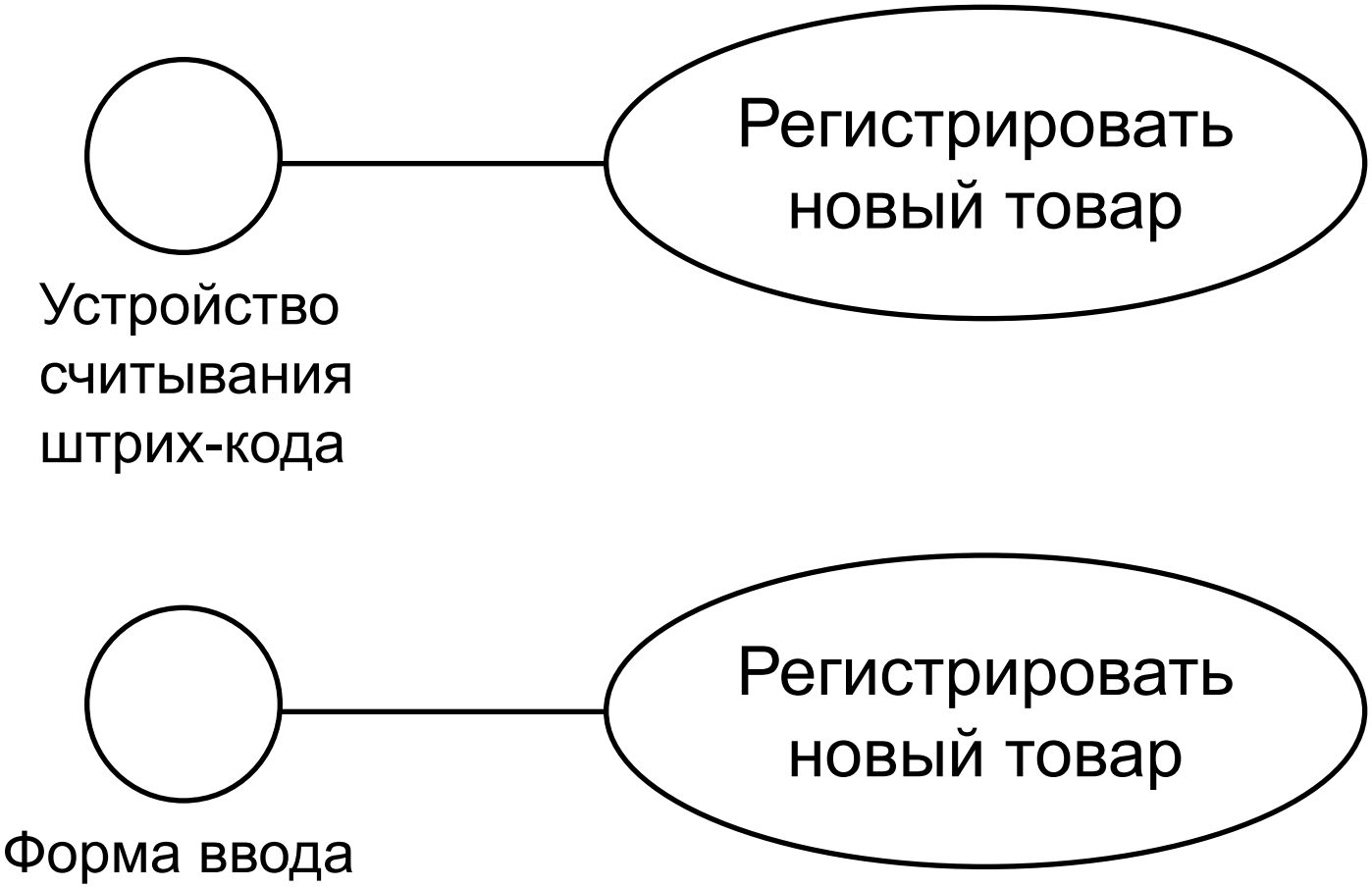


Диаграмма сценариев
Пример

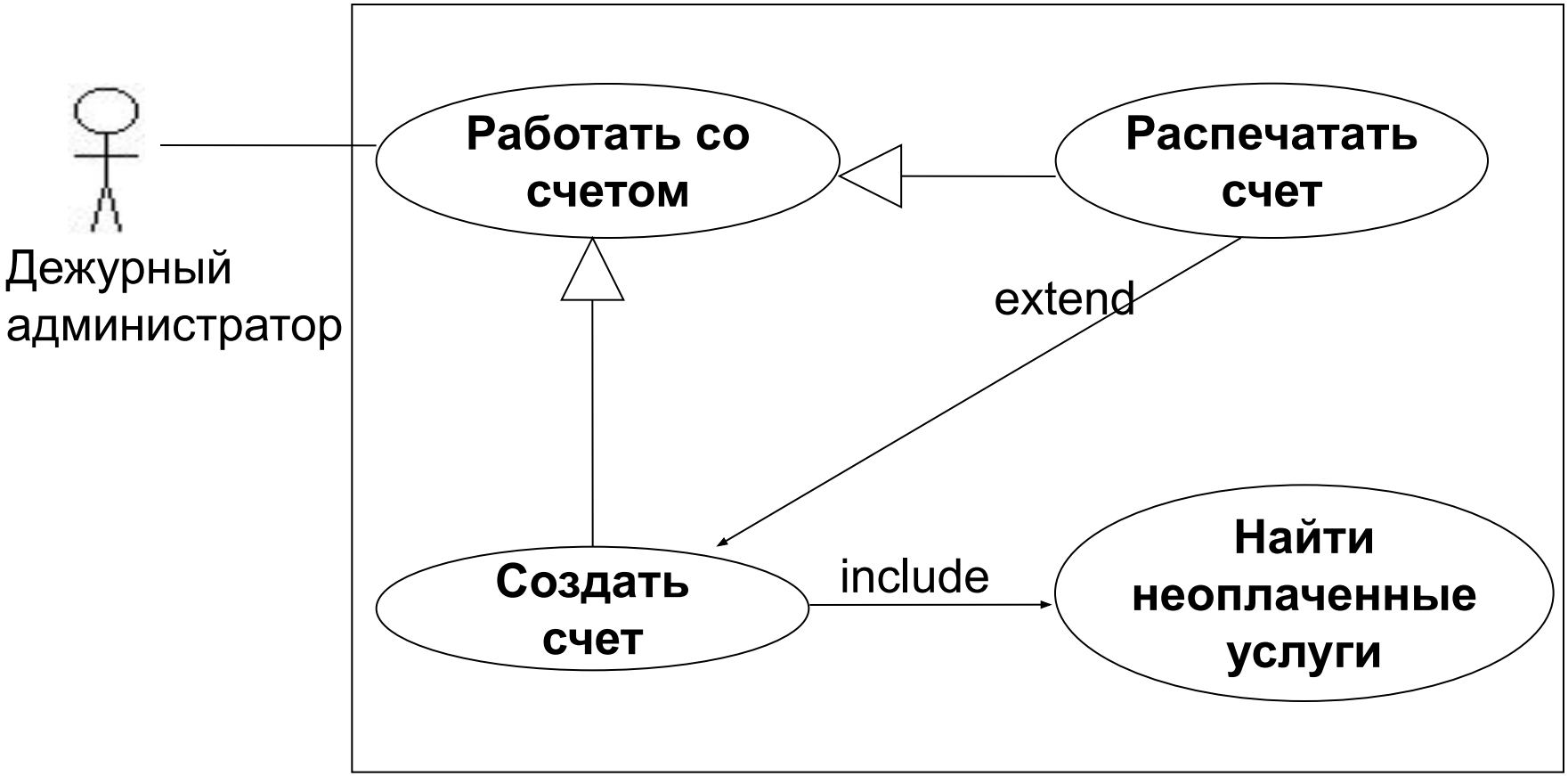
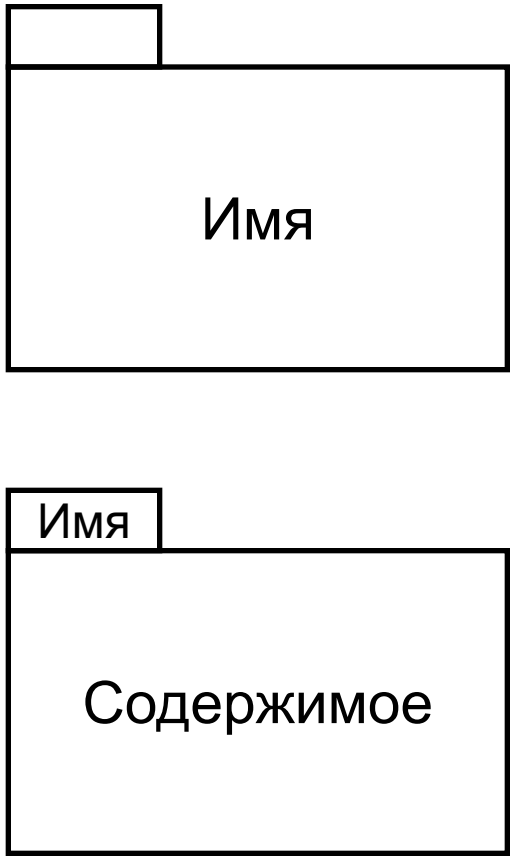


Диаграмма классов

- Диаграмма классов предназначена для представления статической структуры модели системы в терминологии классов объектно-ориентированного программирования

Диаграмма классов: элементы



Пакет

Пакет – способ организации элементов модели. Каждый элемент модели принадлежит только одному пакету.

Диаграмма классов: пакет
Пример

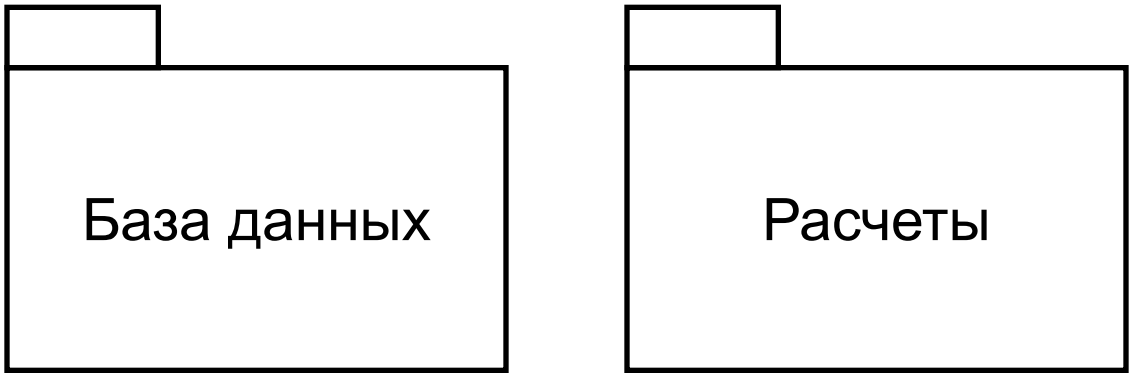


Диаграмма классов: элементы

Класс

Класс – обозначает множество объектов, которые обладают одинаковой структурой, поведением и отношениями с объектами из других классов

Диаграмма классов: элементы

Свойство

<квантор видимости> <имя> [<кратность>] :
<тип> = <исходное значение>

Диаграмма классов: свойство

<квантор видимости>

«+» общедоступный (public) – атрибут доступен или виден из любого другого класса пакета, в котором определена диаграмма

«#» защищенный (protected) – атрибут недоступен или невиден для всех классов, за исключением подклассов данного класса

«–» закрытый (private) – атрибут недоступен или невиден для всех классов без исключения

Диаграмма классов: свойство

<кратность>

количество атрибутов данного типа, входящих в состав класса

записывается: [нижняя_граница1 .. верхняя_граница1, …]

нижняя_граница и верхняя_граница являются положительными целыми числами

в качестве верхней_границы может использоваться

специальный символ «*», который означает произвольное положительное целое число

Диаграмма классов: кратность
Пример

[0..1] – кратность атрибута может принимать значение 0 или 1. При этом 0 означает отсутствие значения для данного атрибута

[1..*] – кратность атрибута может принимать любое положительное целое значение

[1..5] – кратность атрибута может принимать любое значение из чисел: 1, 2, 3, 4, 5.

[1..3,5,7..*] – кратность атрибута может принимать любое значение из чисел: 1, 2, 3, 5, а также любое целое значение большее или равное 7

Диаграмма классов: свойство

<тип> – представляет собой выражение, семантика которого определяется языком спецификации модели

<исходное значение> – служит для задания некоторого начального значения для соответствующего атрибута в момент создания отдельного экземпляра класса

Диаграмма классов: свойство класса Пример

+ color: RGB = (192, 192, 192)

navigable: boolean = TRUE

+ goal: enum(gTest, gWork) = gWork

– id: integer

+ name [1..2]: string

Диаграмма классов: элементы

Метод

<квантор видимости><имя>
(<список параметров>):
<тип возвращаемого значения>

Диаграмма классов: метод

<параметр>

<вид><имя> : <тип> = <значение по умолчанию>

Диаграмма классов: метод

<вид>

in – входной параметр

out – выходной параметр

inout – одновременно входной и выходной параметр

Диаграмма классов: метод класса Пример

+ создать()
+ нарисовать(in форма: Многоугольник = прямоугольник, in цвет_заливки: Color = (0,0,255))
– запросить_счет_клиента(in номер_счета: integer): Currency

Диаграмма классов
Пример

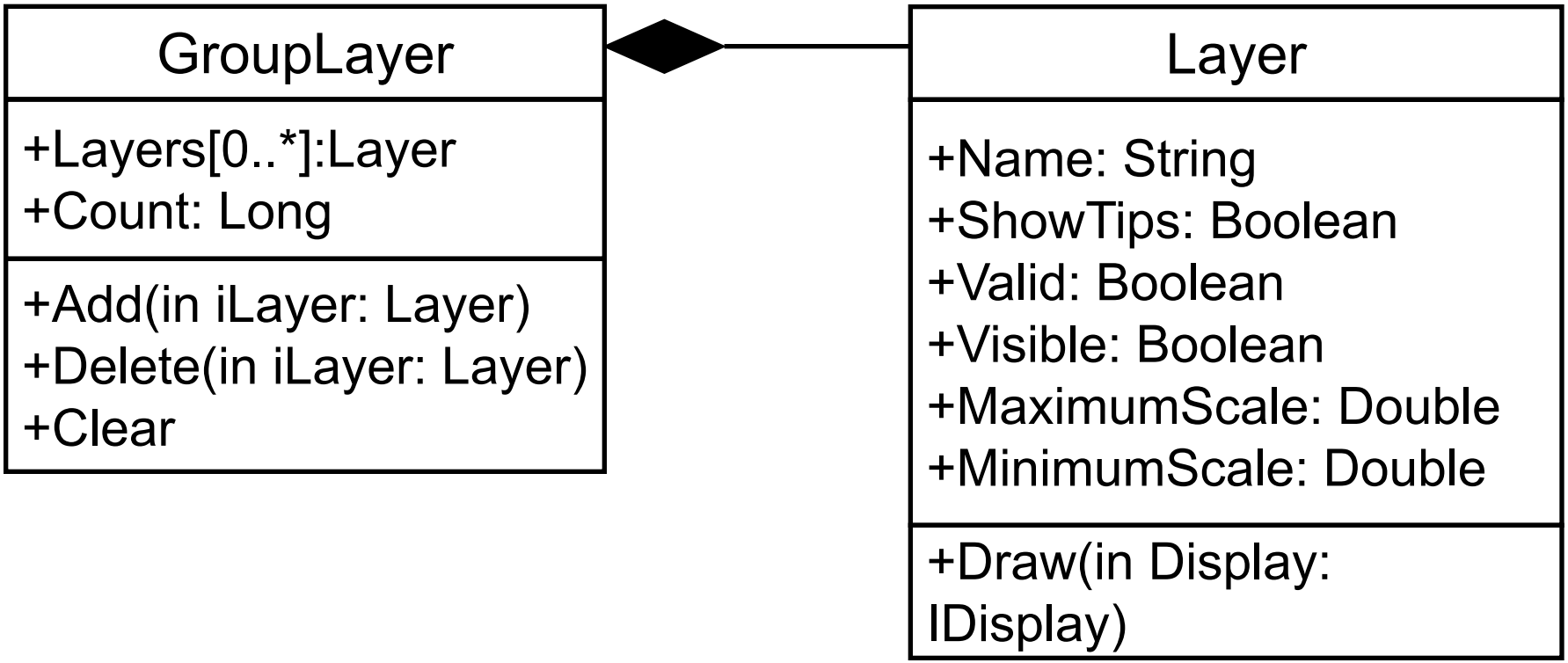


Диаграмма классов: элементы
Пример

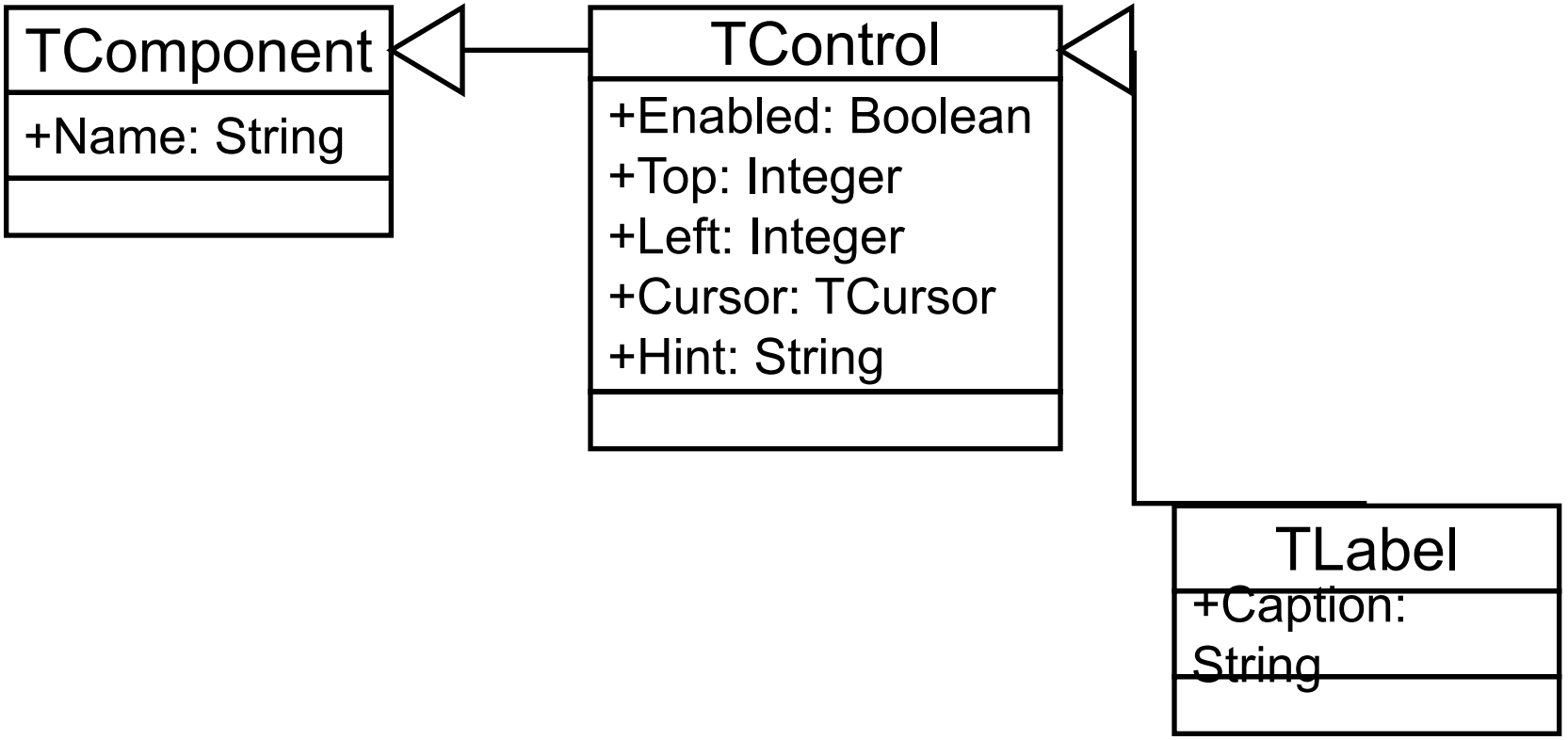
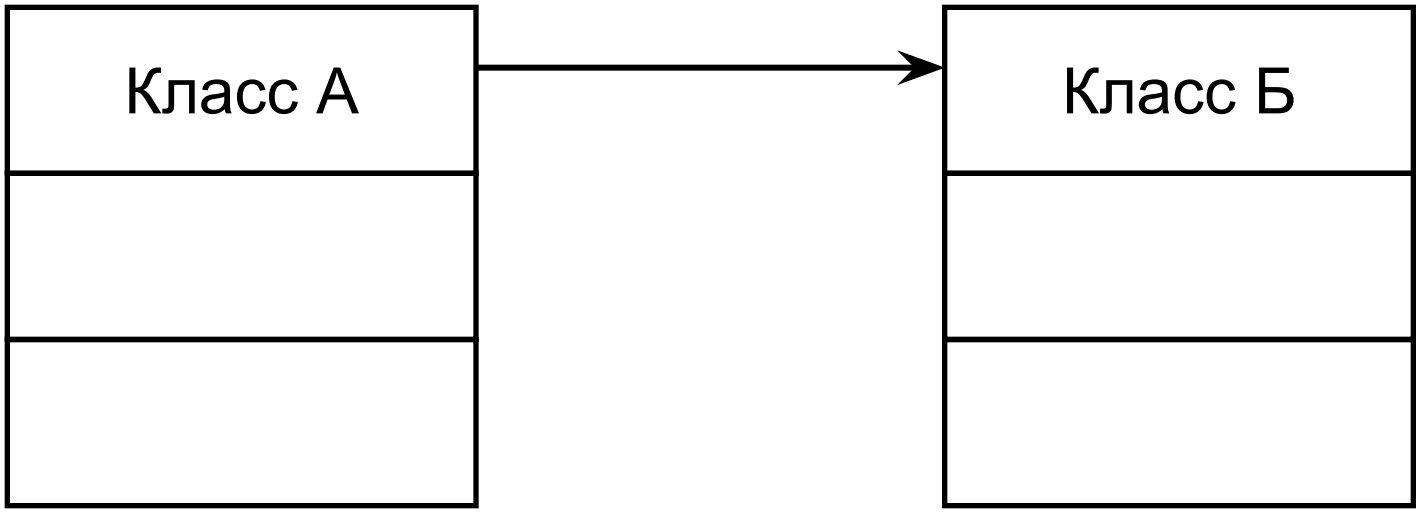


Диаграмма классов: отношения

- отношение зависимости (dependency)
- отношение ассоциации (association)
- отношение агрегации (aggregation)
- отношение композиции (composition)
- отношение обобщения (generalization)
- отношение реализации (realization)

Диаграмма классов: зависимость



Класс_А зависит от Класса_Б

Диаграмма классов: ассоциация

Диаграмма классов: ассоциация
Пример

Диаграмма классов: ассоциация

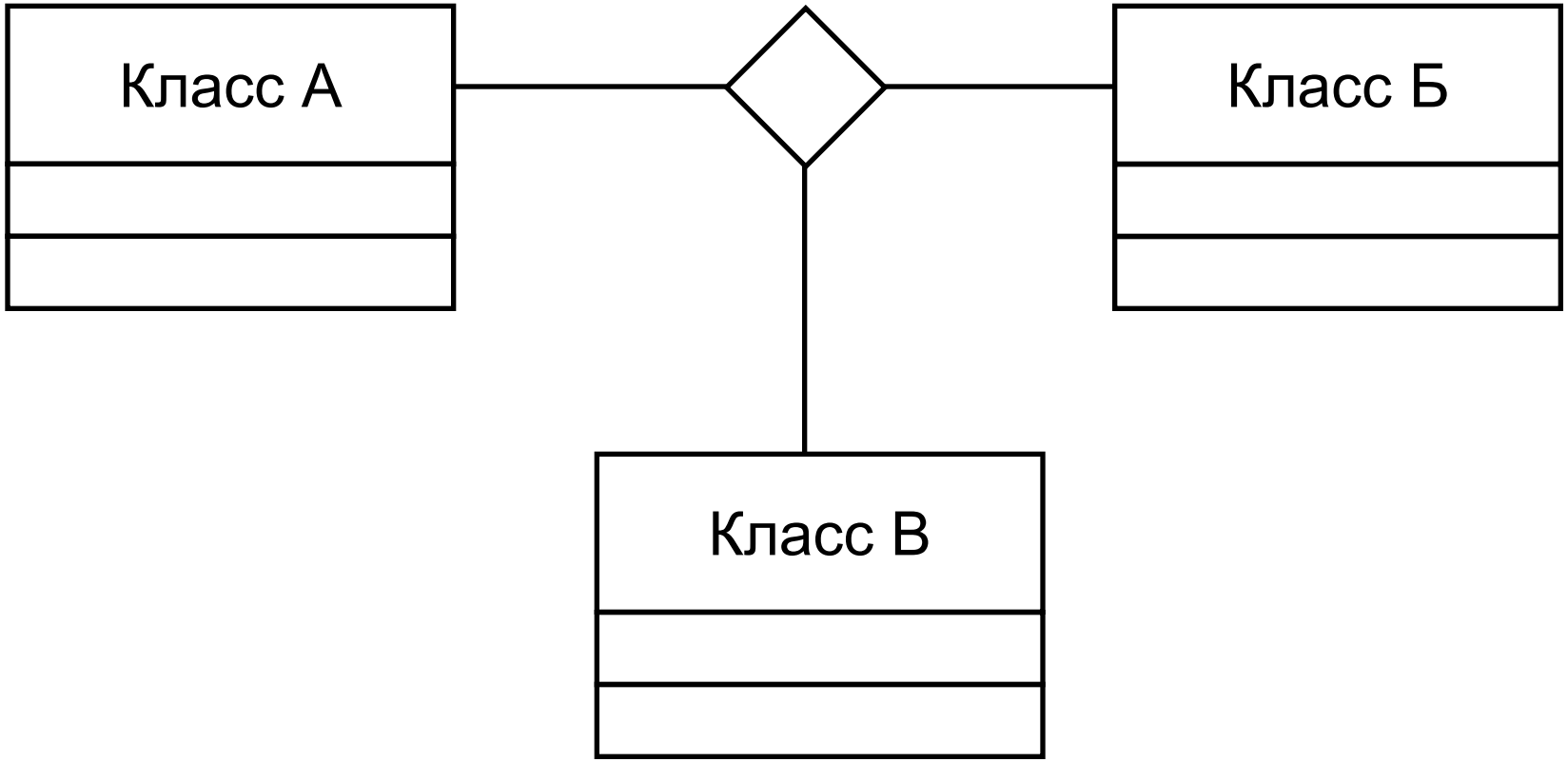


Диаграмма классов: ассоциация
Пример

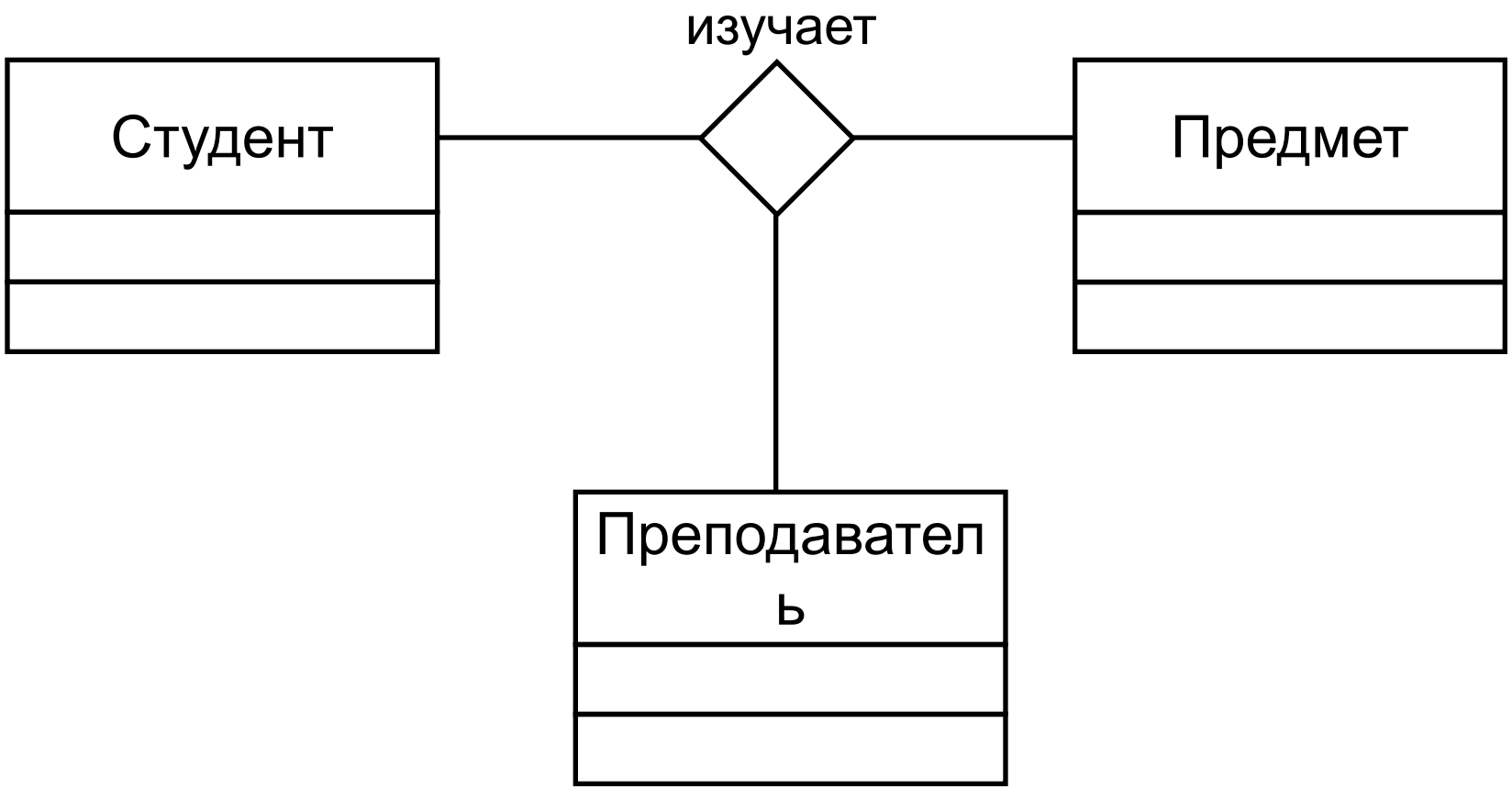


Диаграмма классов: агрегация

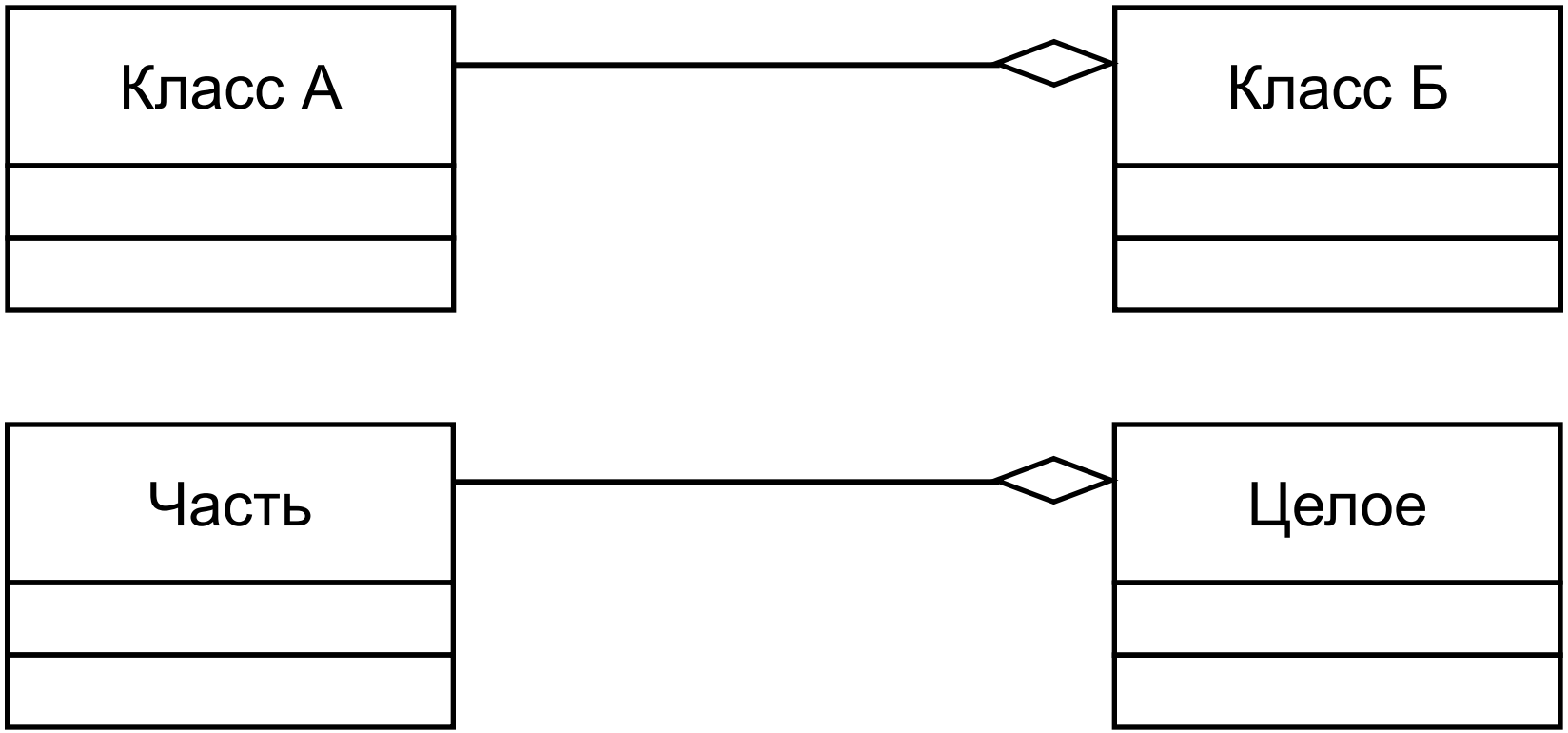


Диаграмма классов: агрегация
Пример

Диаграмма классов: композиция

Диаграмма классов: композиция
Пример

Диаграмма классов: обобщение

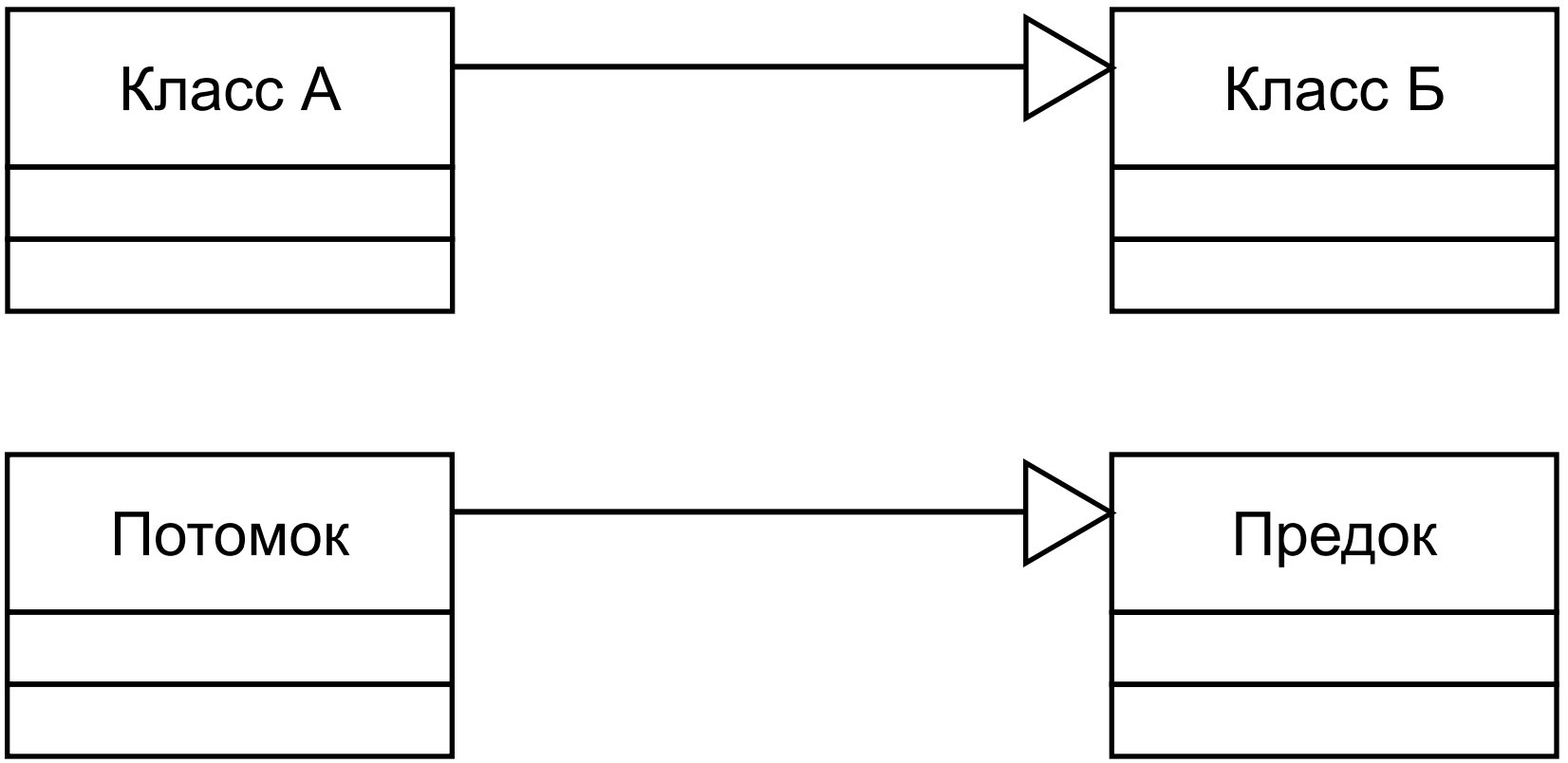


Диаграмма классов: обобщение
Пример

Диаграмма классов: элементы

Интерфейс

Интерфейс – набор операций, которые задают некоторые аспекты поведения класса и представляют его для других классов

Диаграмма классов: интерфейс Пример

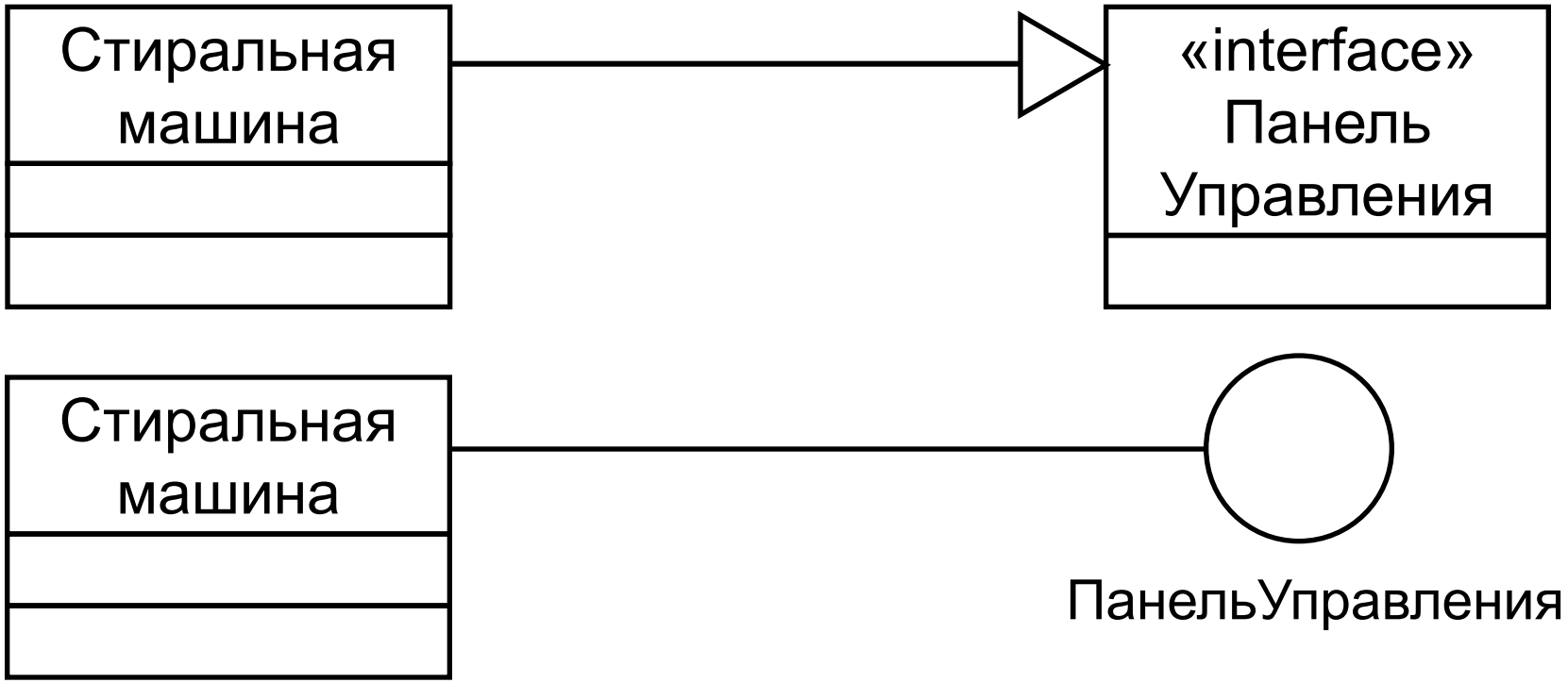


Диаграмма классов: интерфейс
Пример

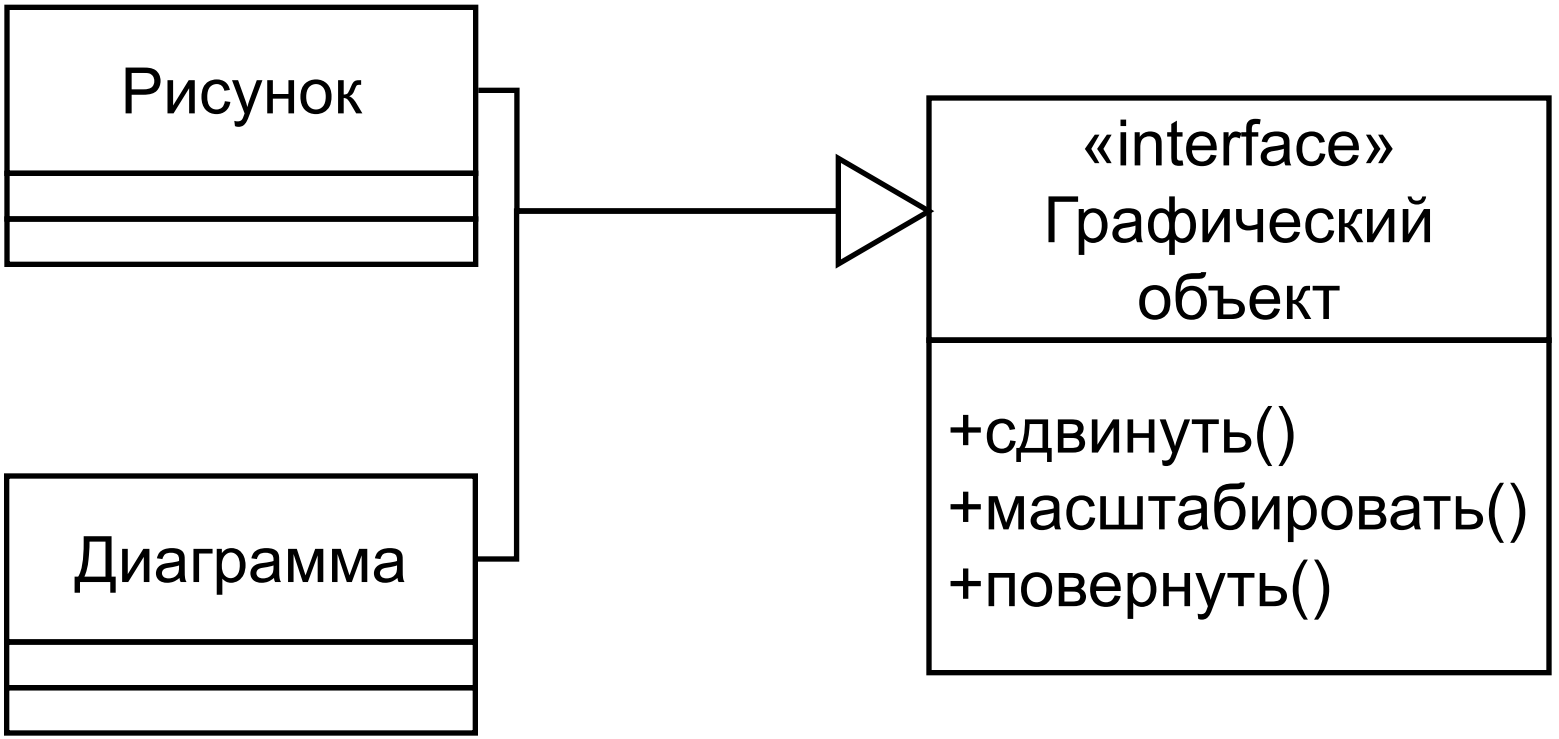


Диаграмма классов: элементы

Объект

Объект является отдельным экземпляром класса, который создается в процессе выполнения программы. Объект может иметь имя и конкретные значения свойств.

Диаграмма классов: объект
Пример

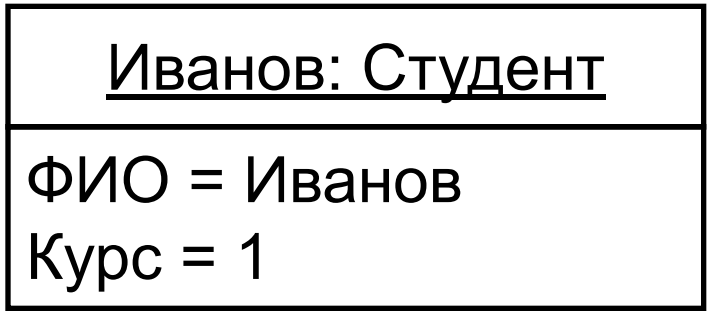


Диаграмма классов
Пример

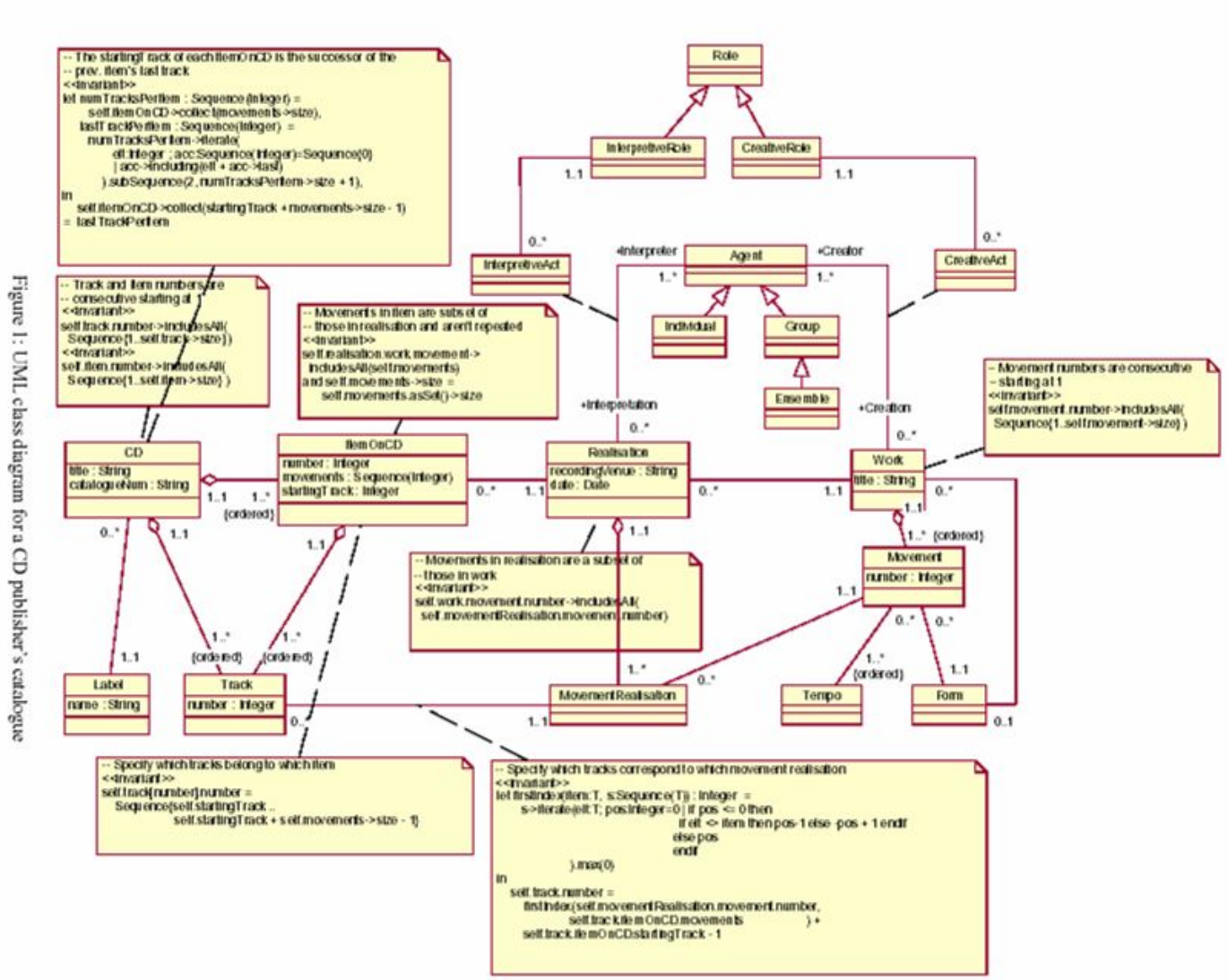


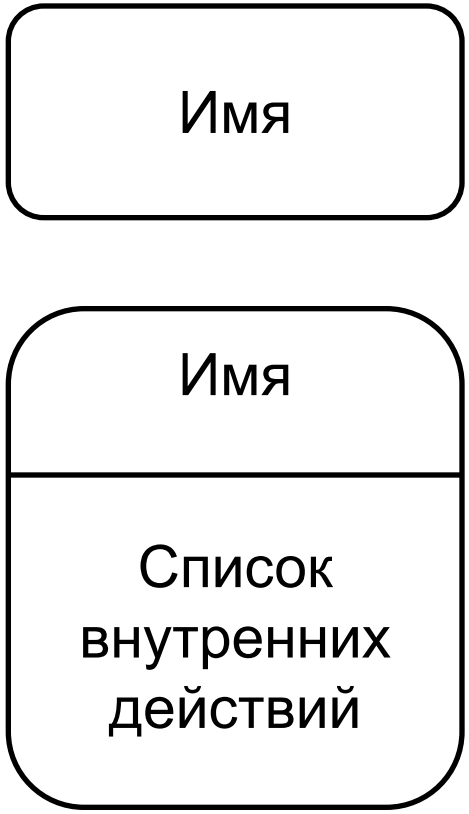
Диаграмма состояний: определение

- Диаграмма состояний описывает процесс изменения состояний только одного класса, а точнее – одного экземпляра класса, т. е. моделирует все возможные изменения в состоянии конкретного объекта
- Диаграмма состояний – конечный автомат

Диаграмма состояний: ограничения

- Переход из состояния в состояние происходит мгновенно
- История переходов из состояния в состояние не запоминается
- В каждый момент времени объект может находиться только в одном из своих состояний
- В любом состоянии объект может находиться как угодно долго
- Время на диаграмме состояний присутствует в неявном виде
- Количество состояний должно быть обязательно конечным
- Не должно быть изолированных состояний и переходов
- Не должно быть конфликтующих переходов

Диаграмма состояний: элементы



Состояние

Состояние – набор конкретных значений атрибутов объекта

Диаграмма состояний: состояние

Действие

<метка> / <выражение действия>

<Метка>

entry – вход в состояние

exit – выход из состояния

do – деятельность в состоянии

include – вызов подавтомата

Диаграмма состояний: состояние Пример

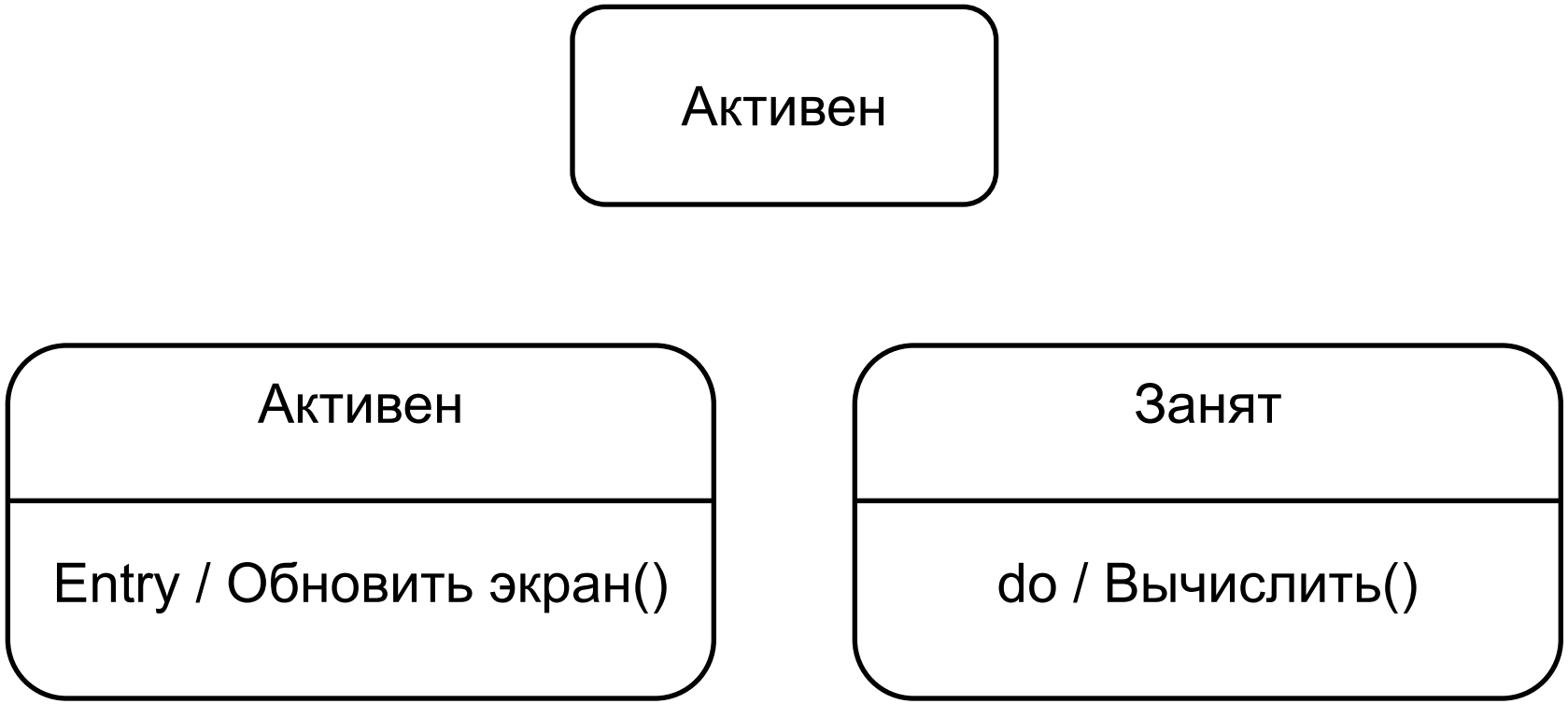
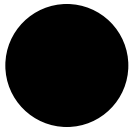
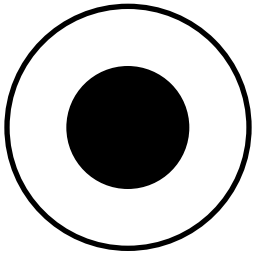


Диаграмма состояний: элементы



Начальное состояние



Конечное состояние

Диаграмма состояний: элементы

Переход

Переход осуществляется при наступлении некоторого события

Диаграмма состояний: переход

<Метка>

<сигнатура события>
[<сторожевое условие>]
/ <выражение действия>

Диаграмма состояний: метка

<сигнатура события>

<имя события> (<список параметров>)

[<сторожевое условие>]

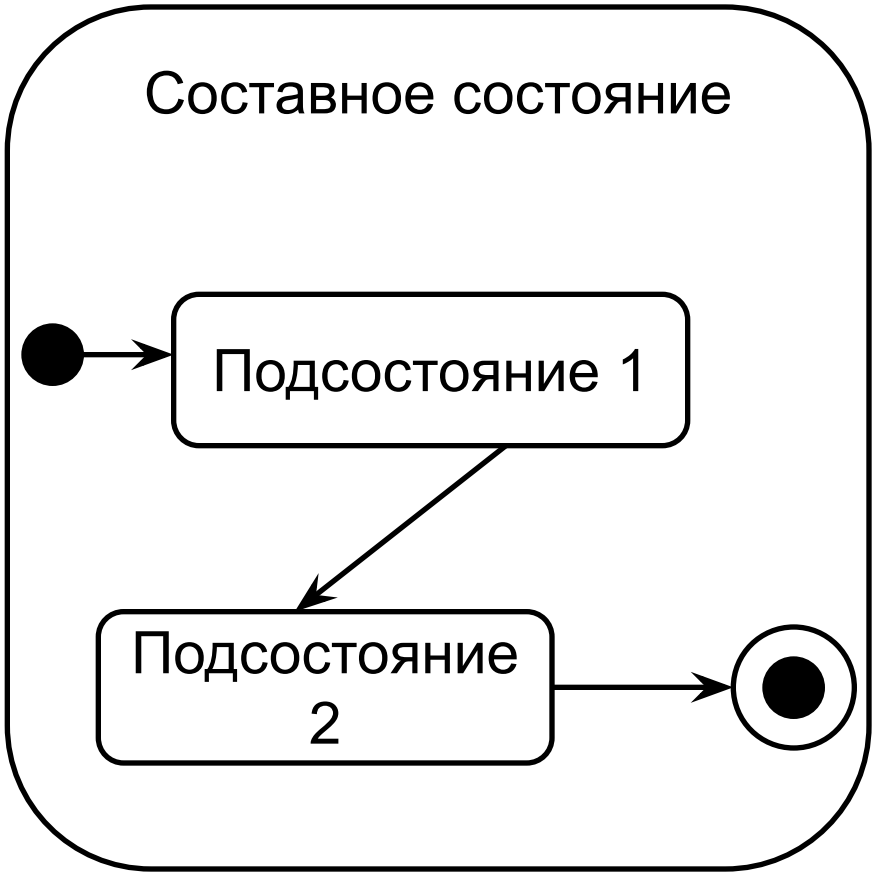
– булевское выражение

Диаграмма состояний: переход
Пример

Нажатие клавиши (Клавиша) [Клавиша = «Свернуть»]

Получение сигнала / Установить соединение()

Диаграмма состояний: элементы



Составное состояние

Составное состояние состоит из вложенных в него подсостояний

Диаграмма состояний
Пример

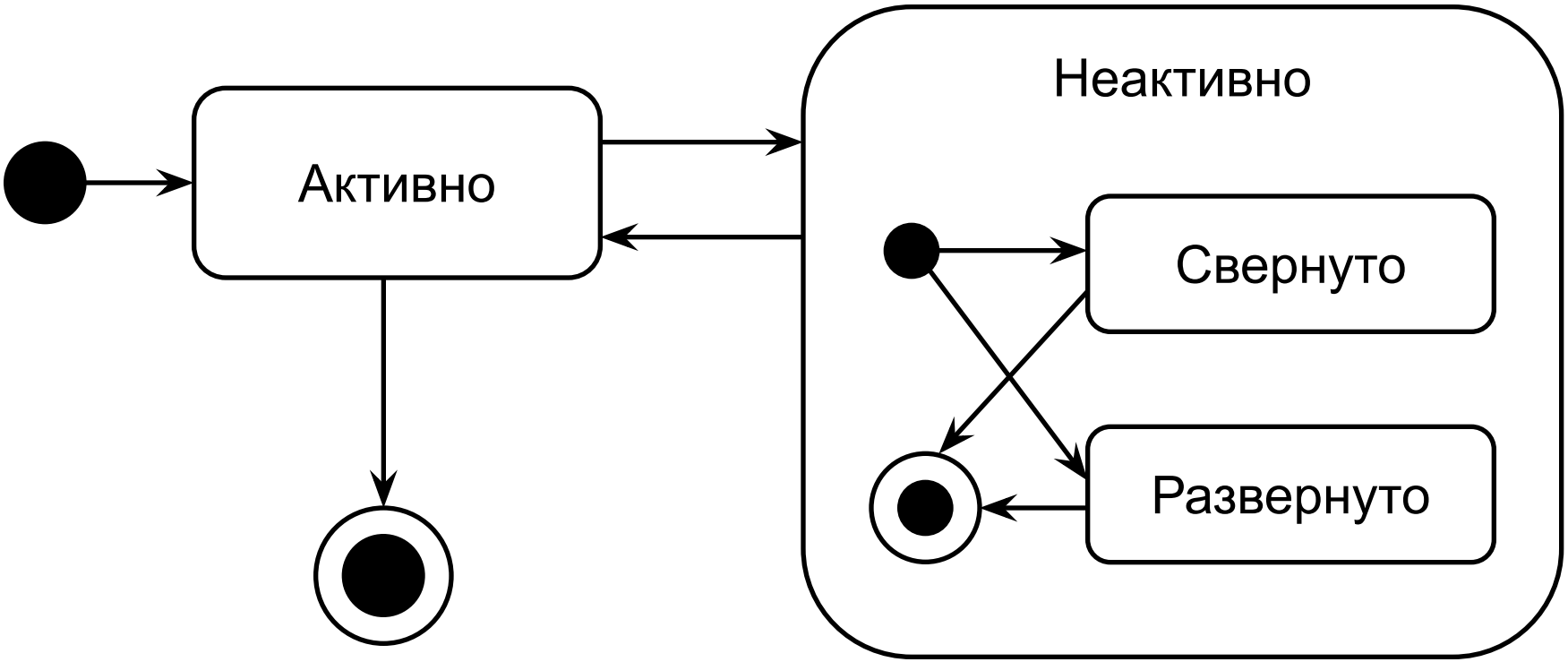


Диаграмма деятельности: определение

- Диаграмма деятельности описывает процесс выполнения действий, т.е. логику или последовательность перехода от одного действия к другому
- Диаграмма деятельности используется для моделирования бизнес-процессов

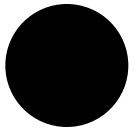
Диаграмма деятельности: элементы

Действие

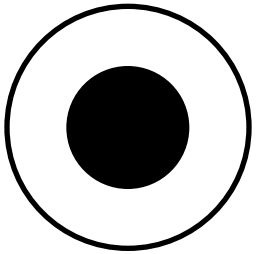
Действие – операция, выражение, вычисления и т.д.

Диаграмма деятельности: действие Пример

Диаграмма деятельности: элементы



Начало алгоритма



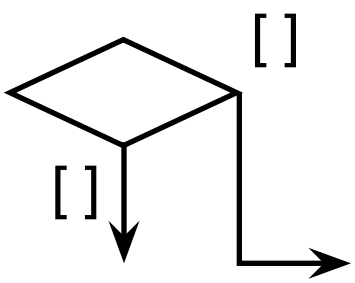
Конец алгоритма

Диаграмма деятельности: элементы

Переход

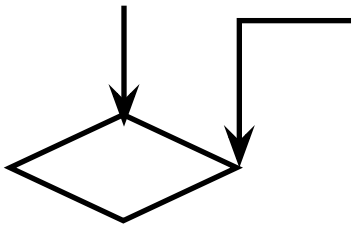
Переход срабатывает сразу после завершения действия

Диаграмма деятельности: элементы



Ветвление

Ветвление – разделение на альтернативные ветви.



Соединение

Соединение – объединение альтернативных ветвей.

Диаграмма деятельности
Пример

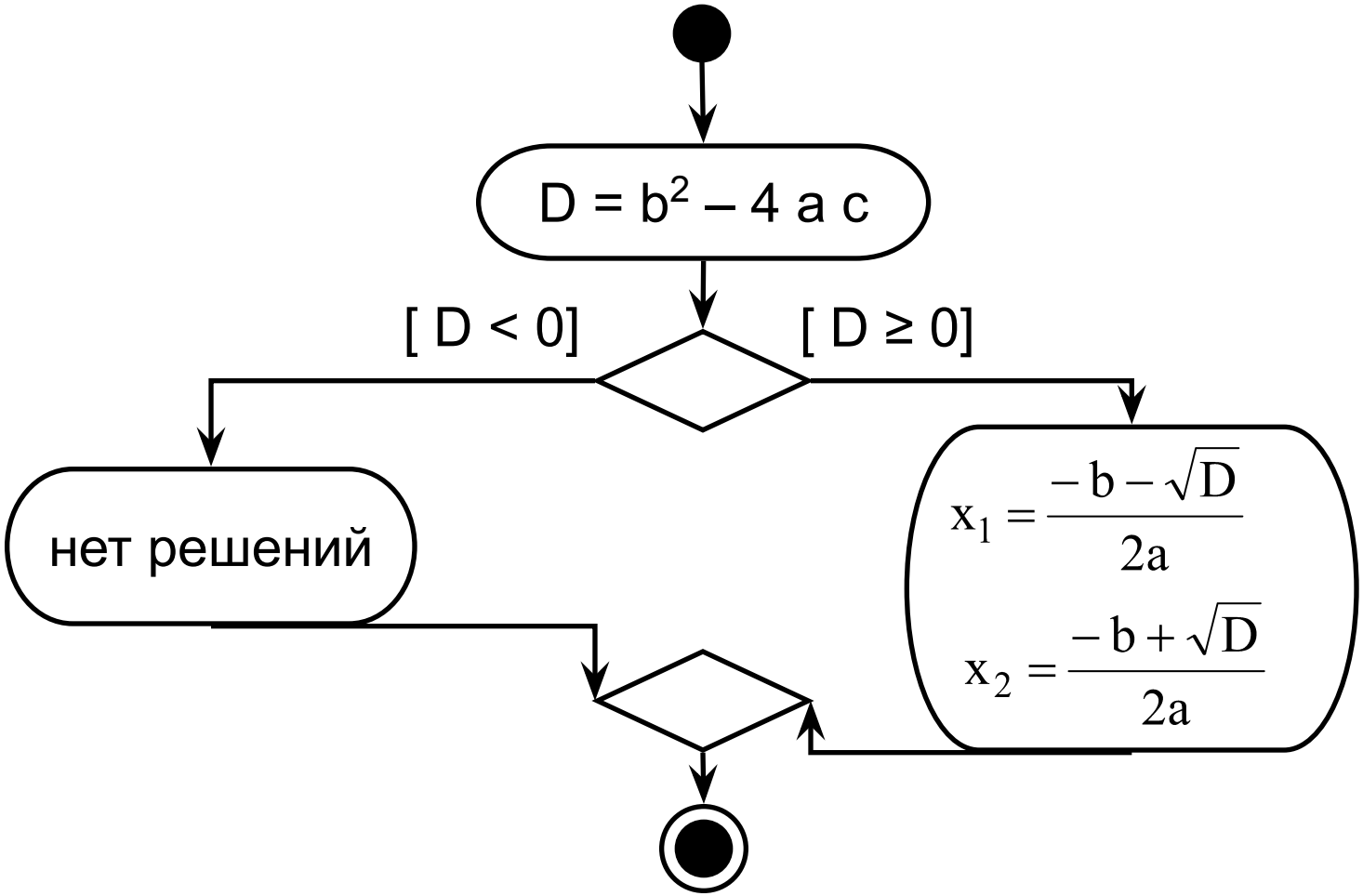
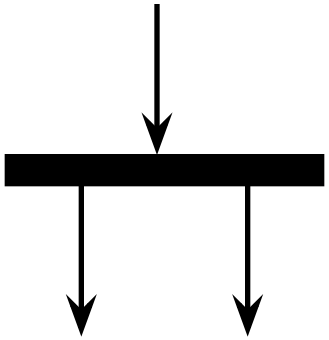
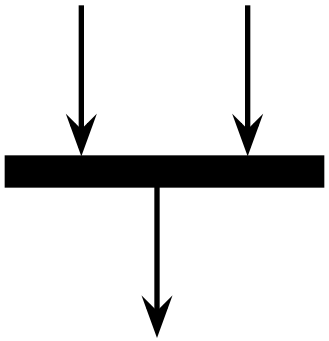


Диаграмма деятельности: элементы



Разделение

Разделение – распараллеливание действий



Согласование

Согласование – переход к следующему действию после окончания всех согласуемых действий

Диаграмма деятельности
Пример

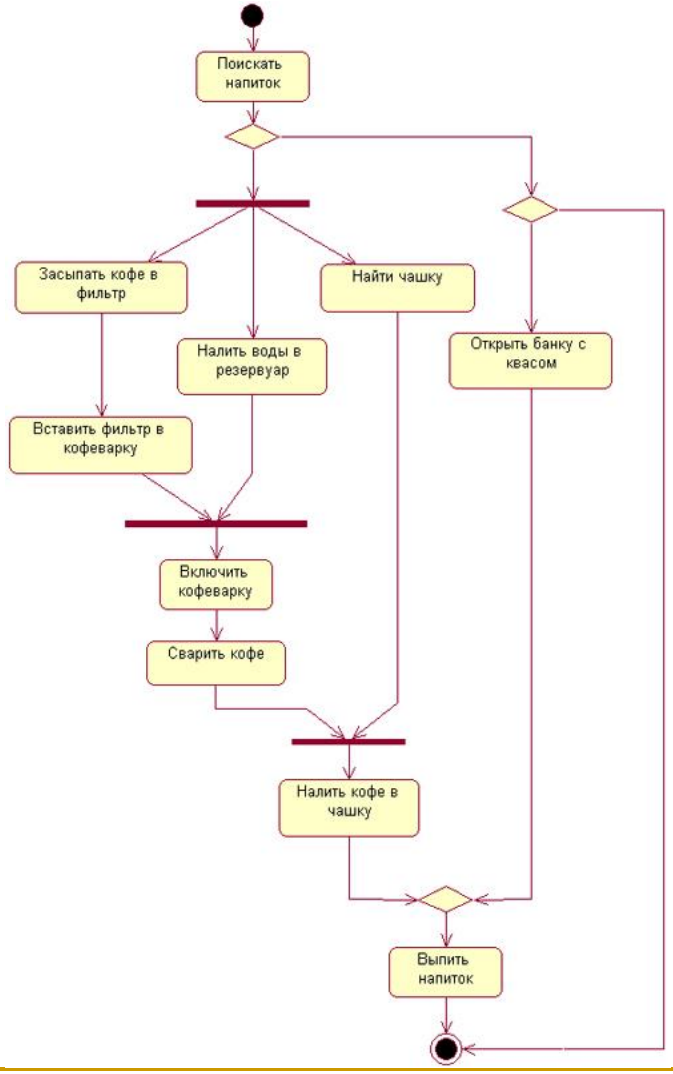
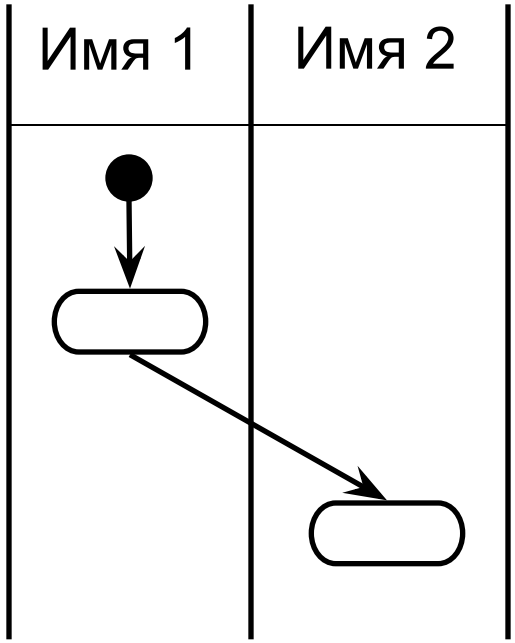


Диаграмма деятельности: элементы



Дорожка

Дорожка обозначает исполнителя действий

Диаграмма деятельности
Пример

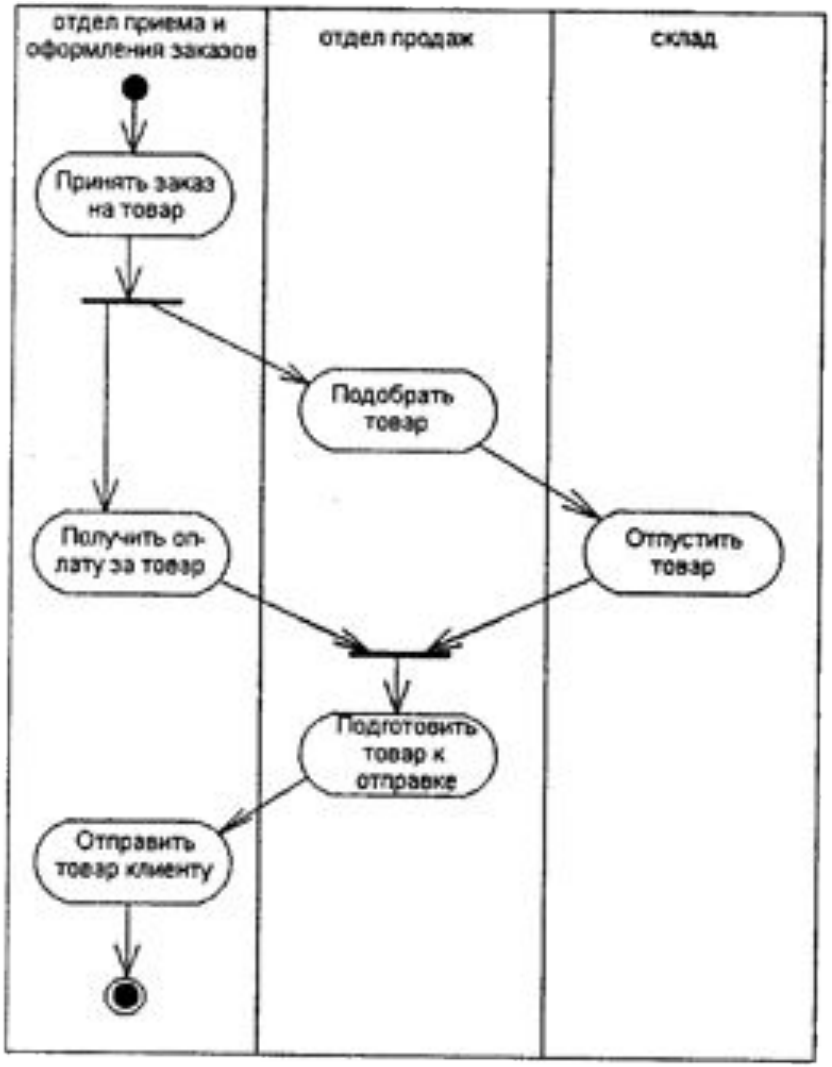
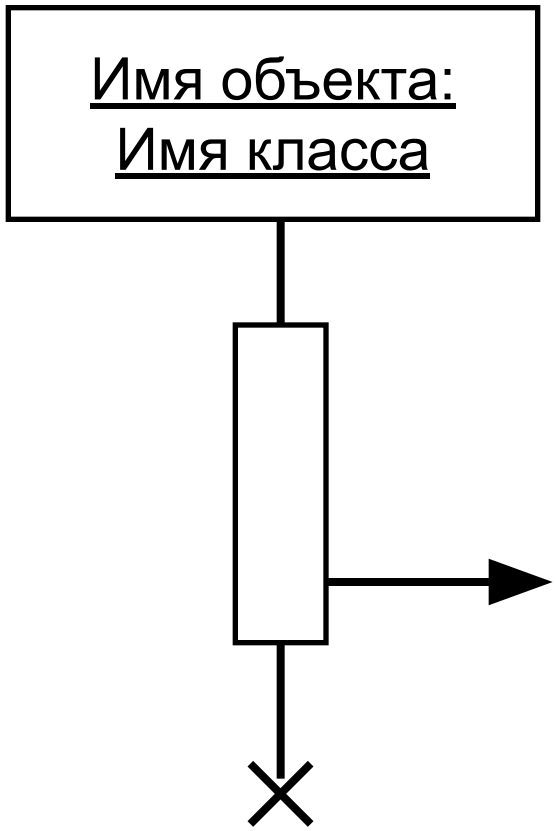


Диаграмма последовательности: определение

- Диаграмма последовательности используется для представления временных особенностей передачи и приема сообщений между объектами

Диаграмма последовательности: элементы



Элементы

- Объект
- Линия жизни
- Фокус управления
- Сообщение
- Уничтожение объекта

Диаграмма последовательности: элементы

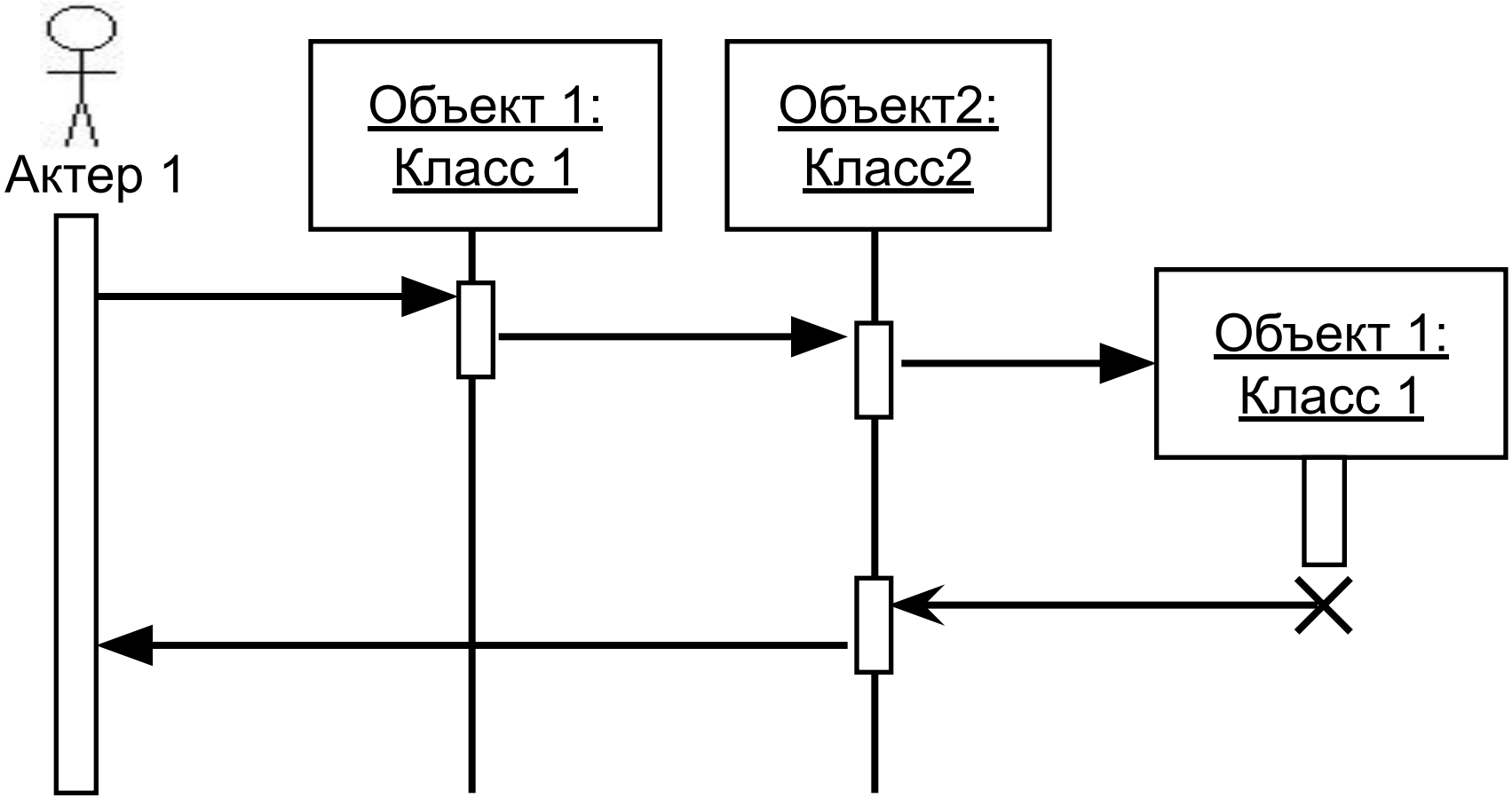


Диаграмма последовательности: элементы

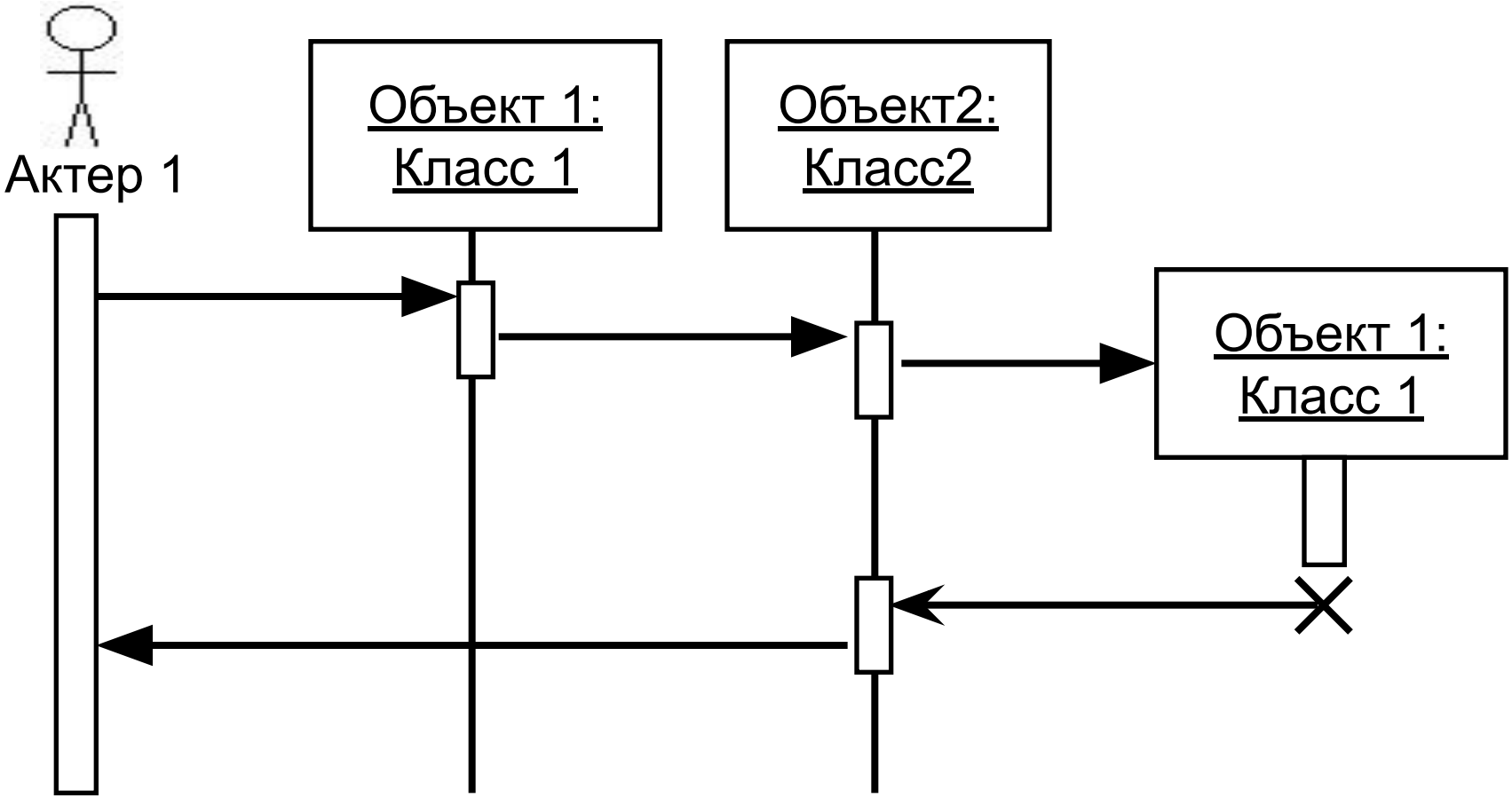


Диаграмма последовательности: элементы

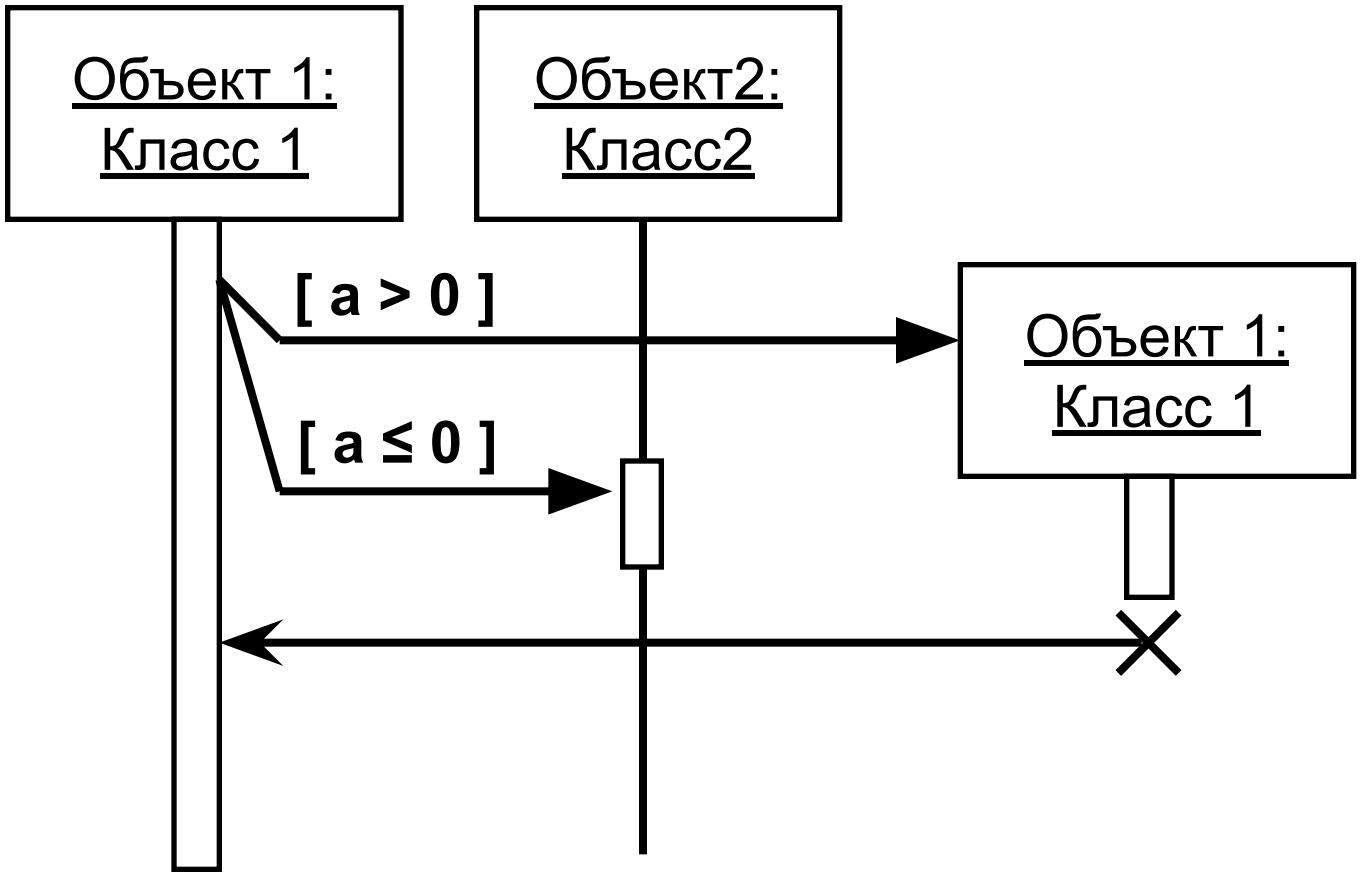


Диаграмма последовательности: элементы

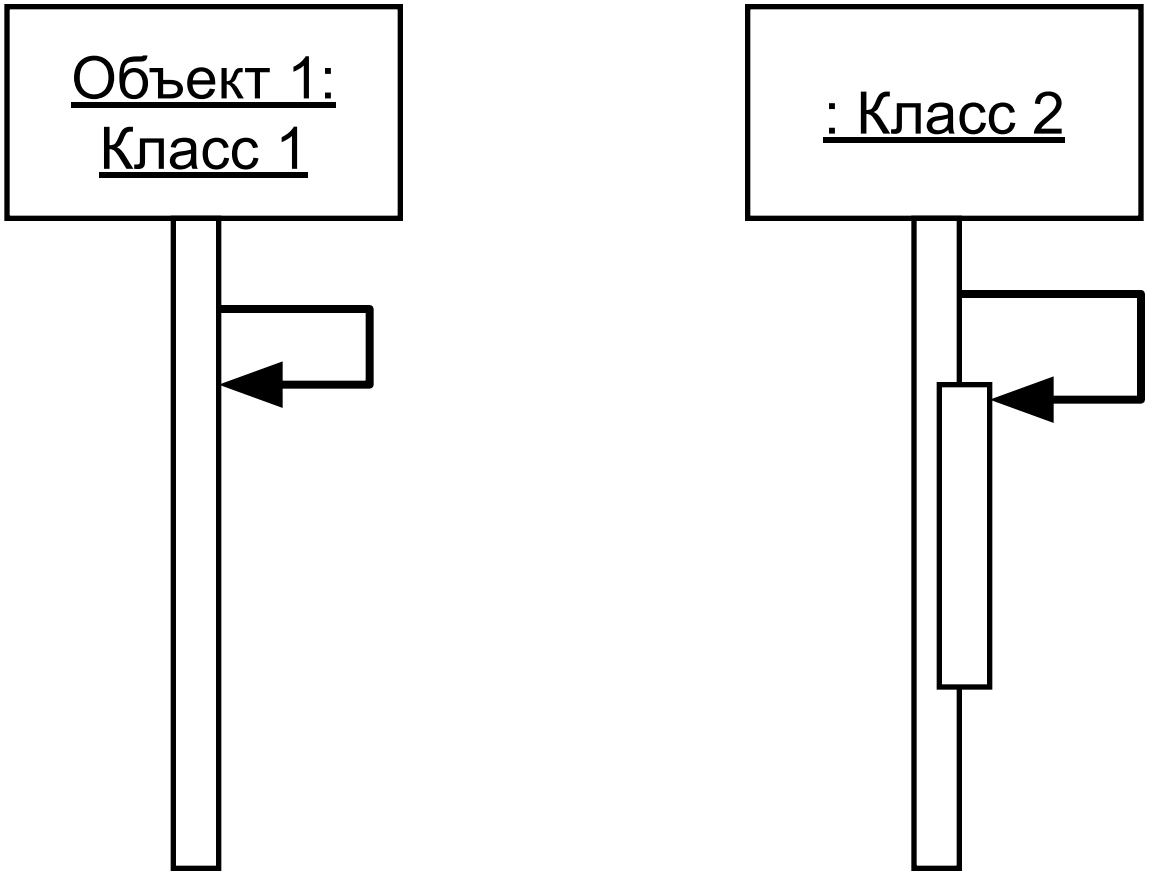


Диаграмма последовательности: Типы сообщений

- Вызов процедуры
- Асинхронное сообщение
- Возврат из вызова процедуры

Диаграмма последовательности: элементы

Вызов

Один объект вызывает процедуру и ожидает, пока она не закончится.

Такое сообщение является синхронным.

Диаграмма последовательности: элементы

Асинхронное сообщение

Объект передает сообщение и продолжает выполнять свою деятельность, не ожидая ответа.

Диаграмма последовательности: элементы

Возврат

Объект передает сообщение об окончании выполнения процедуры.

Диаграмма последовательности: элементы

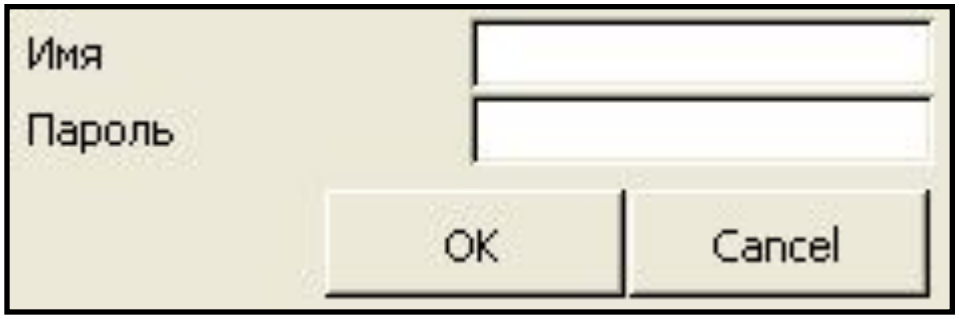
Метка

- стандартное сообщение
- имя функции
- граничное условие

Диаграмма последовательности: Стандартные сообщения

- «call»
- «return»
- «create»
- «destroy»
- «send»

Диаграмма последовательности Пример



Форма Авторизации
Edit1: TEdit Edit2: TEdit Label1: TLabel Label2: TLabel Button1: TButton Button2: TButton
Create() OK() Cancel()

Таблица Пользователи
Имя: string Пароль: string
Insert() Delete() Проверить(Имя,Пароль): boolean

Форма Ввода
Create() Close() Save()

Диаграмма последовательности Пример

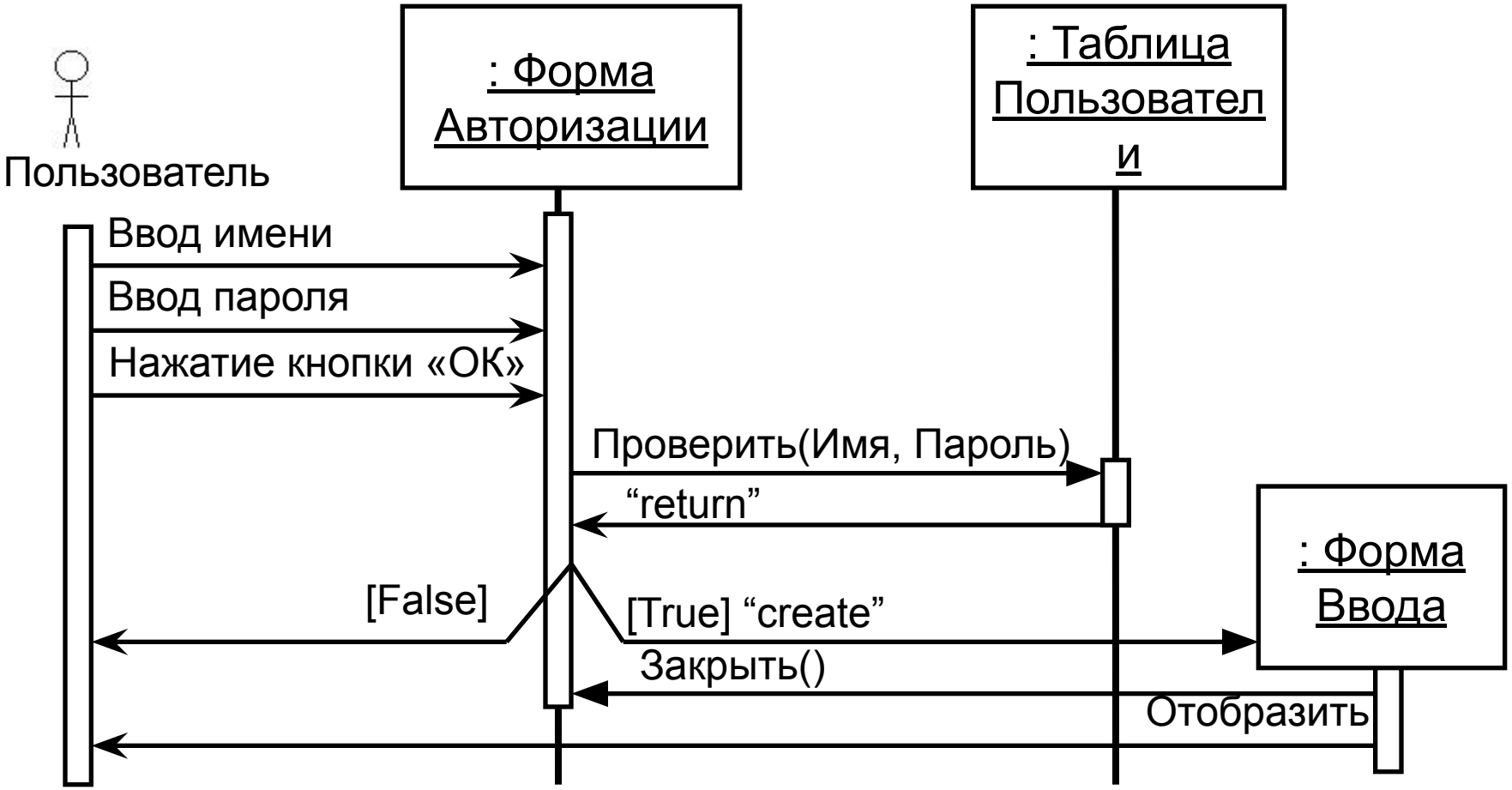
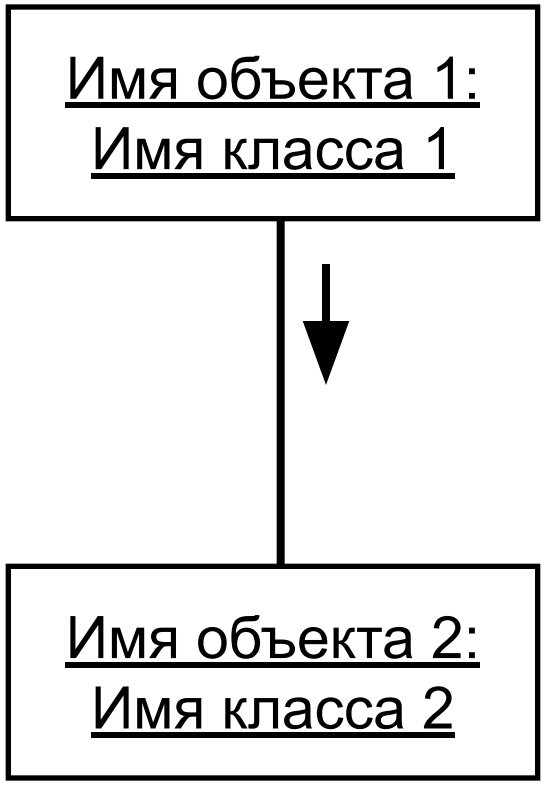


Диаграмма коммуникации: определение

- Диаграмма коммуникации (кооперации) предназначена для спецификации структурных аспектов взаимодействия объектов

Диаграмма коммуникации: элементы



Элементы

- Объект
- Ассоциация
- Сообщение

Диаграмма коммуникации
Пример

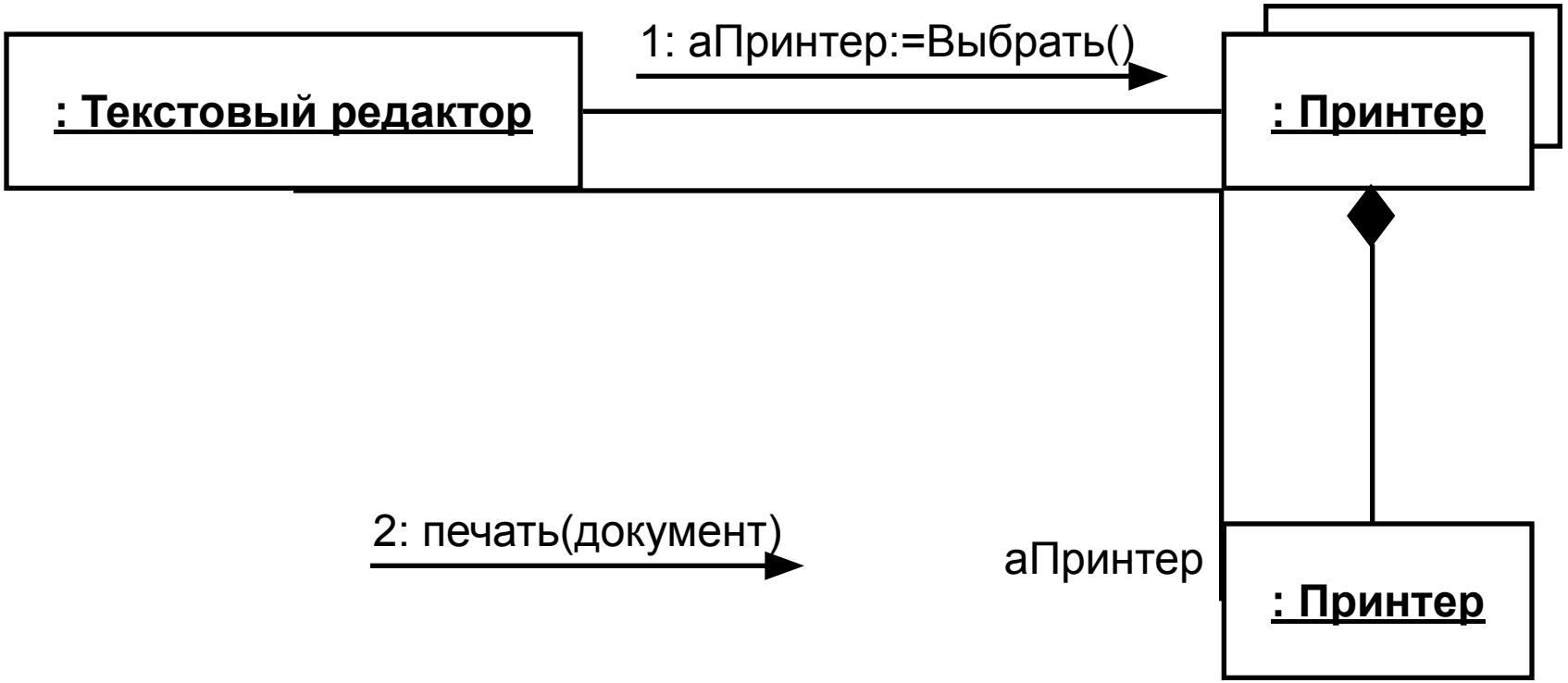


Диаграмма коммуникации

- Любую диаграмму последовательности можно преобразовать в диаграмму коммуникации, и наоборот

Диаграмма коммуникации
Пример

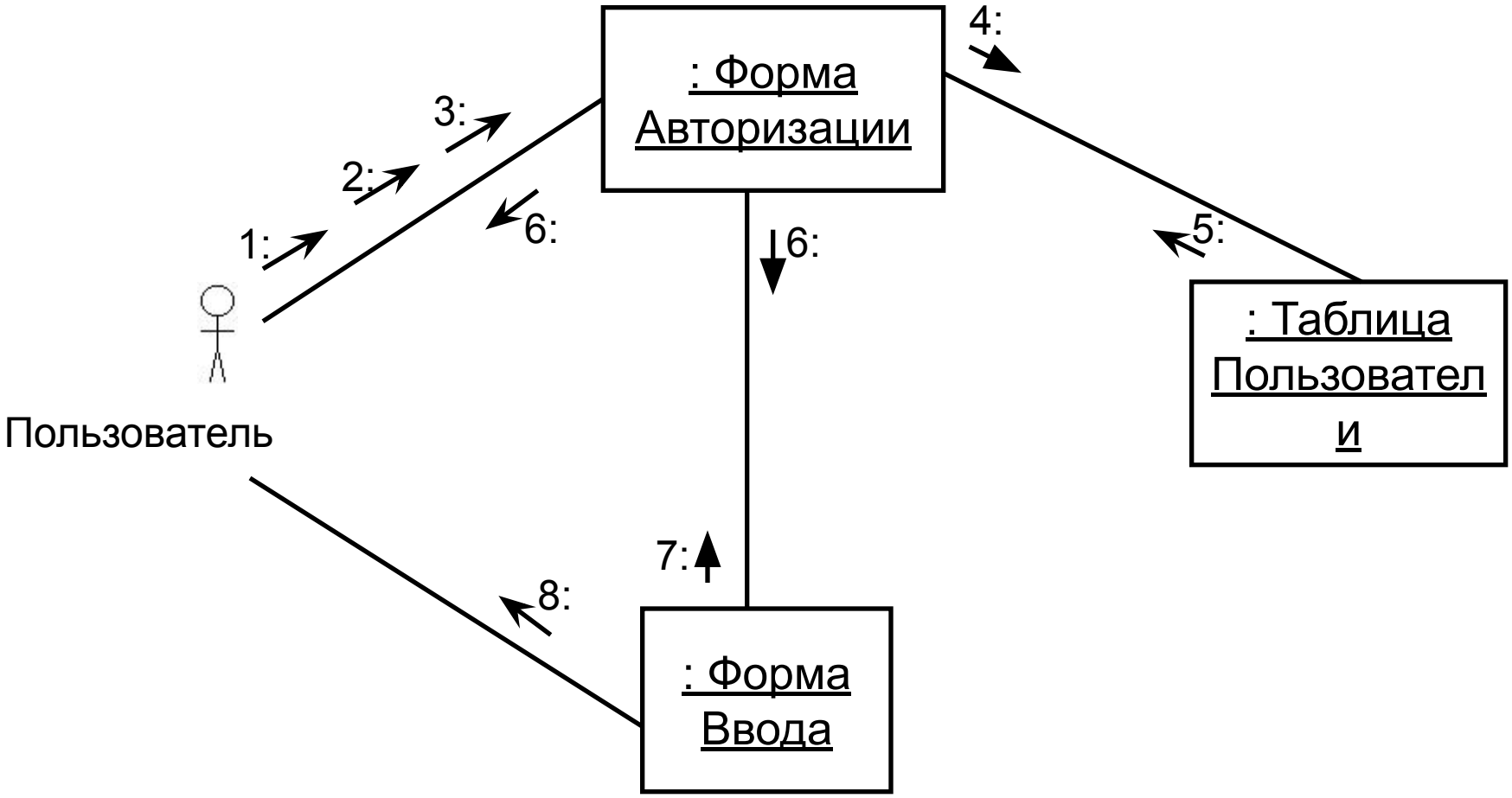


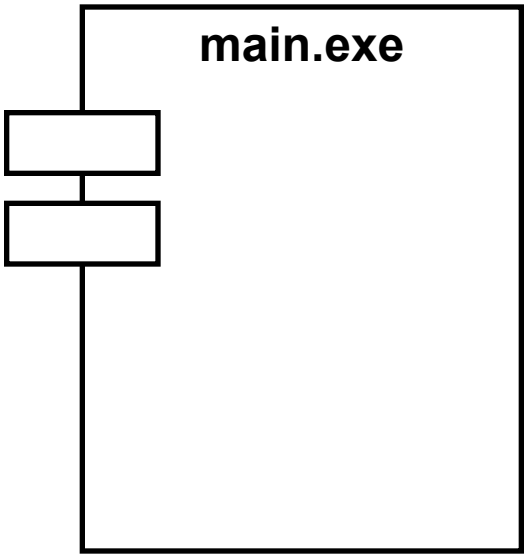
Диаграмма компонентов: определение

- Диаграмма компонентов описывает особенности физического представления системы

Цели построения диаграммы компонентов

- визуализация общей структуры исходного кода программной системы
- спецификация исполнимого варианта программной системы
- обеспечение многократного использования отдельных фрагментов программного кода
- представление концептуальной и физической схем баз данных

Диаграмма компонентов: элементы



Компонент – крупно модульный объект:

- исполняемый файл
- подсистема
- документ
- и др.

Диаграмма компонентов: компоненты

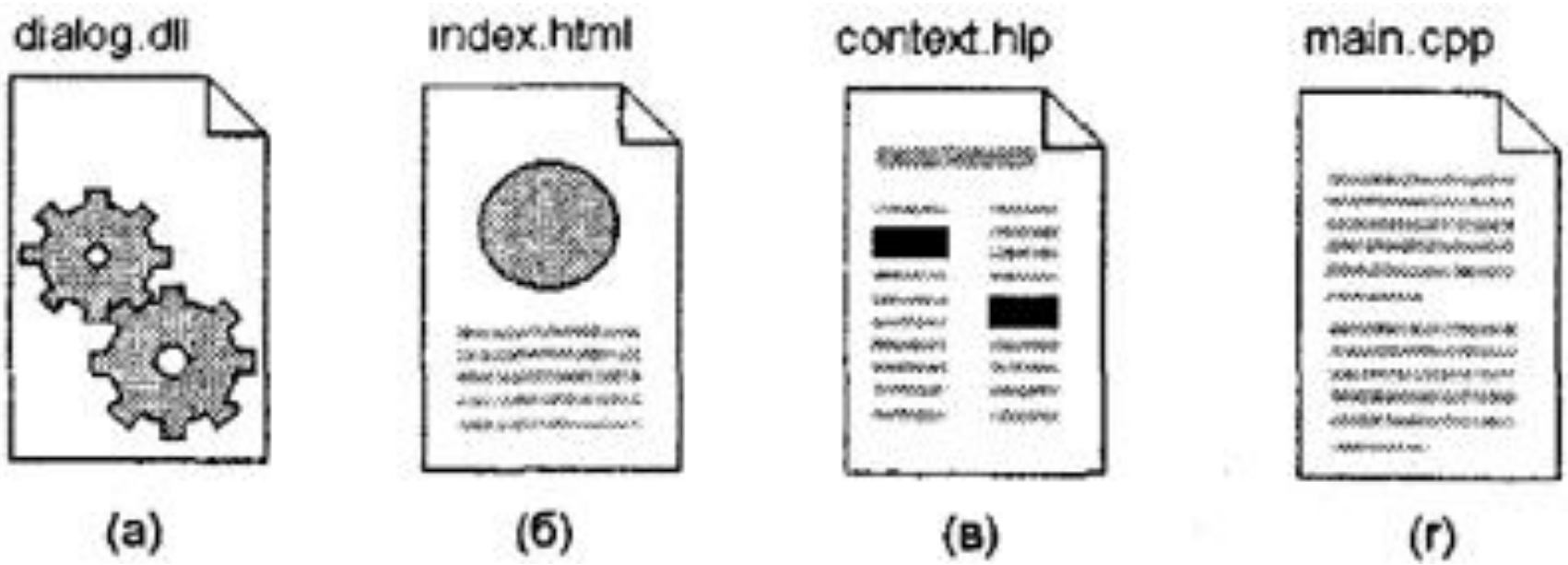
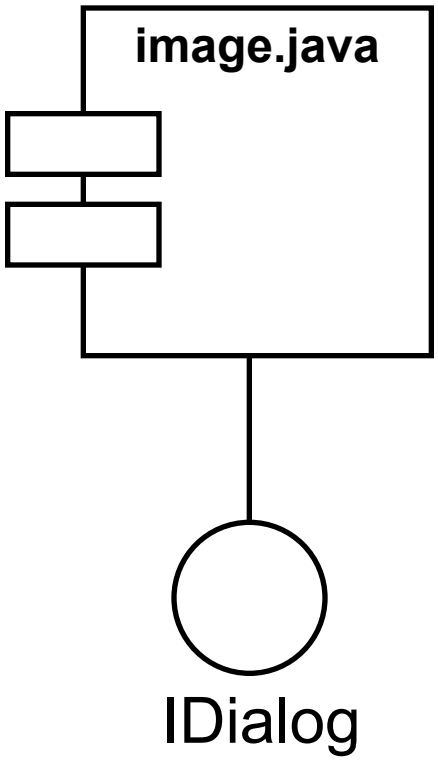


Диаграмма компонентов: интерфейс



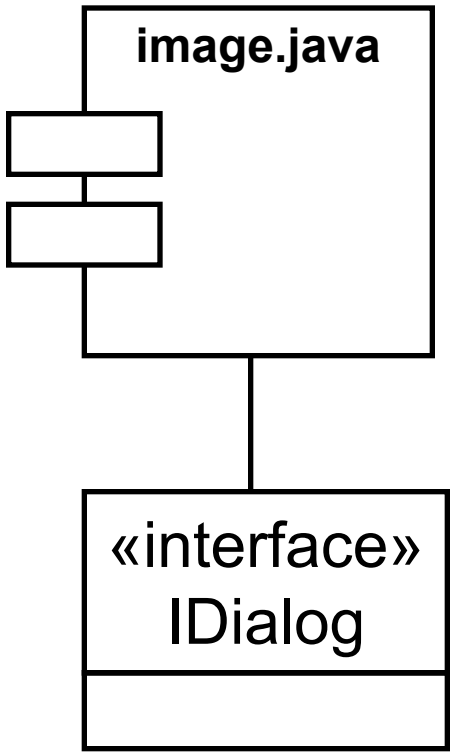


Диаграмма компонентов: интерфейс

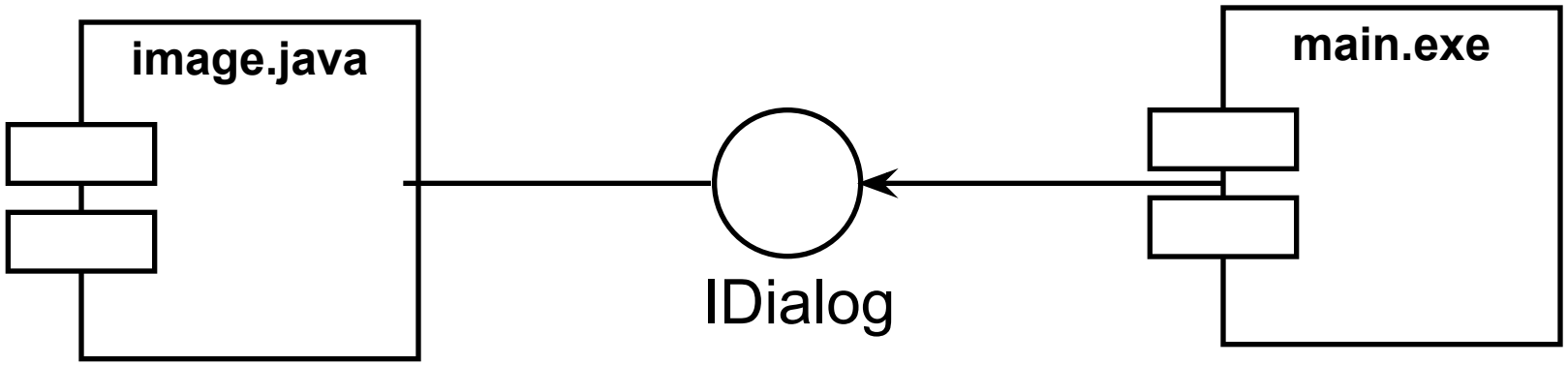


Диаграмма компонентов: зависимость

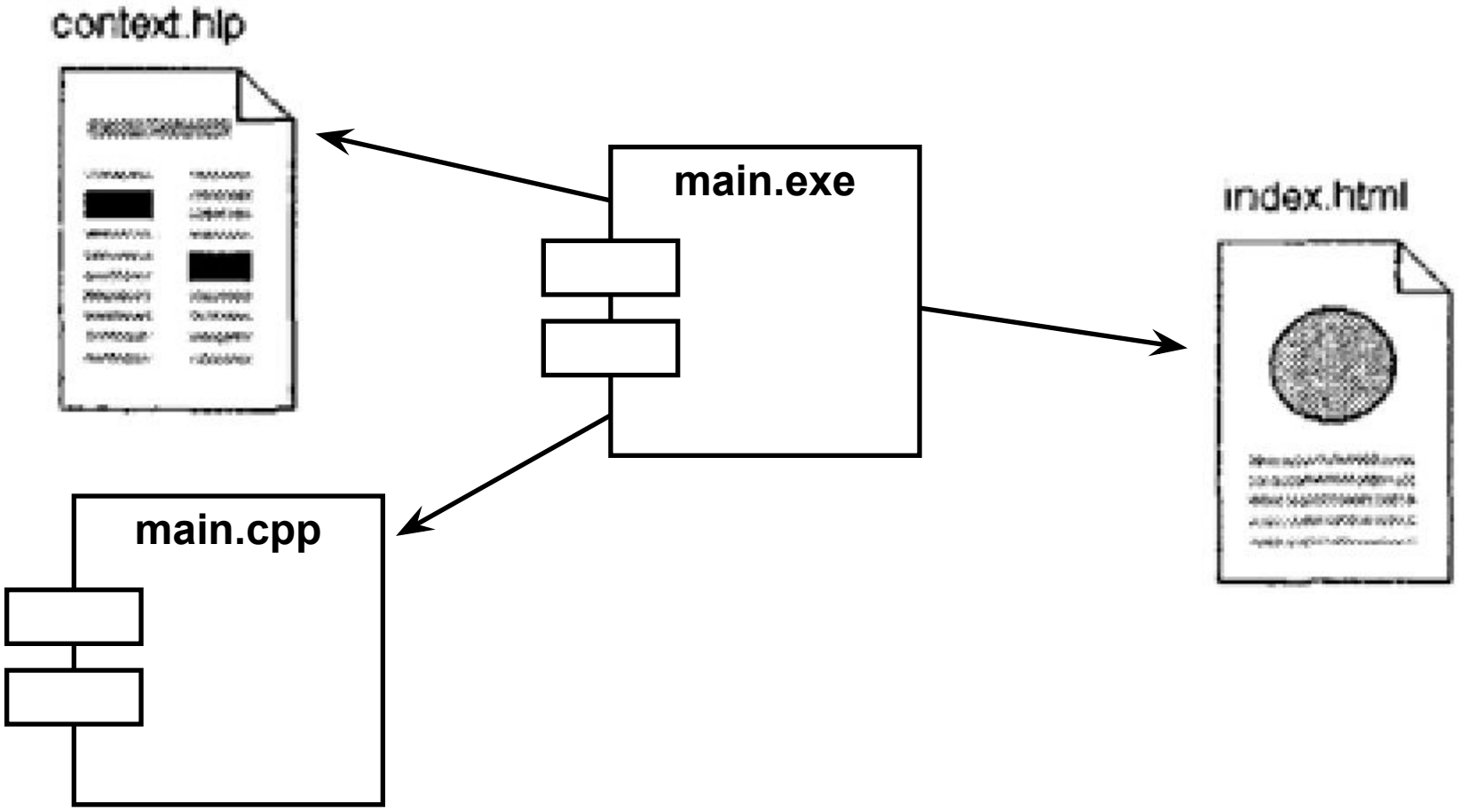


Диаграмма компонентов: зависимость

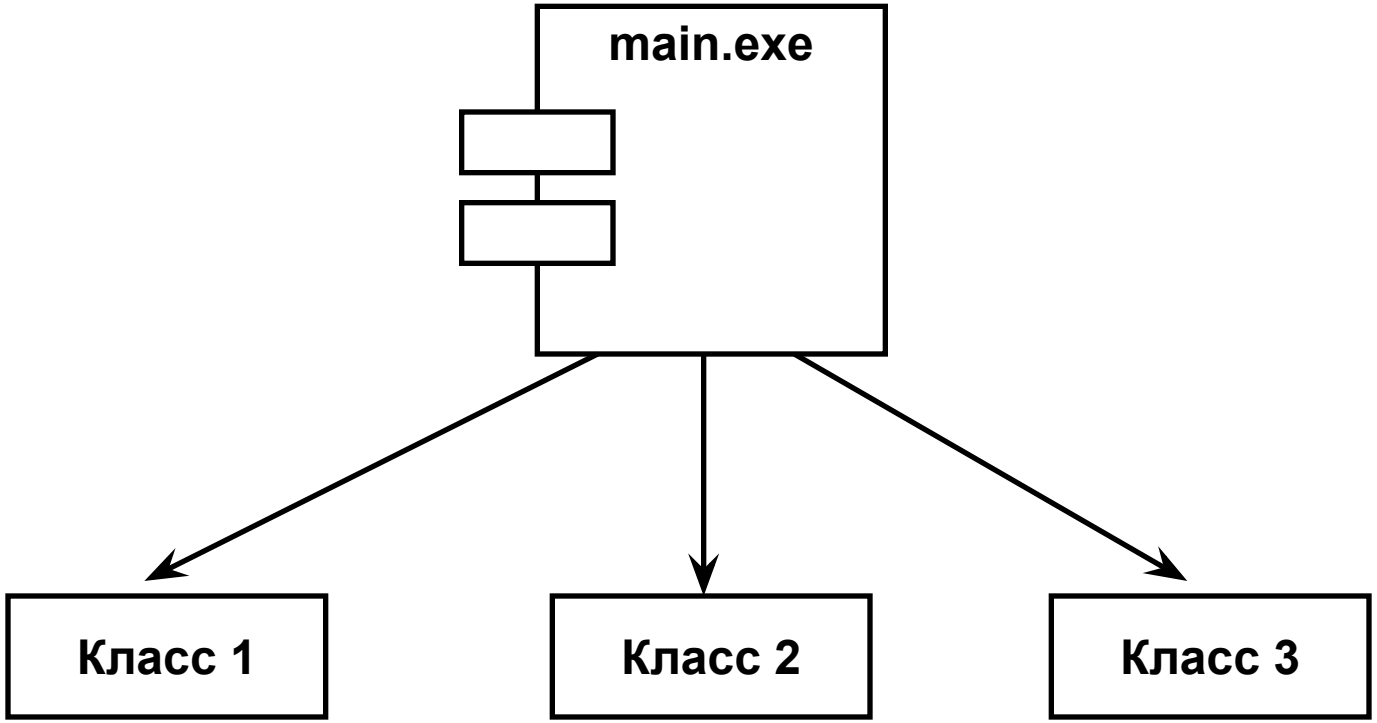
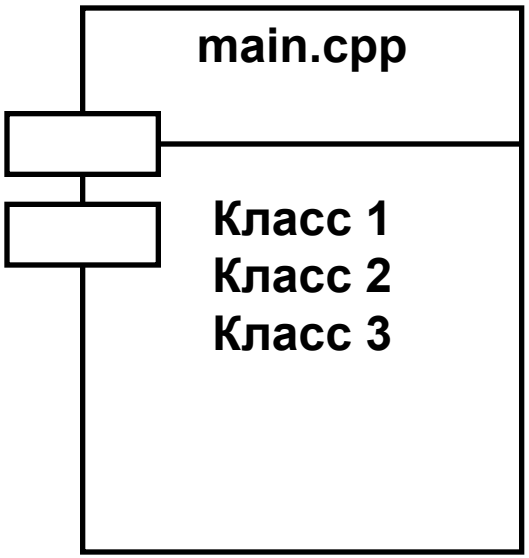


Диаграмма компонентов: реализация классов



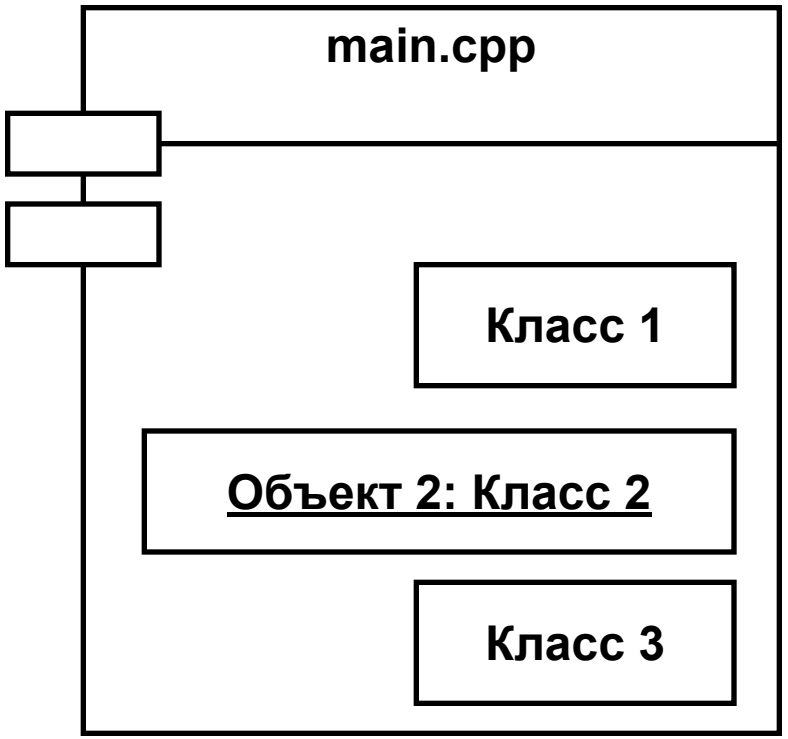


Диаграмма компонентов
Пример

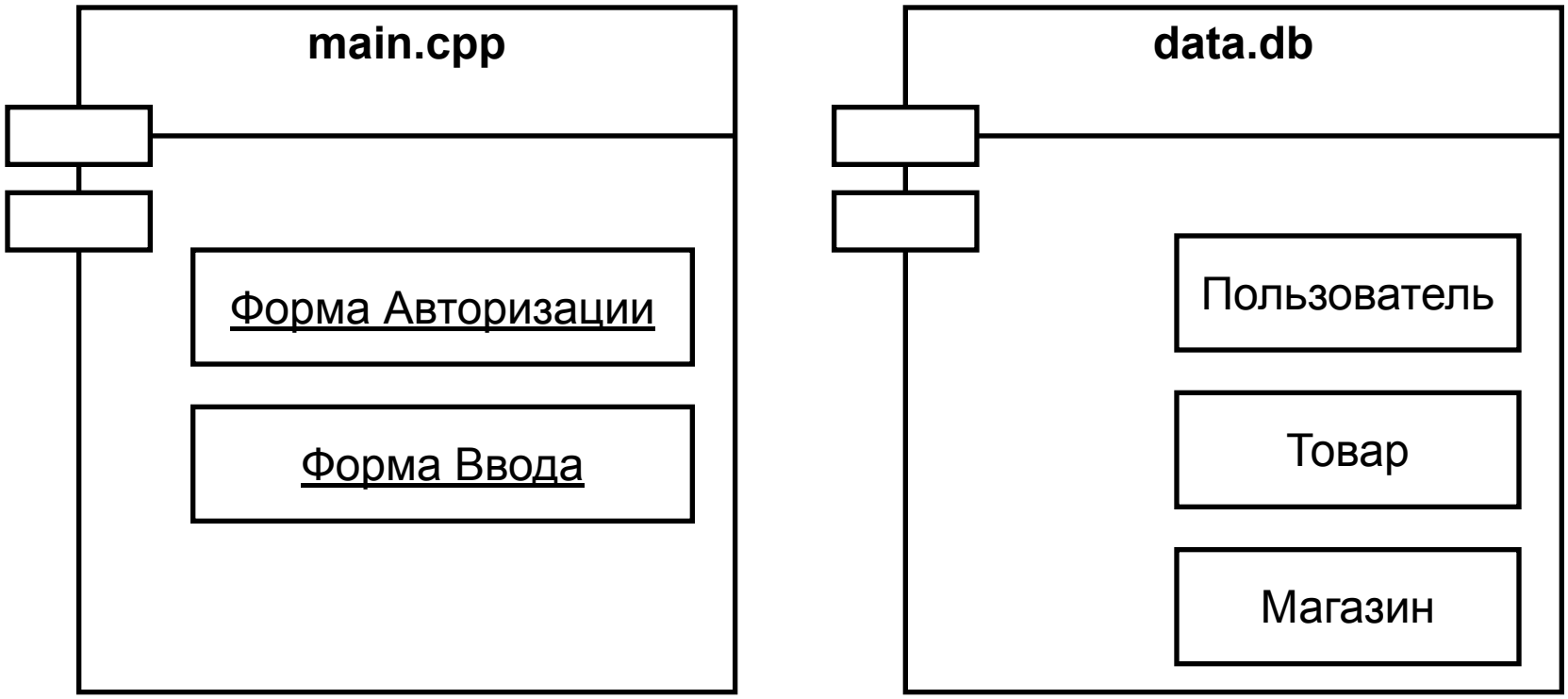


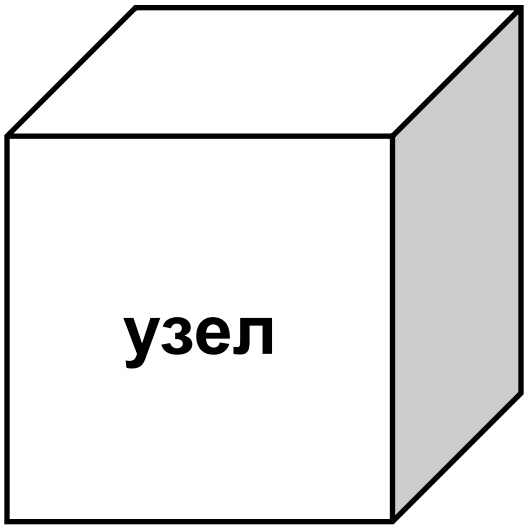
Диаграмма топологии: определение

- Диаграмма топологии применяется для представления общей конфигурации и топологии распределенной программной системы и содержит распределение компонентов по отдельным узлам системы

Цели построения диаграммы топологии

- определить распределение компонентов системы по ее физическим узлам
- показать физические связи между всеми узлами реализации системы на этапе ее исполнения
- выявить узкие места системы и реконфигурировать ее топологию для достижения требуемой производительности

Диаграмма топологии: элементы



Узел – физически существующий элемент системы :

- сервер
- рабочая станция
- принтер
- цифровая камера
- и др.

Диаграмма топологии: узлы

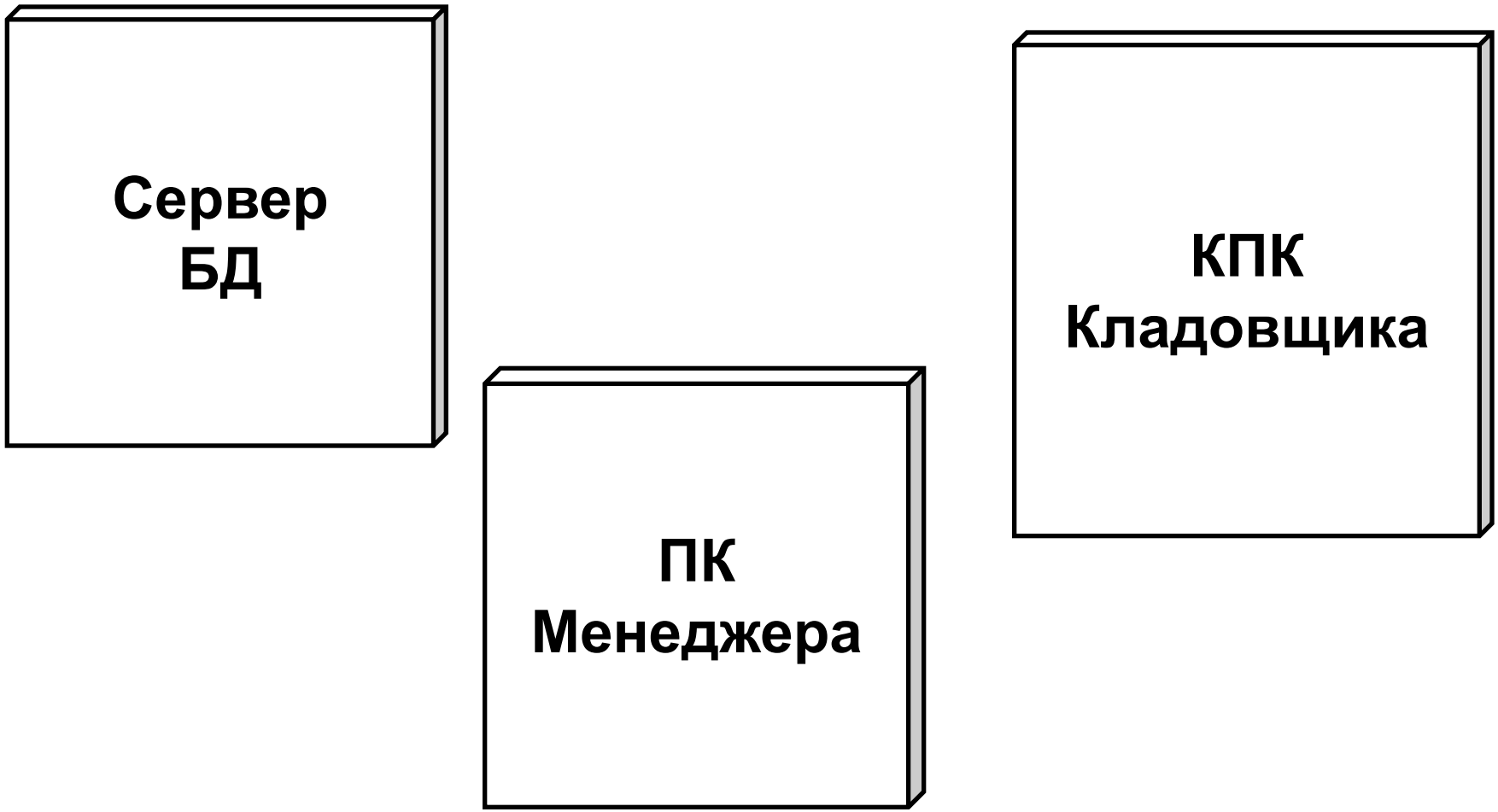
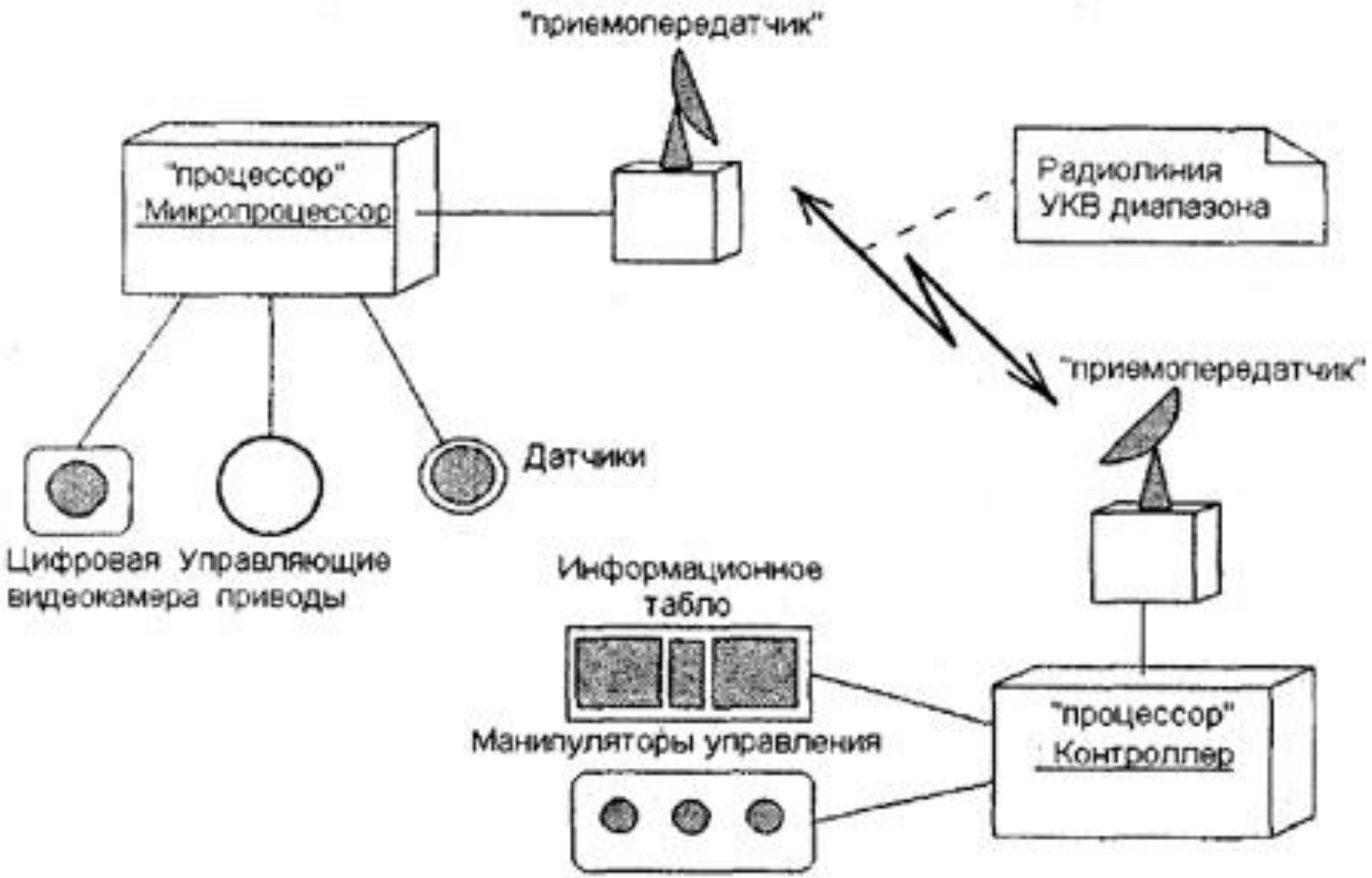


Диаграмма топологии
Пример



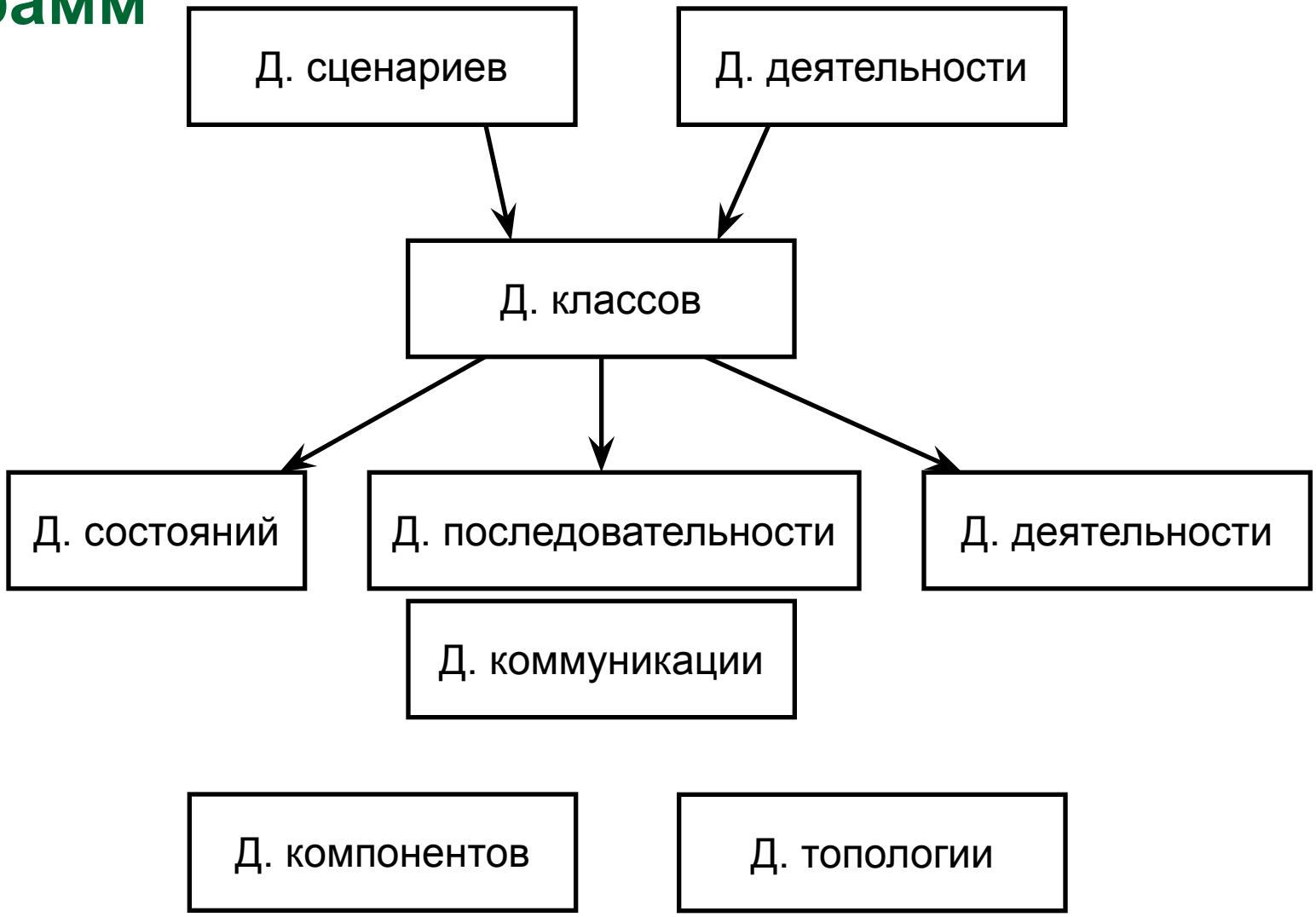
Последовательность построения диаграмм

Тема 1: Язык UML

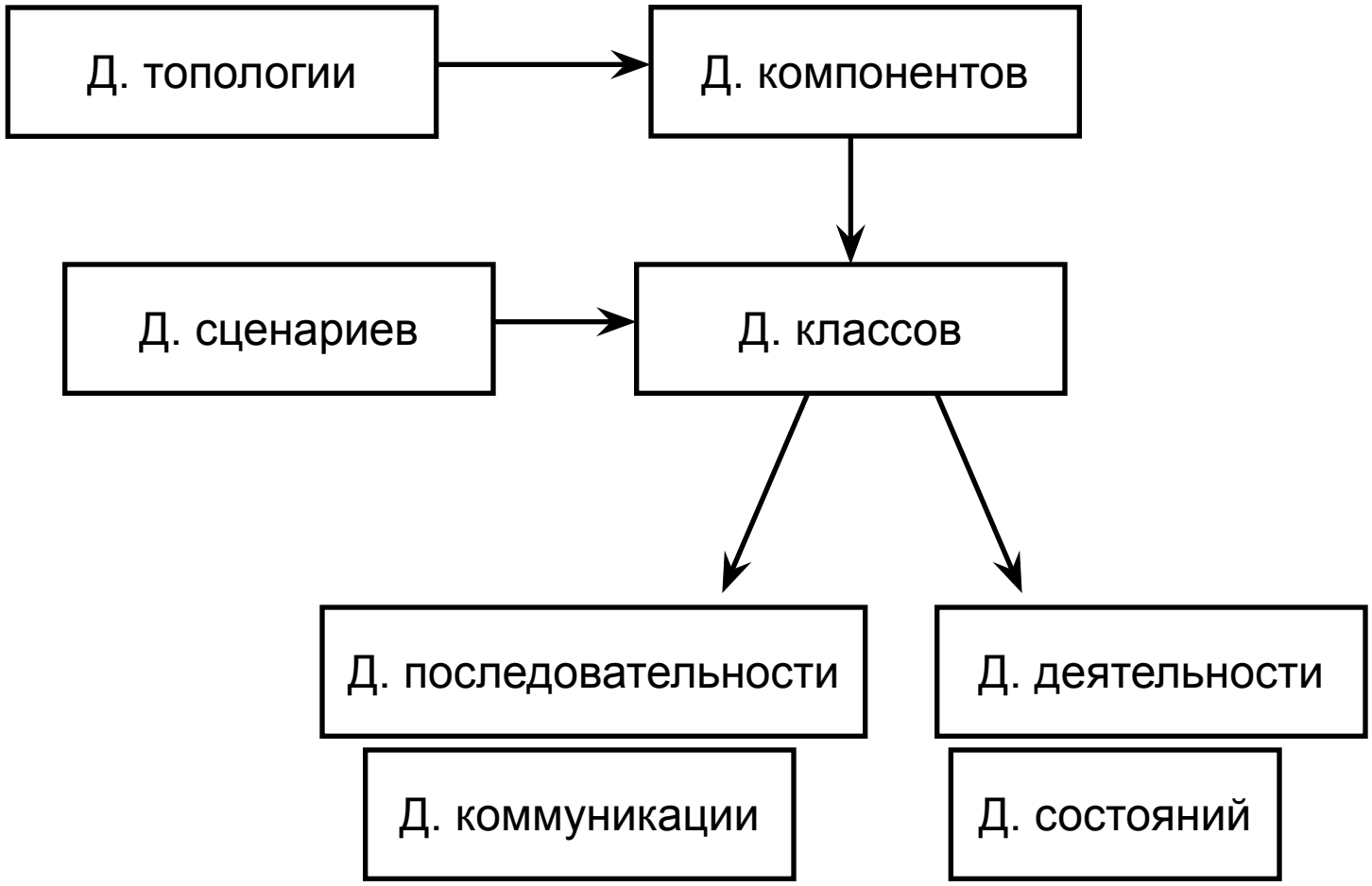
Последовательность построения диаграмм: способы

- от функций ИС
- от физической реализации

Последовательность построения диаграмм



Последовательность построения диаграмм



CASE – системы для построения диаграмм

Тема 1: Язык UML

CASE - системы

- CASE (Computer Aided Software Engineering) – программные средства, поддерживающие процессы создания и сопровождения ИС

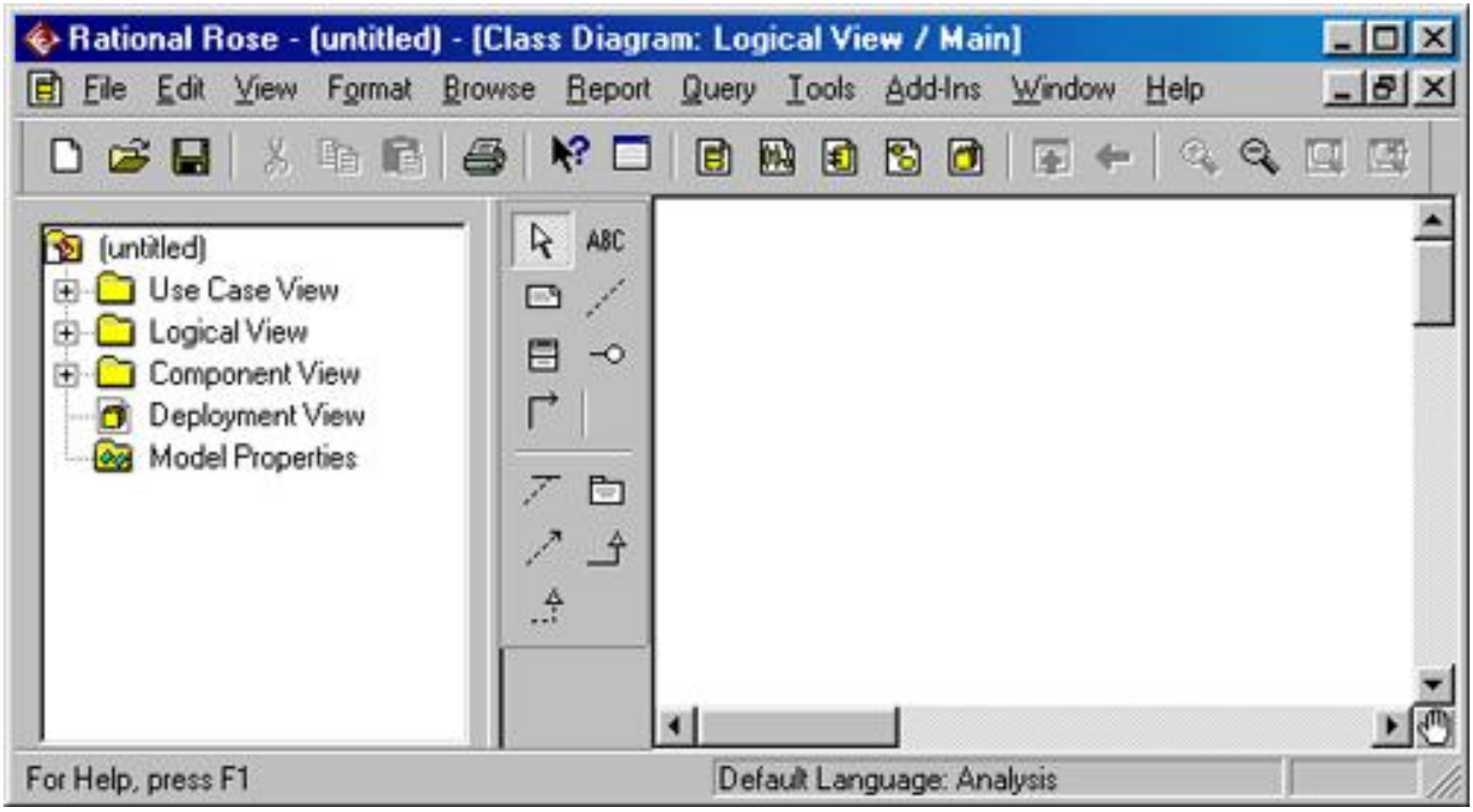
Rational Rose

- разработчик – Rational Software Corp.
- UML

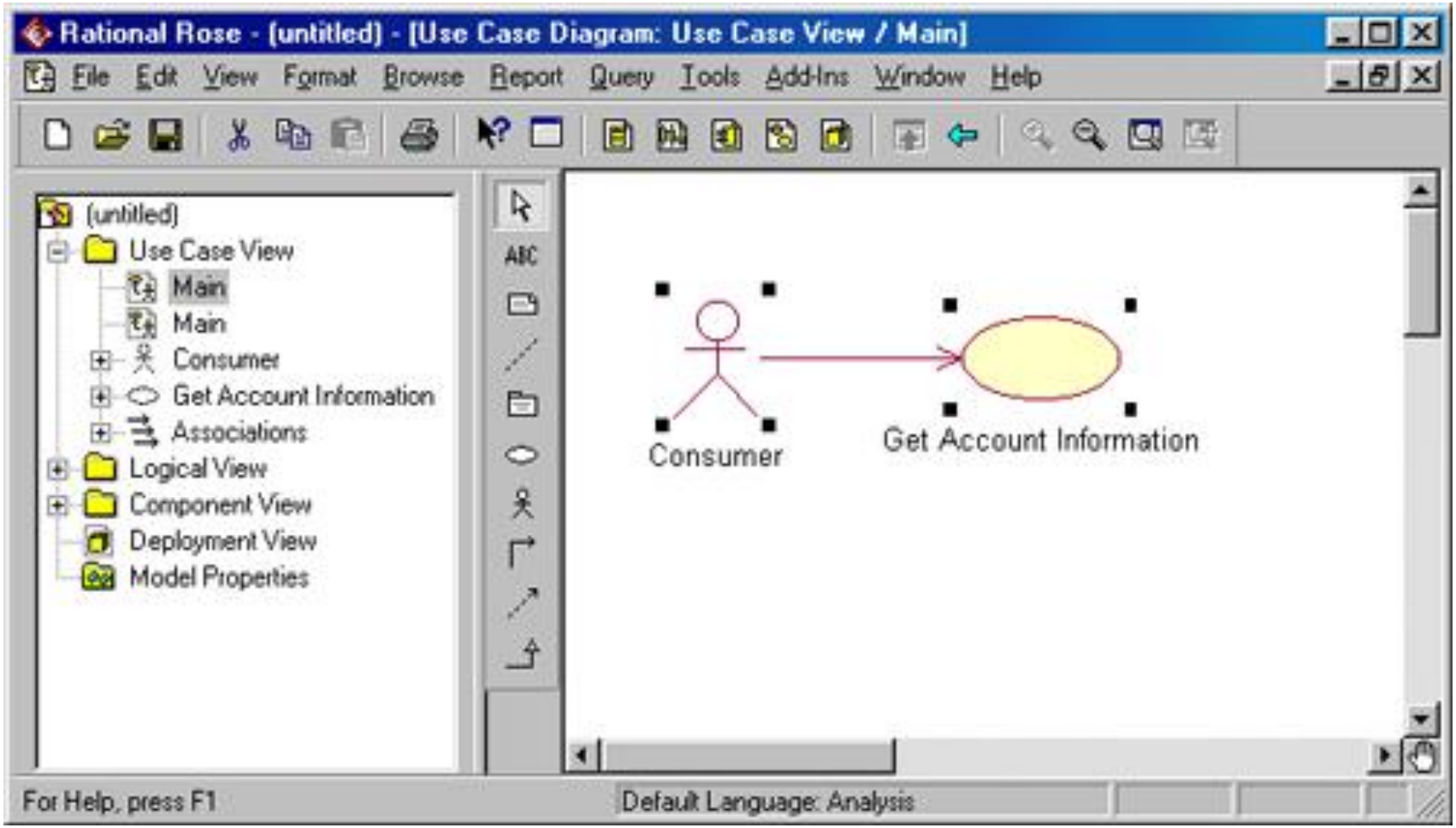
Rational Rose: генерация кода на языках

- Java
- C++
- VisualBasic
- и другие

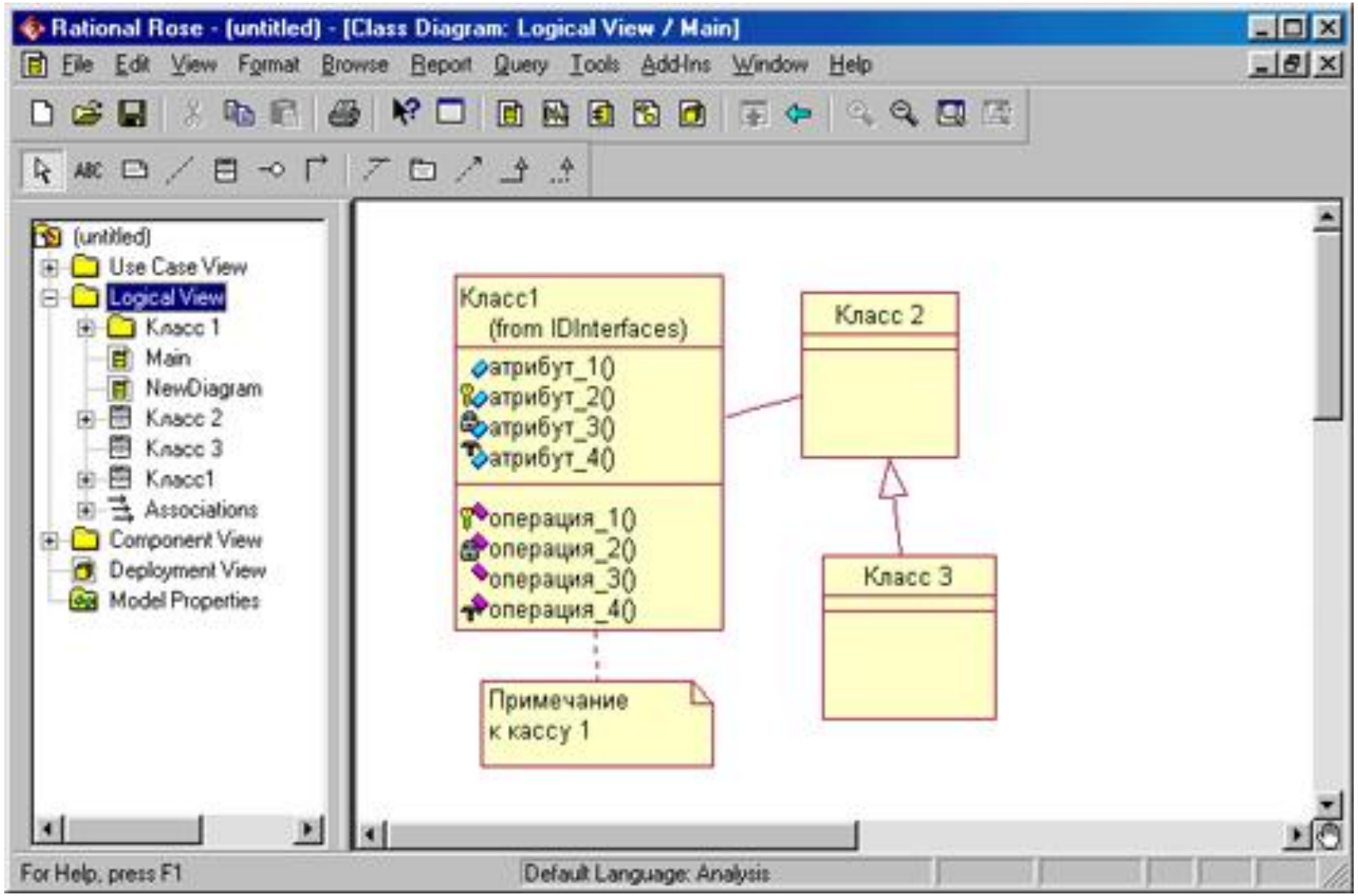
Rational Rose: внешний вид



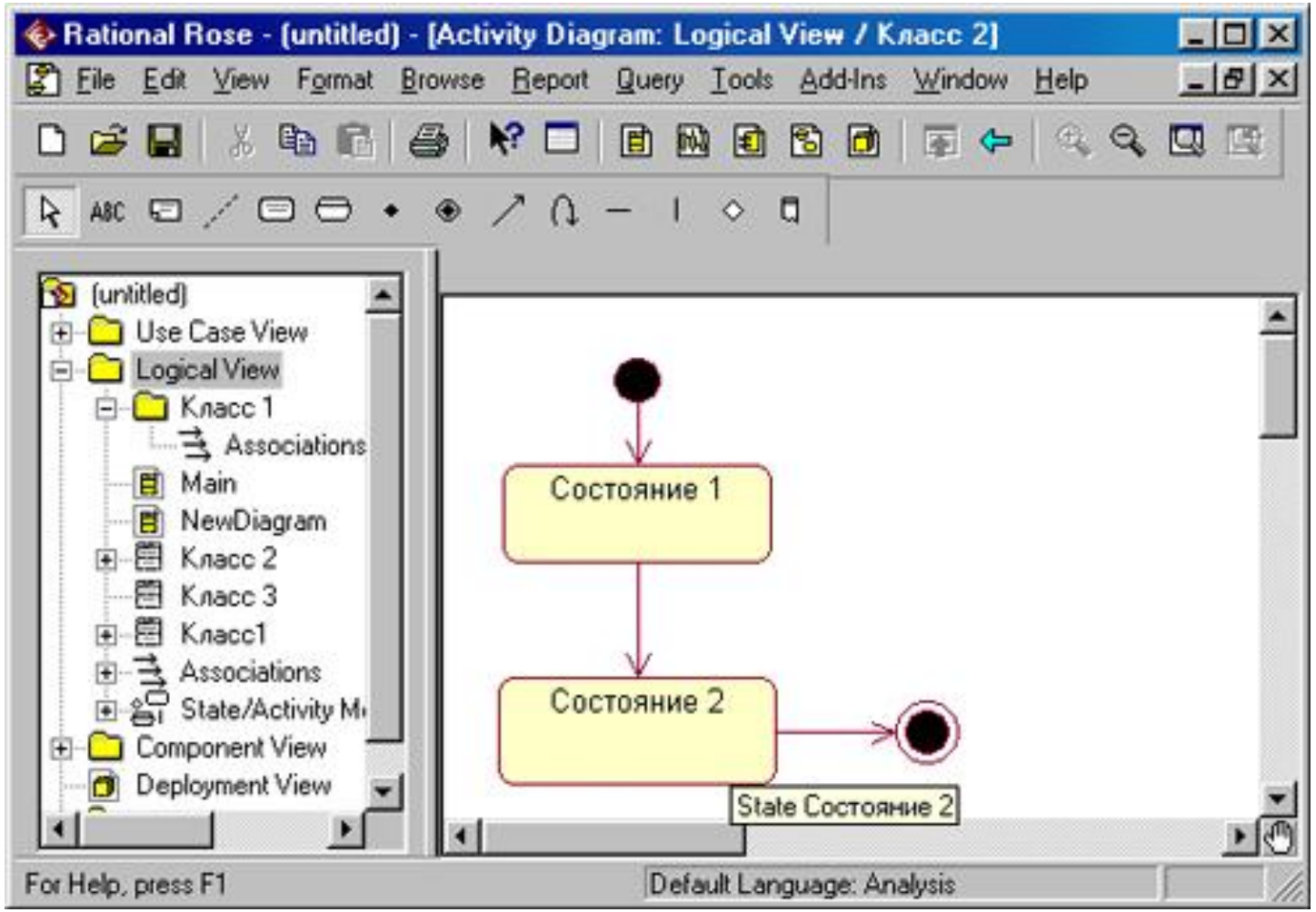
Rational Rose: диаграмма сценариев



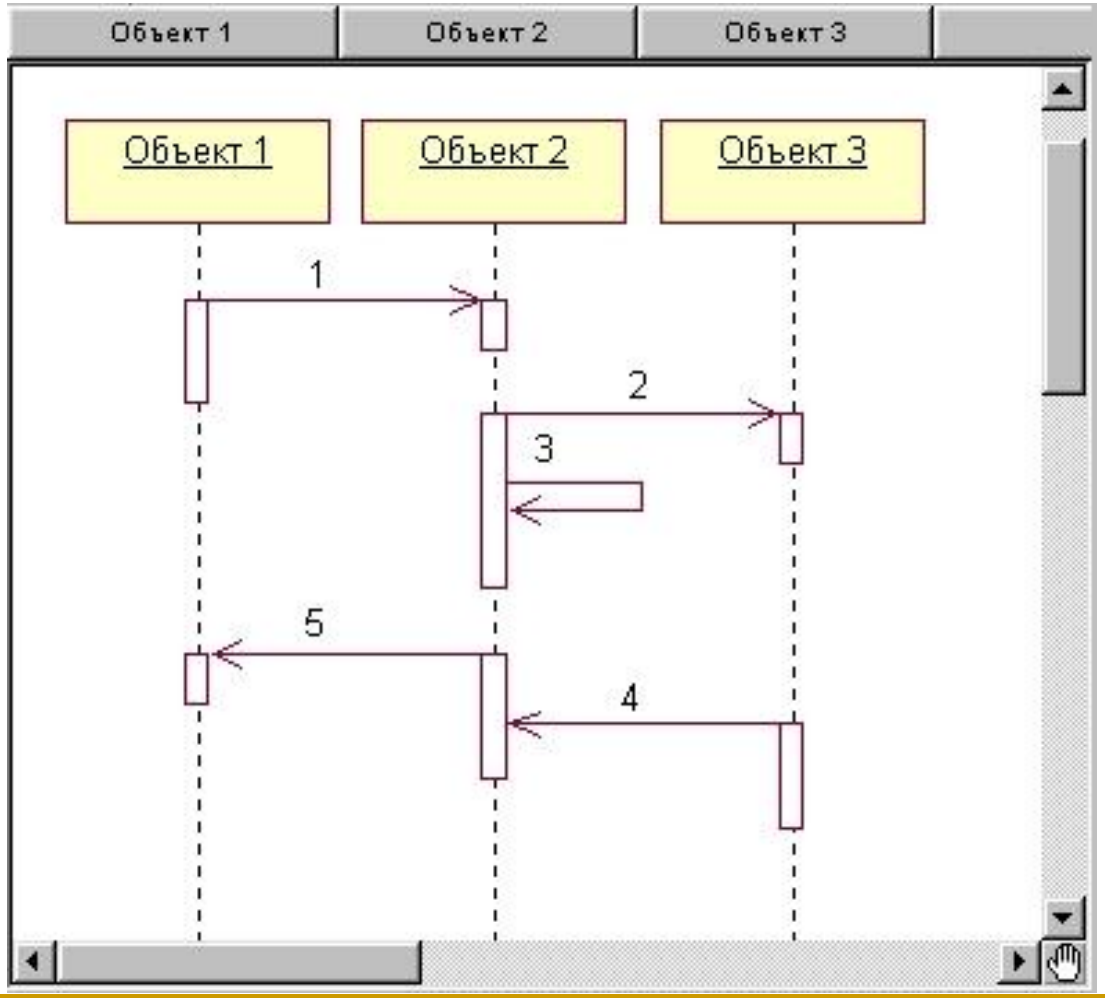
Rational Rose: диаграмма классов



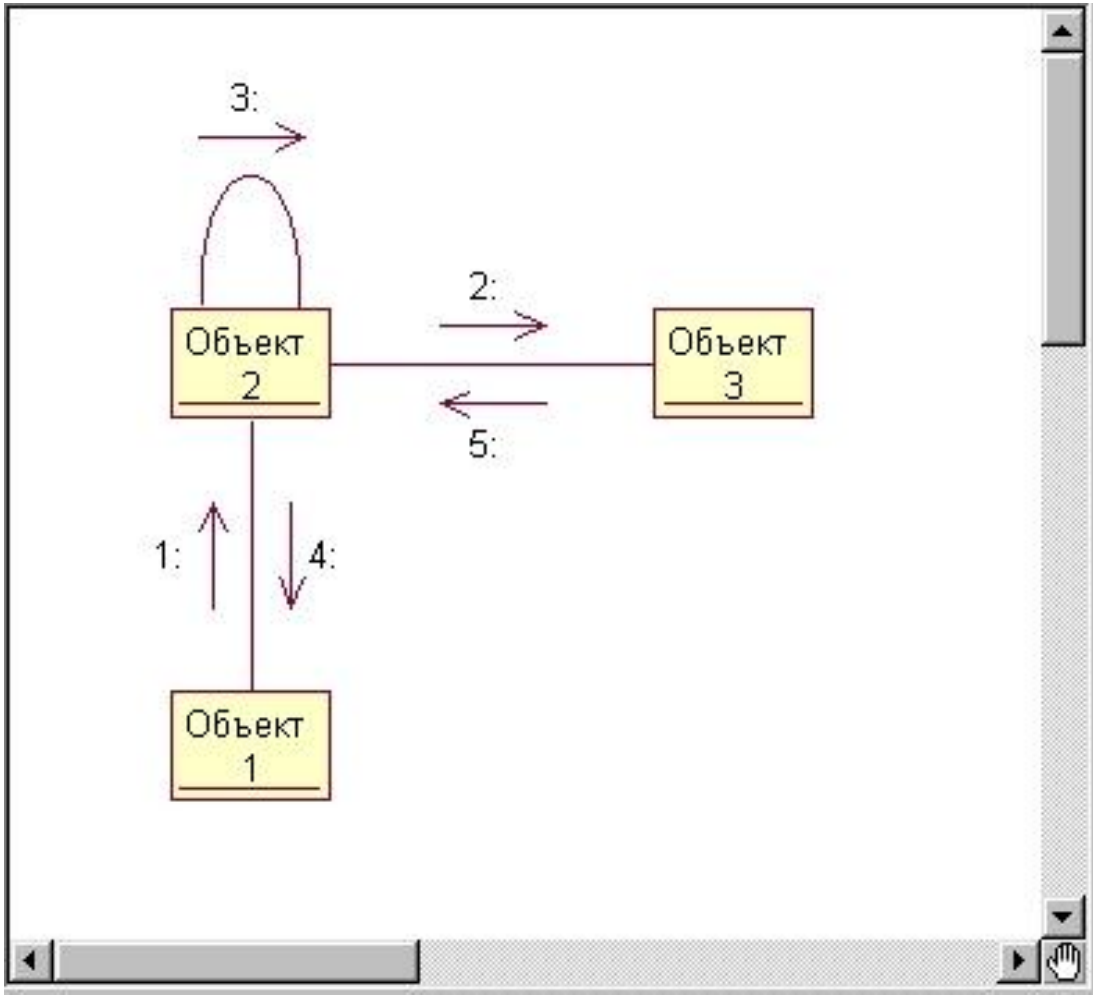
Rational Rose: диаграмма состояний



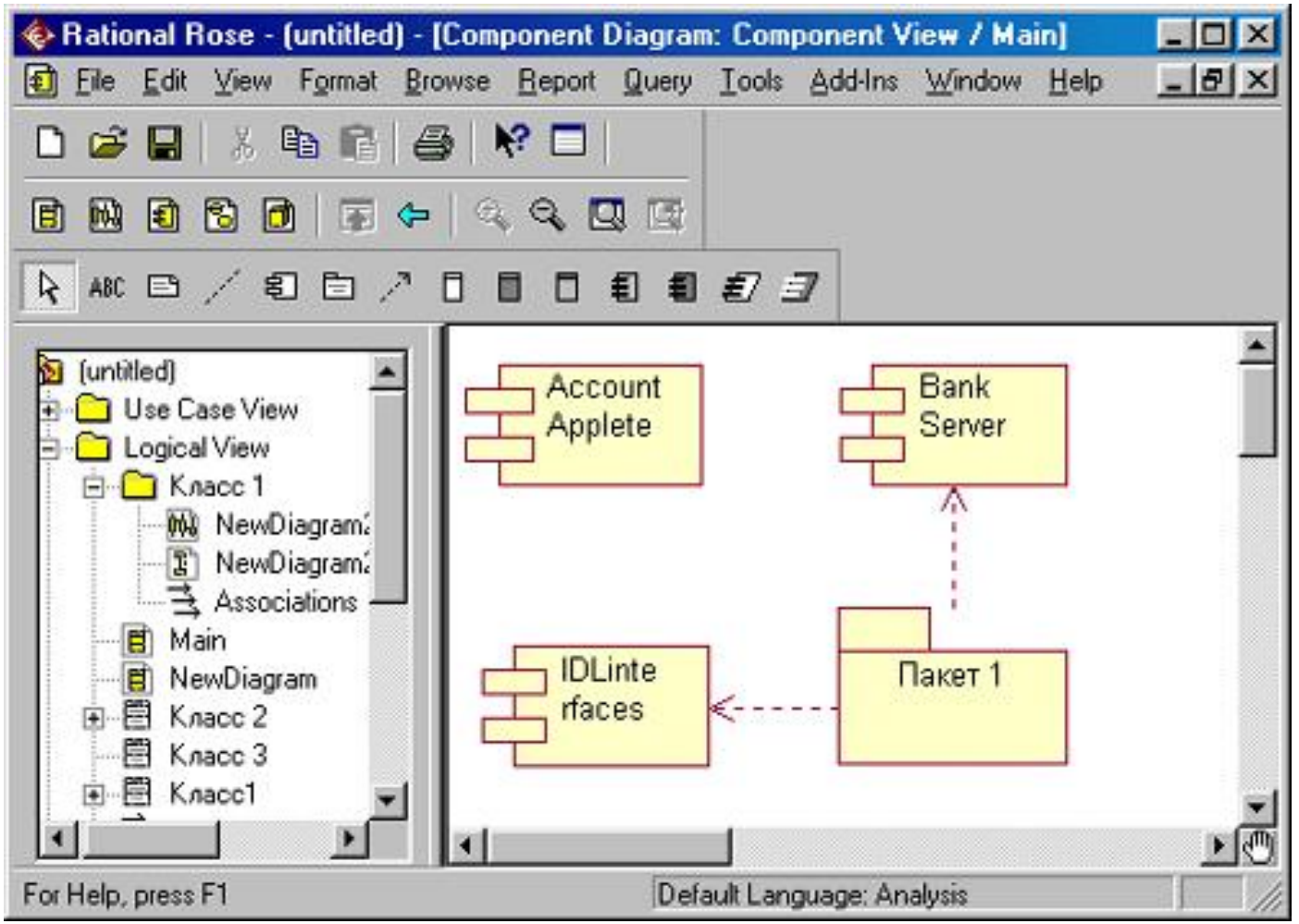
Rational Rose: диаграмма последовательности



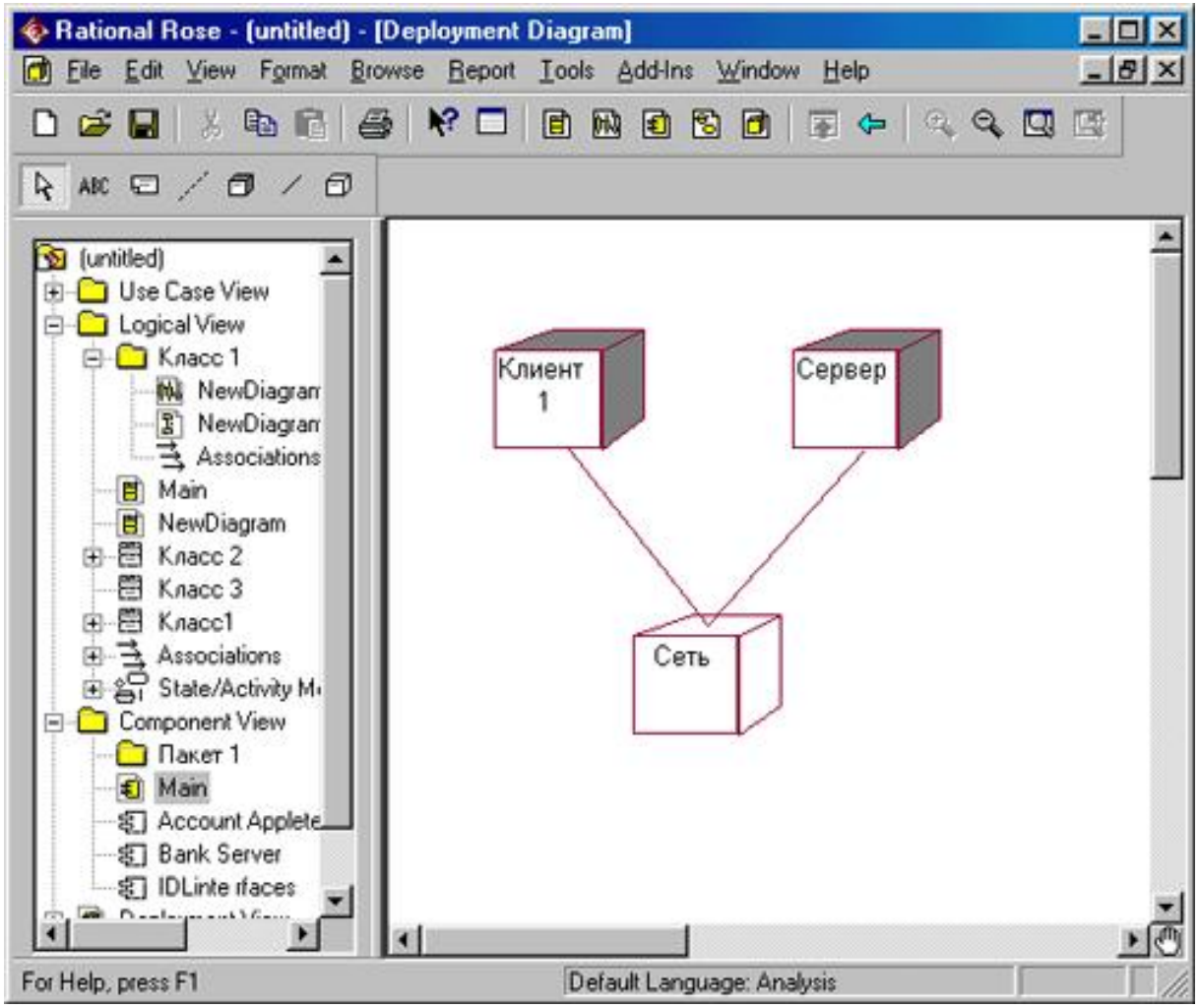
Rational Rose: диаграмма коммуникации



Rational Rose: диаграмма компонентов



Rational Rose: диаграмма топологии



Заключение

- UML – объектно-ориентированный метод разработки программного обеспечения
- UML включает 8 основных диаграмм (сценариев, классов, деятельности, состояний, последовательности, коммуникации, компонентов, топологии)
- CASE системы – программные средства, поддерживающие процессы создания и сопровождения ИС