UML - унифицированный язык моделирования

Этапы жизненного цикла программной системы

- Анализ предметной области и определение требований к системе
- Проектирование структуры системы
- Реализация системы в кодах
- Внедрение системы
- Сопровождение системы
- Отказ от использования системы

Методология объектно-ориентированного анализа и проектирования (ООАП)

Основные принципы ООАП

- Анализ требований к системе
- Объектно-ориентированный анализ предметной области
- Объектно-ориентированное проектирование

Сначала производится анализ требований, во время которого выделяются основные процессы, происходящие в предметной области и их формулировка в виде **прецедентов**

Прецедент (precedent) - это текстовое описание процессов, происходящих в предметной области

В процессе объектно-ориентированного анализа основное внимание уделяется определению и описанию объектов (понятий) в терминах предметной области

В процессе объектно-ориентированного проектирования разрабатывается структура программной системы

Это детализированная схема, на которой указываются классы, их свойства и методы, а также связи между классами

Именно данная схема служит исходной информацией для написания кода

Главная задача анализа предметной области – выработка точной, четкой, доступной для понимания модели реальной системы

Модель – это абстракция, которая создается для того, чтобы лучше понять задачу, перед тем как приступать к её решению

Моделирование - процесс построения и последующего применения моделей для получения информации о системе

Для фиксации результатов моделирования системы и их документирования естественный язык не подходит из-за неоднозначности и неопределенности

Типичный процесс создания продукта

Так объяснил заказчик

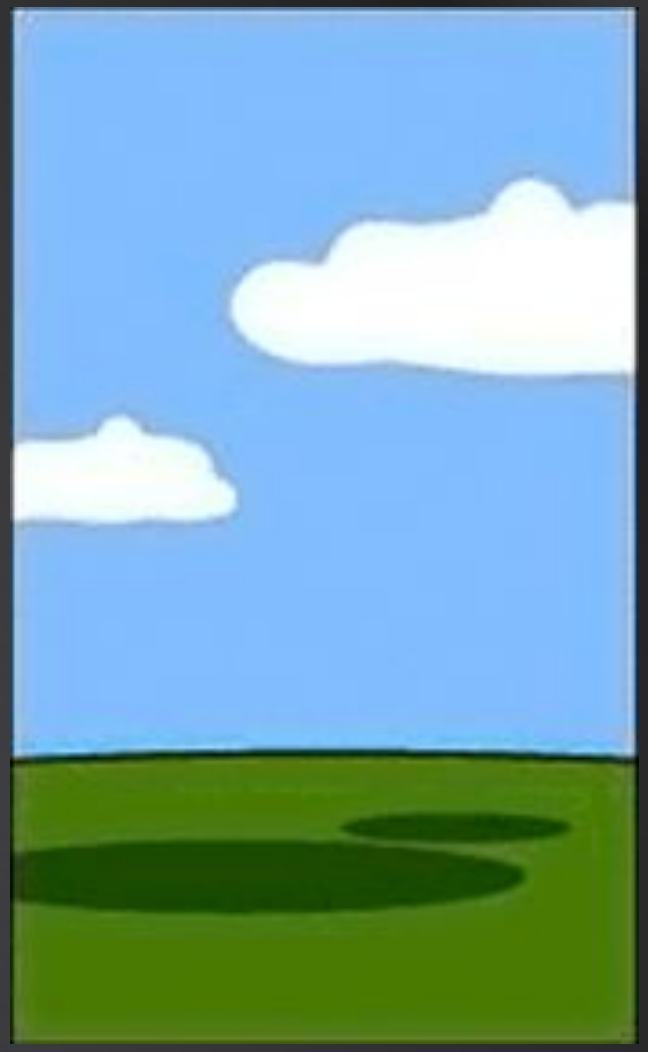
Так понял лидер проекта

Так спроектировал аналитик

Так реализовал программист

Так описал бизнес-консультант

Так проект был документирован



Так продукт был проинсталлирован

Такой счёт был выставлен заказчику

Так осуществлялась техническая поддержка

А вот что на самом деле хотел заказчик

Очевидны проблемы с коммуникацией и пониманием, вызванные отсутствием четкой спецификации создаваемого продукта

Необходим унифицированный язык моделирования, предоставляющий изобразительные средства
(графическую нотацию)

UML (Unified Modeling Language) использует графические обозначения для создания абстрактной модели системы

Основные UML-диаграммы

Основная цель UML-диаграмм – описать программную систему с разных сторон

Диаграмма прецедентов (вариантов использования)

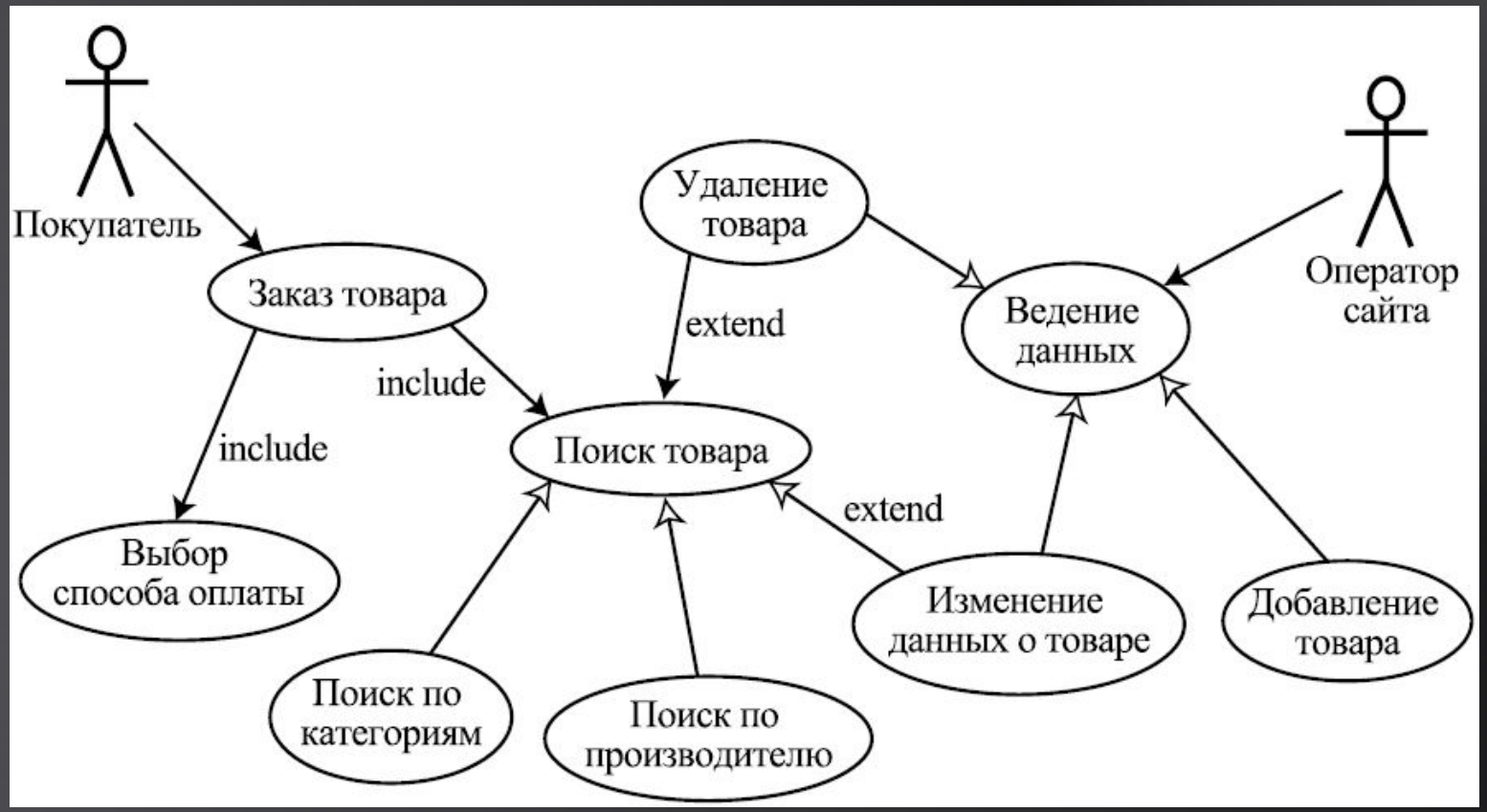
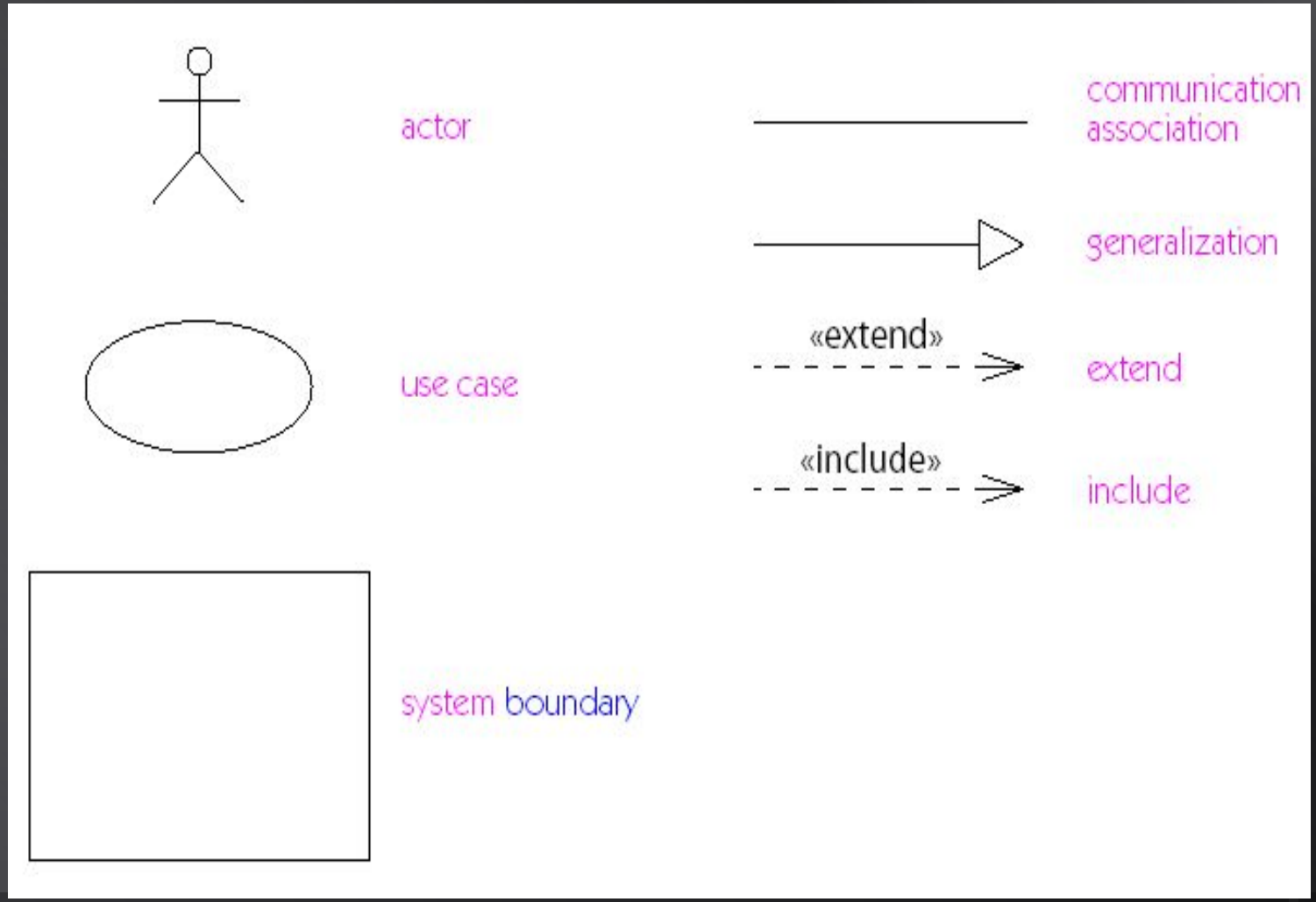


Диаграмма прецедентов предназначена для анализа функциональности программной системы

Основные обозначения на диаграмме вариантов использования



Система автоматизации заказов обедов в офис

- Секретарь размещает на сервере меню обеденных блюд на неделю
- Сотрудники должны иметь возможность ознакомиться с меню и сделать заказ, выбрав блюда на каждый день следующей недели

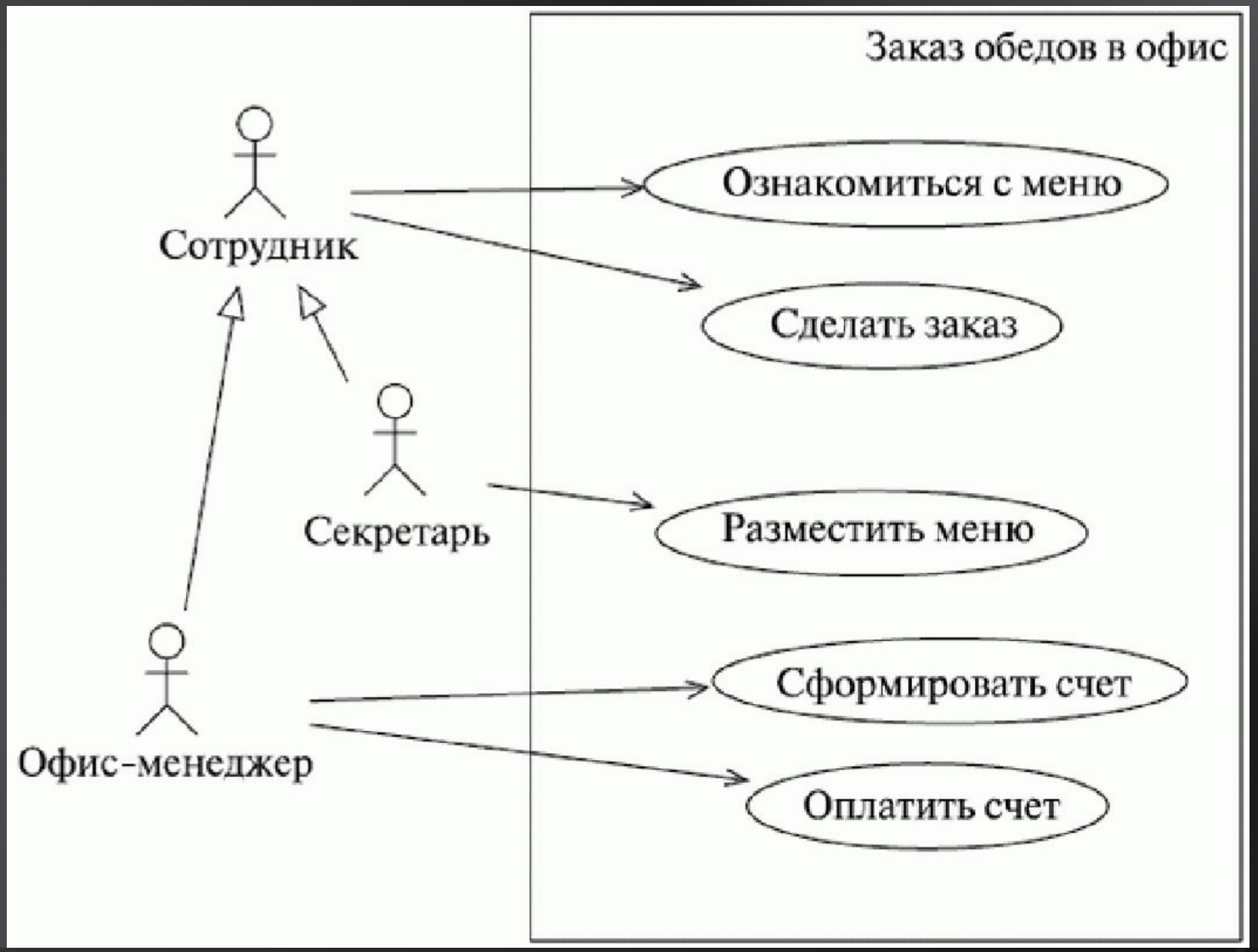
Система автоматизации заказов обедов в офис

- Офис-менеджер должен иметь возможность сформировать счет и оплатить его
- Система должна быть написана на ASP.NET

Таблица с описанием требований

Прецедент	Действующее лицо
разместить меню	секретарь
ознакомиться с меню	сотрудник, секретарь, офис-менеджер
сделать заказ	сотрудник, секретарь, офис-менеджер
сформировать счет	офис-менеджер
оплатить счет	офис-менеджер

Отношение ассоциации



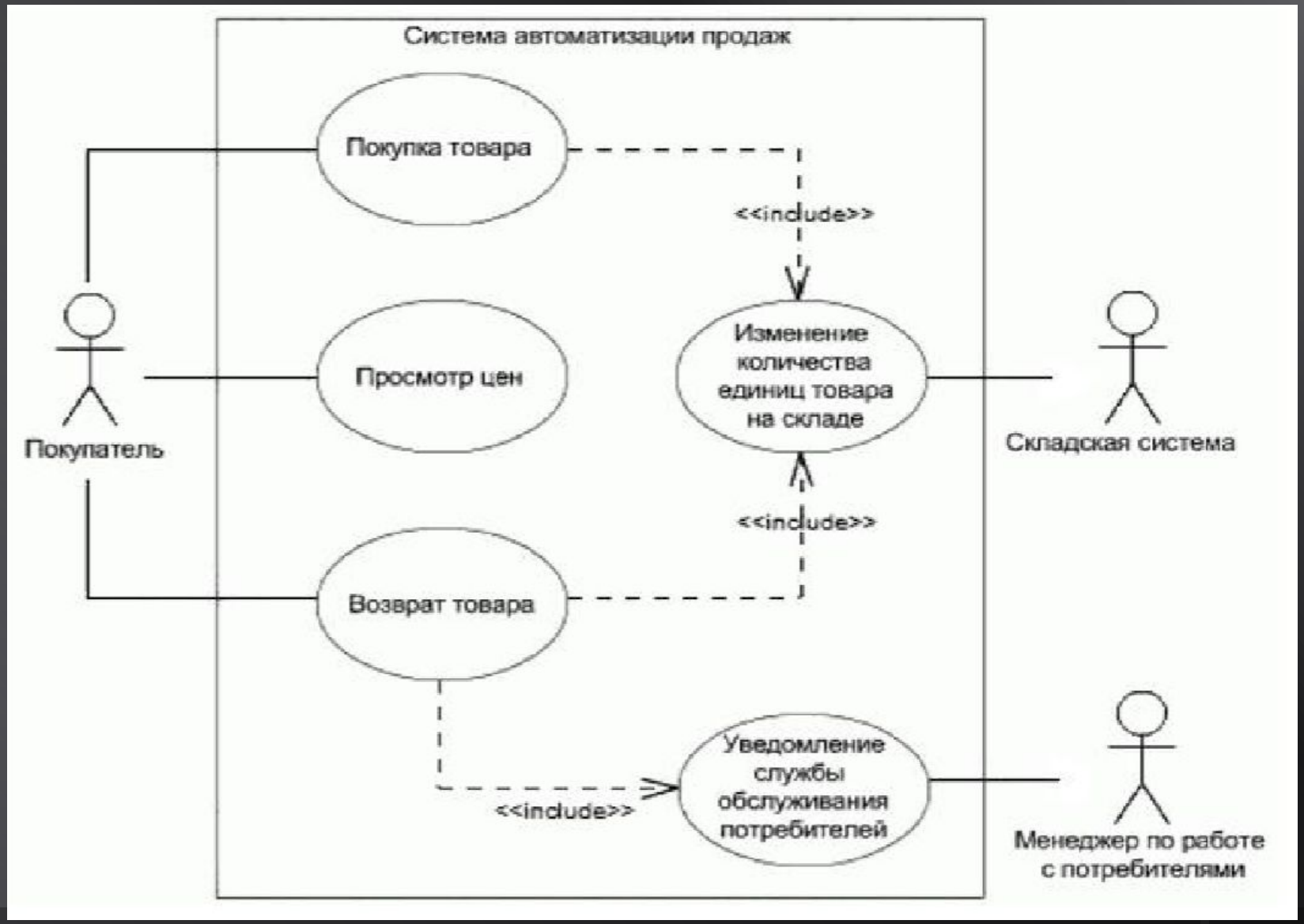
Применительно к диаграммам вариантов использования **отношение ассоциации (association)** может служить только для обозначения взаимодействия актера с вариантом использования

Система автоматизации продаж

- В момент считывания кассиром штрих-кода обновляется состояние базы данных товаров, - количество наличных единиц купленного товара уменьшается
- Если купленный товар оказался бракованным, то также обновляется состояние базы данных товаров, - количество наличных единиц товара увеличивается

Оба вышеуказанных действия - и покупка, и возврат - содержат (включают в себя) такое действие, как обновление содержимого БД

Отношение включения



Отношение включения (include) специфицирует тот факт, что некоторый вариант использования содержит поведение, определенное в другом варианте использования

Система оплаты товара

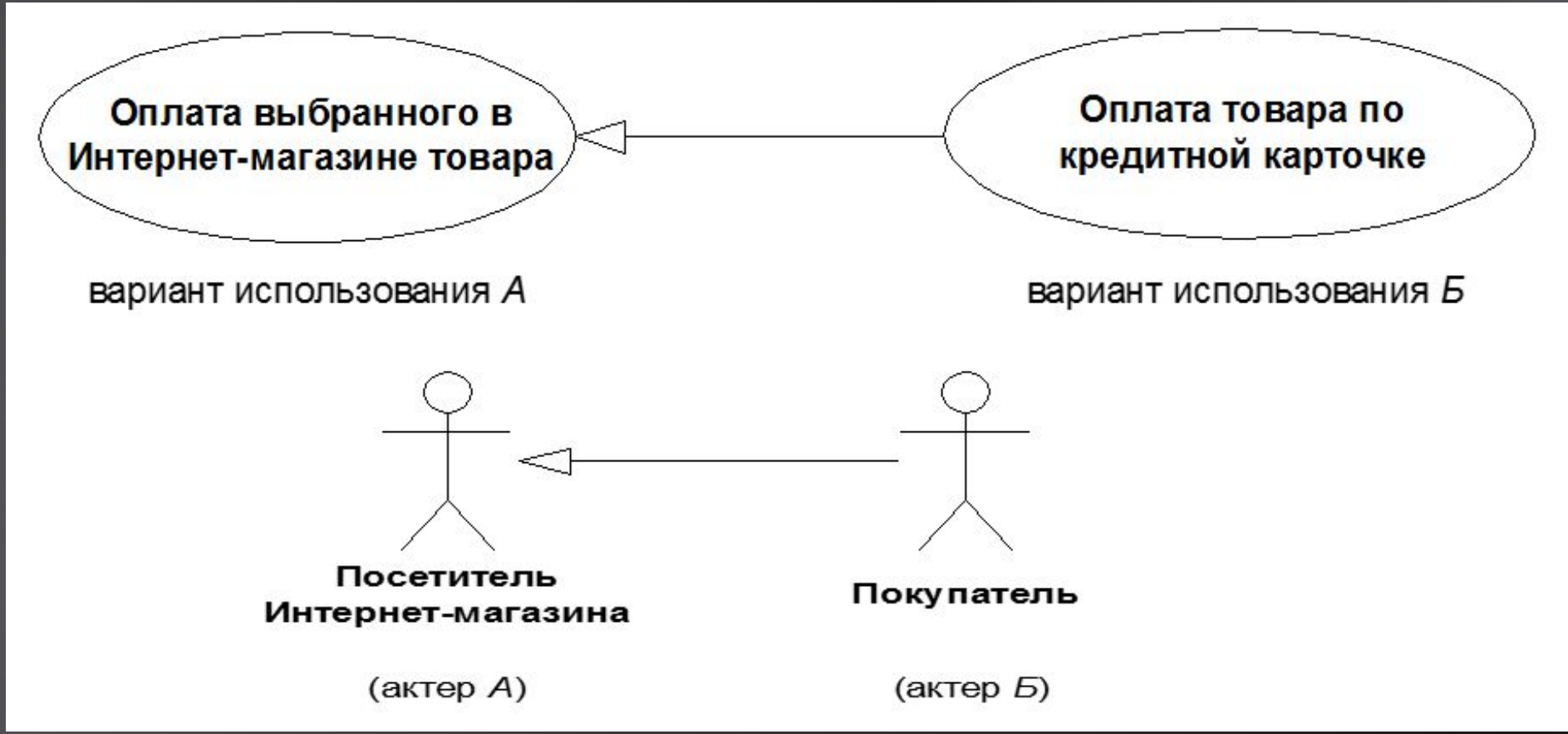
- Оплатить товар наличными, если сумма не превышает $ 100
- Оплатить кредитной картой, если сумма находится в пределах от $ 100 до $ 1000
- Если же сумма превышает $ 1000, то придется брать кредит

Эти случаи возникают только при строго определенных условиях: когда цена товара попадает в определенные рамки

Отношение расширения

Отношение расширения (extend) определяет взаимосвязь одного варианта использования с другим вариантом использования, функциональность которого задействуется первым не всегда, а только при выполнении некоторых дополнительных условий

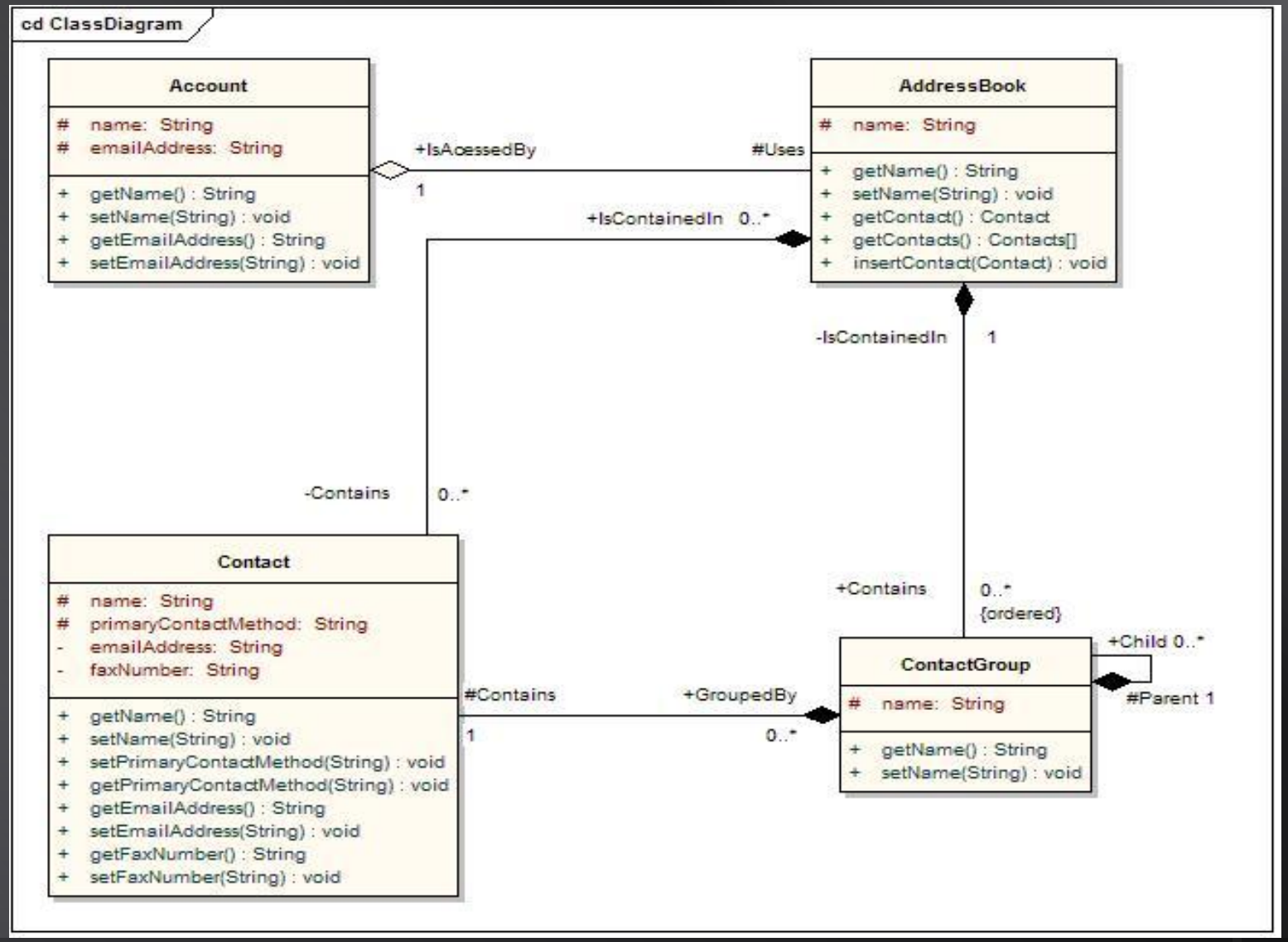
Отношение генерализации



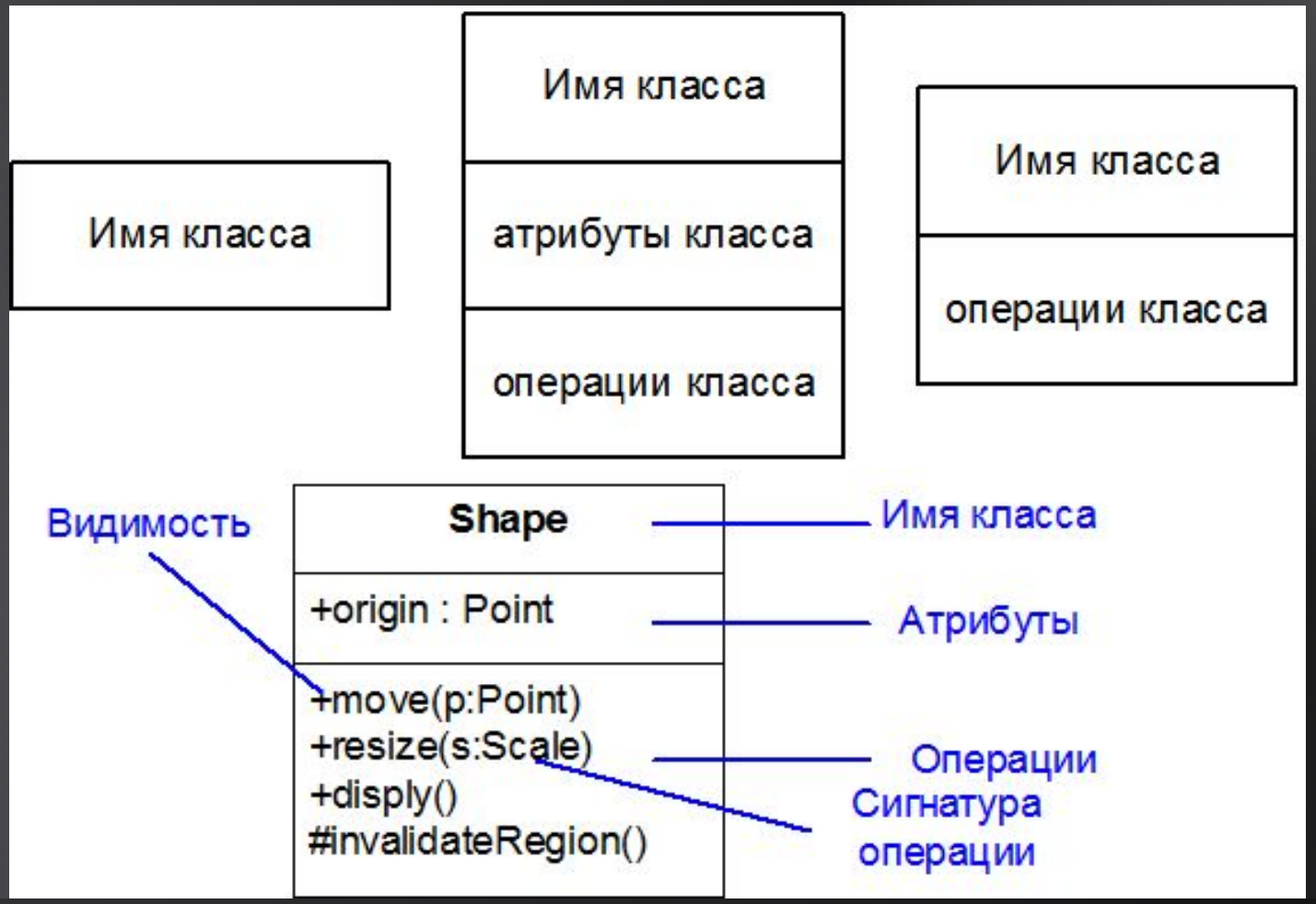
Отношение обобщения (generalization relationship) предназначено для спецификации того факта, что один элемент модели является частным случаем другого элемента модели

Диаграмма классов предназначена для описания структуры программной системы

Диаграмма классов



Варианты графического изображения класса на диаграмме классов



Вид видимости

- + public (общедоступный)
- - private (закрытый)
- # protected (защищенный)
- ~ package (пакет)

Примеры записи атрибутов

+ имяСотрудника : String
~ датаРождения : Data
# возрастСотрудника : Integer
+ номерТелефона : Integer [1..*]
– заработнаяПлата : Currency = 500.00

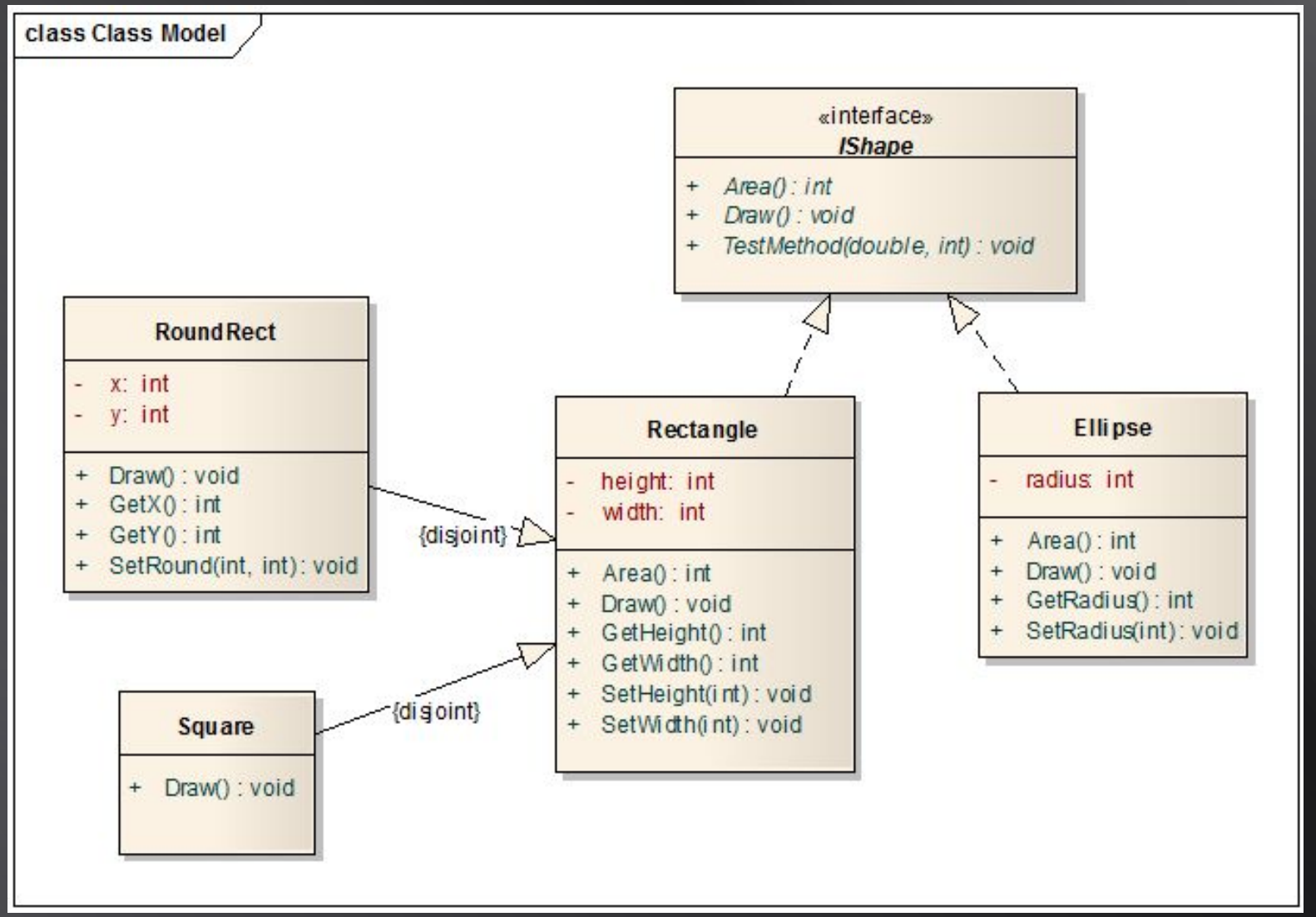
Примеры записи операций

+добавить(**in** номерТелефона : Integer [1..*])
+изменить(**in** заработнаяПлата : Currency)
+создать() : Boolean
+toString(return : String)
+toString( ) : String

Виды отношений между классами

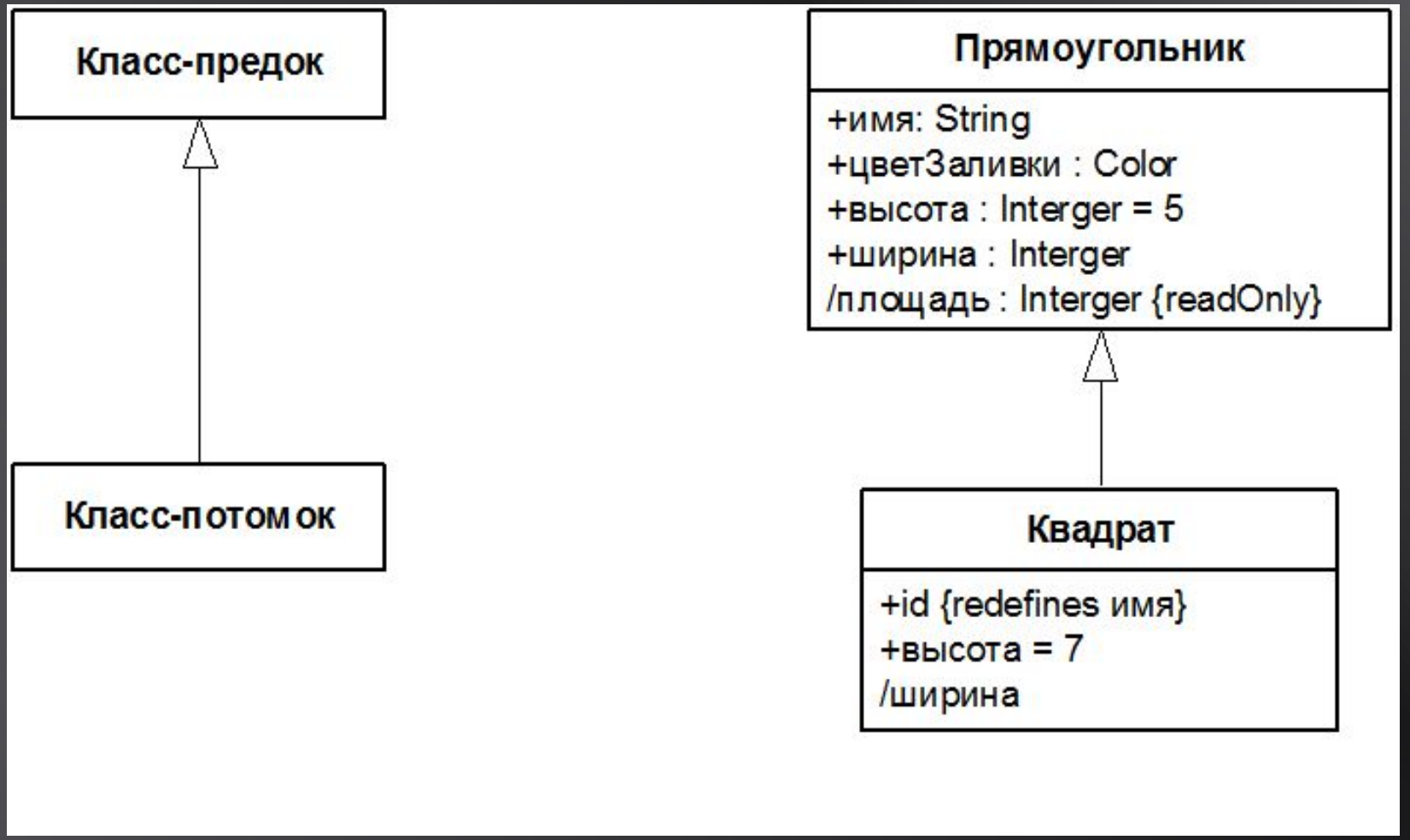
- Реализация
- Ассоциация
- Генерализация
- Агрегация
- Композиция

Отношение реализации

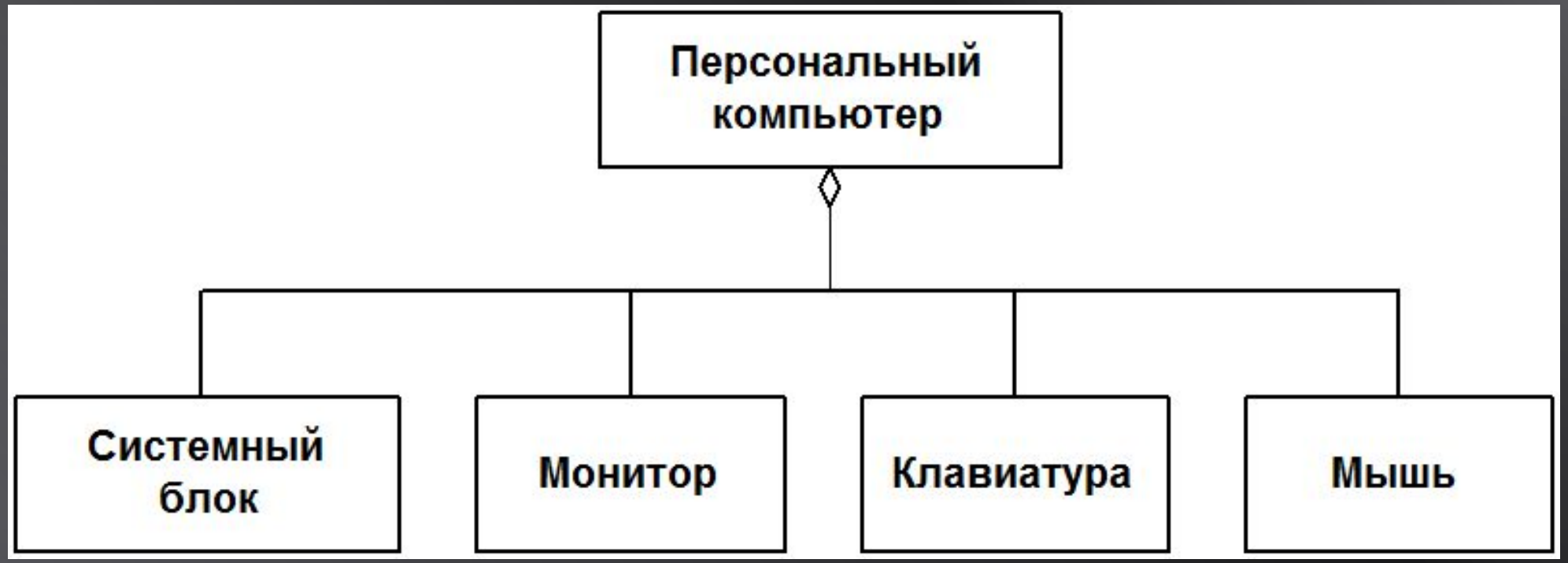


Отношение ассоциации

Отношение генерализации



Отношение агрегации



Отношение композиции

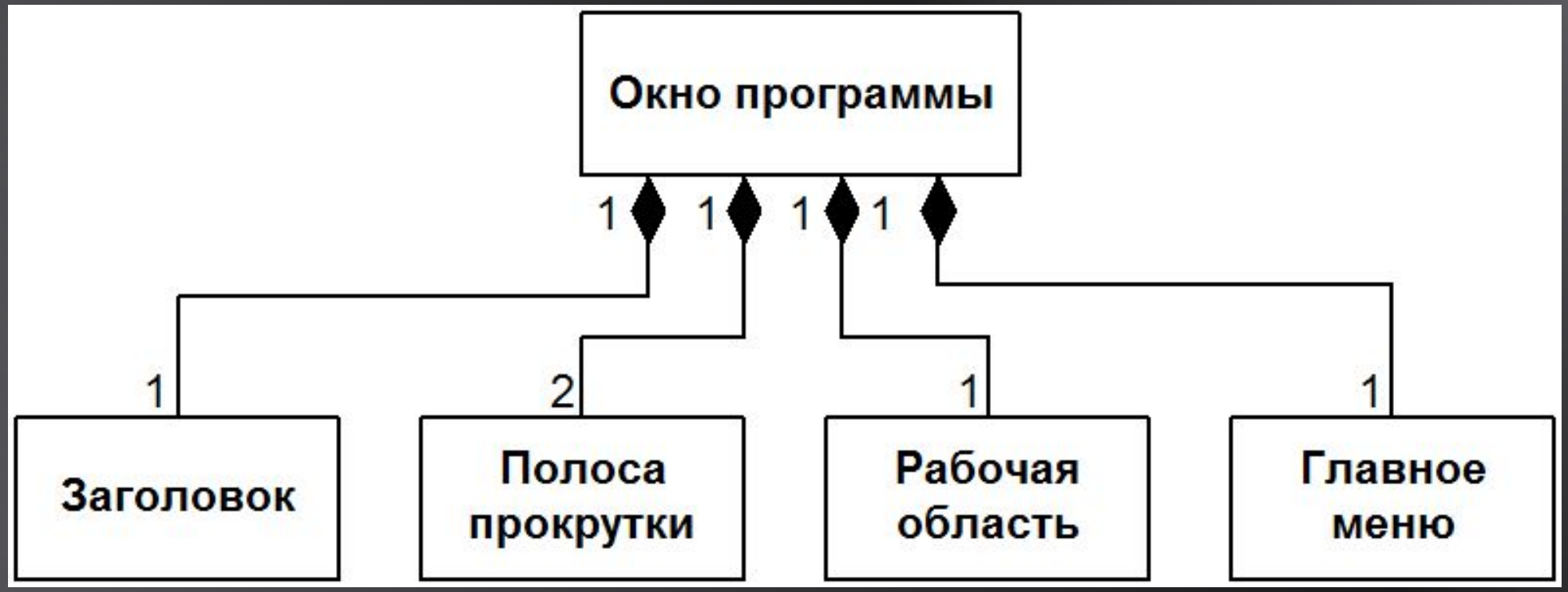
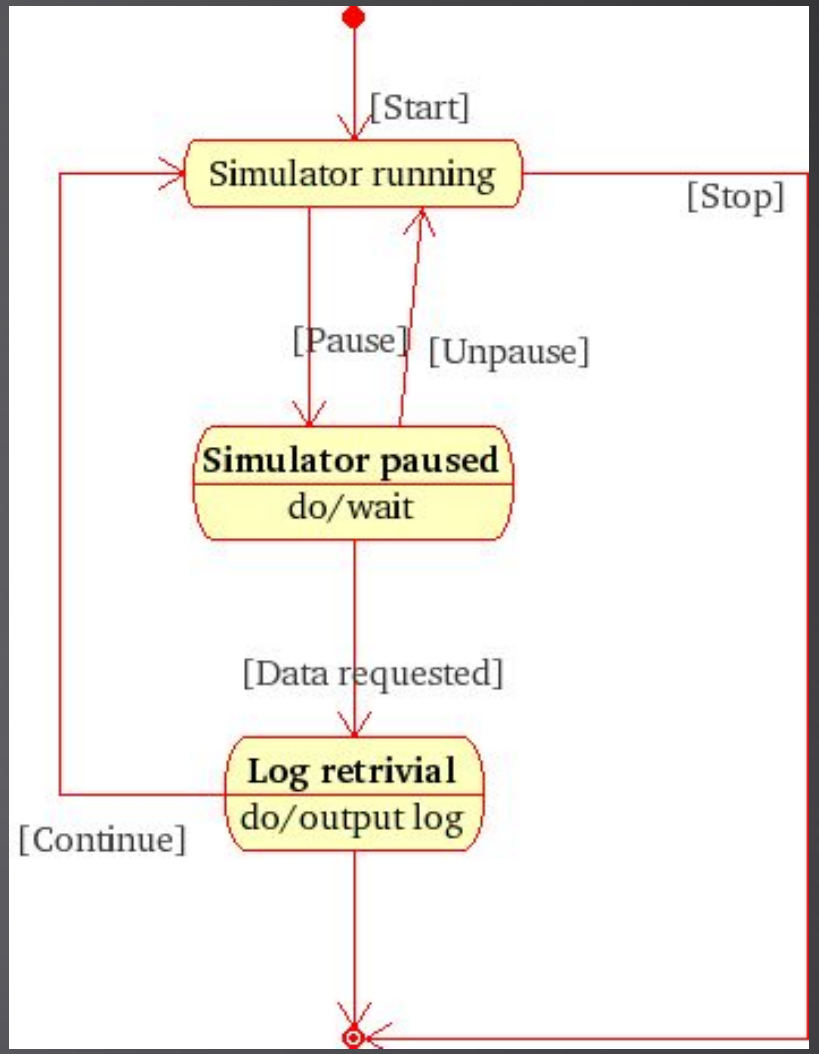
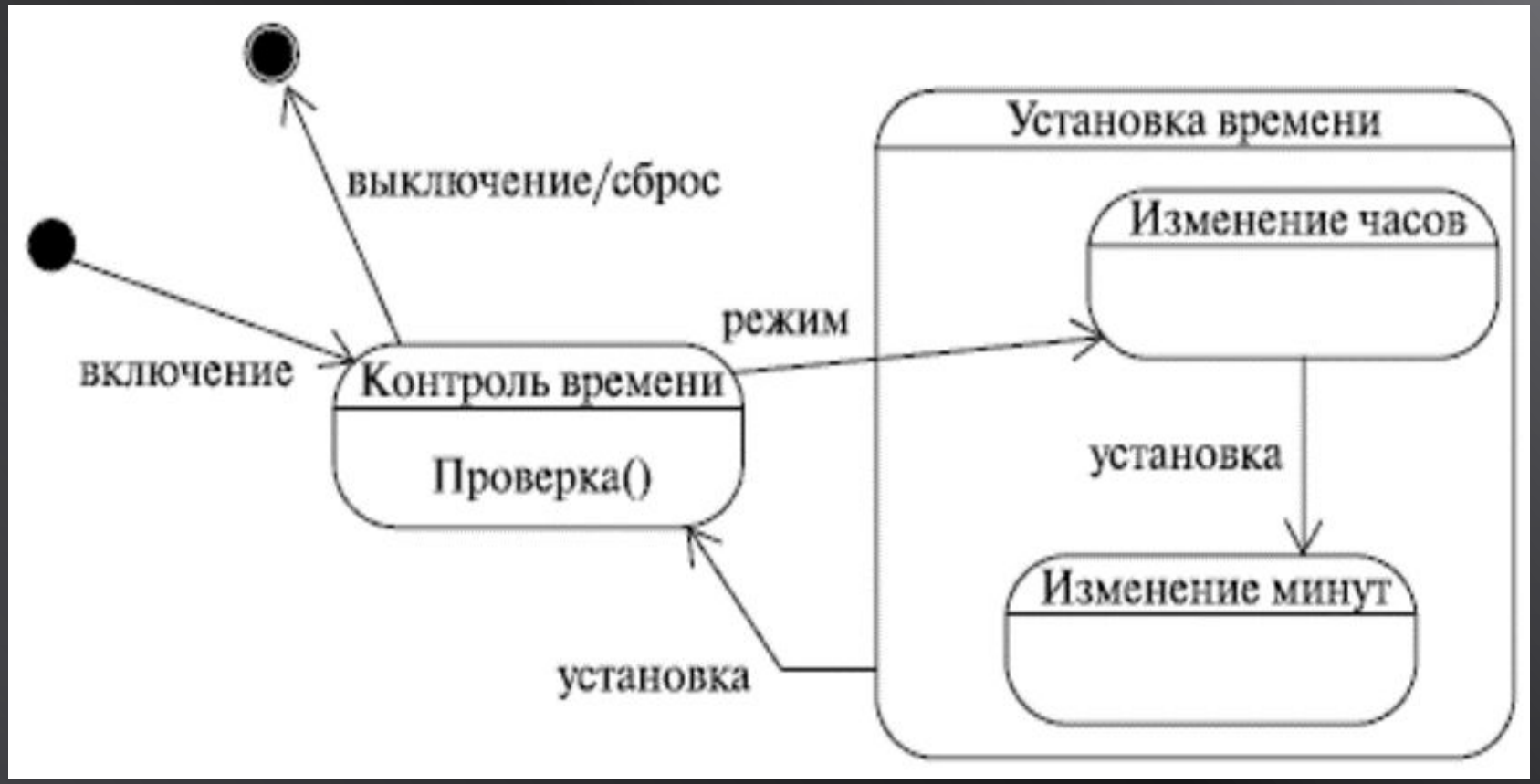


Диаграмма состояний - диаграмма, которая представляет конечный автомат

Диаграмма состояний



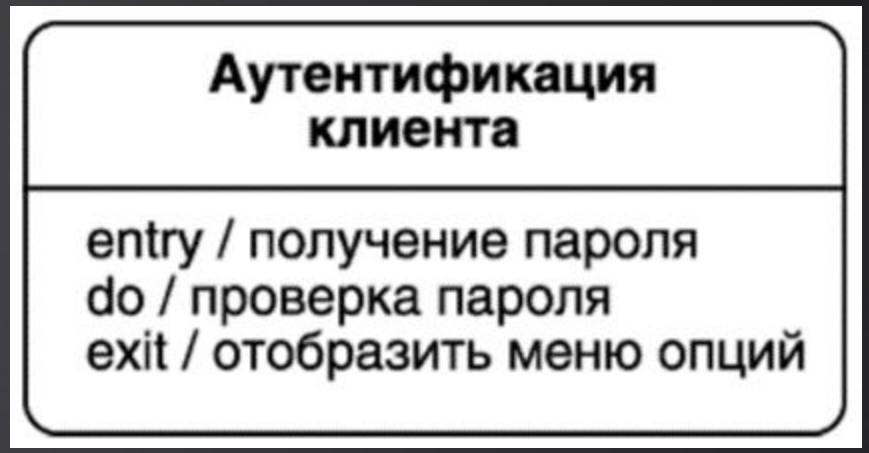


Вершинами графа конечного автомата являются **состояния**

Дуги графа служат для обозначения **переходов** из состояния в состояние

Диаграмма состояний позволяет описать последовательности состояний и переходов, которые в совокупности характеризуют поведение моделируемой системы в течение всего жизненного цикла

Графическое изображение состояний на диаграмме состояний



Входное действие (entry action) - действие, которое выполняется в момент перехода в данное состояние

Действие выхода (exit action) - действие, производимое при выходе из данного состояния

Внутренняя деятельность (do activity) - выполнение объектом операций или процедур, которые требуют определенного времени

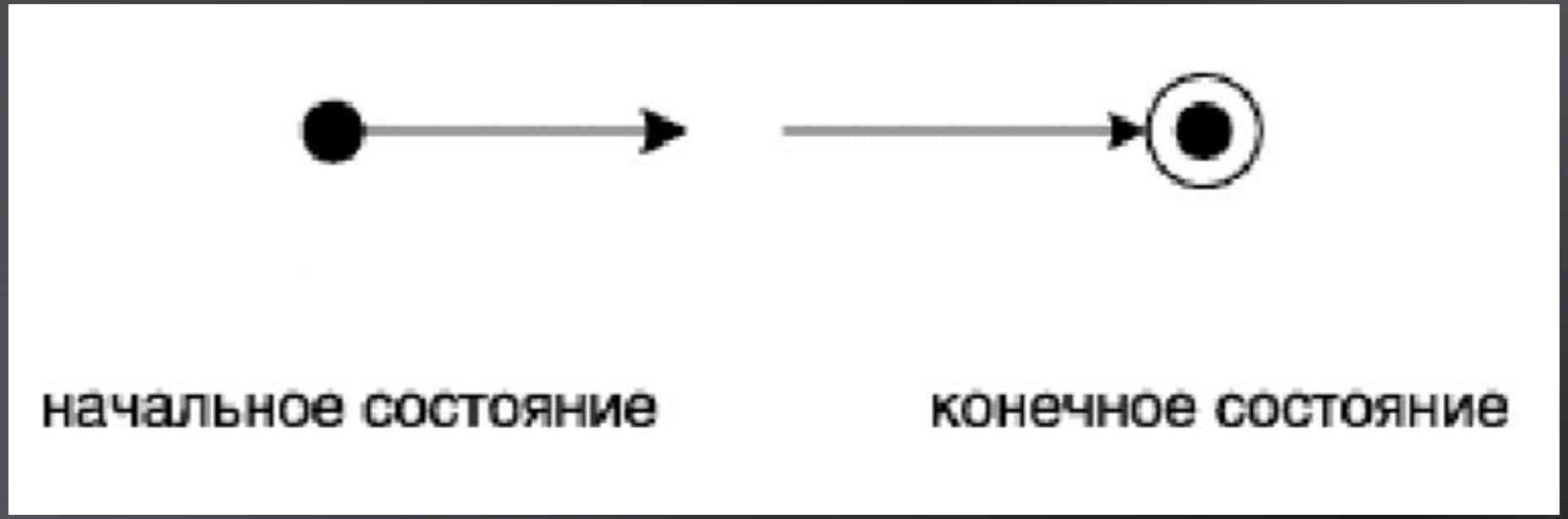
Псевдосостояние (pseudo-state) - вершина в конечном автомате, которая имеет форму состояния, но не обладает поведением

Примерами псевдосостояний, которые определены в языке UML, являются начальное и конечное состояния

Начальное состояние (start state) - разновидность псевдосостояния, обозначающая начало выполнения процесса изменения состояний конечного автомата

Конечное состояние (final state) - разновидность псевдосостояния, обозначающая прекращение процесса изменения состояний конечного автомата

Псевдосостояния

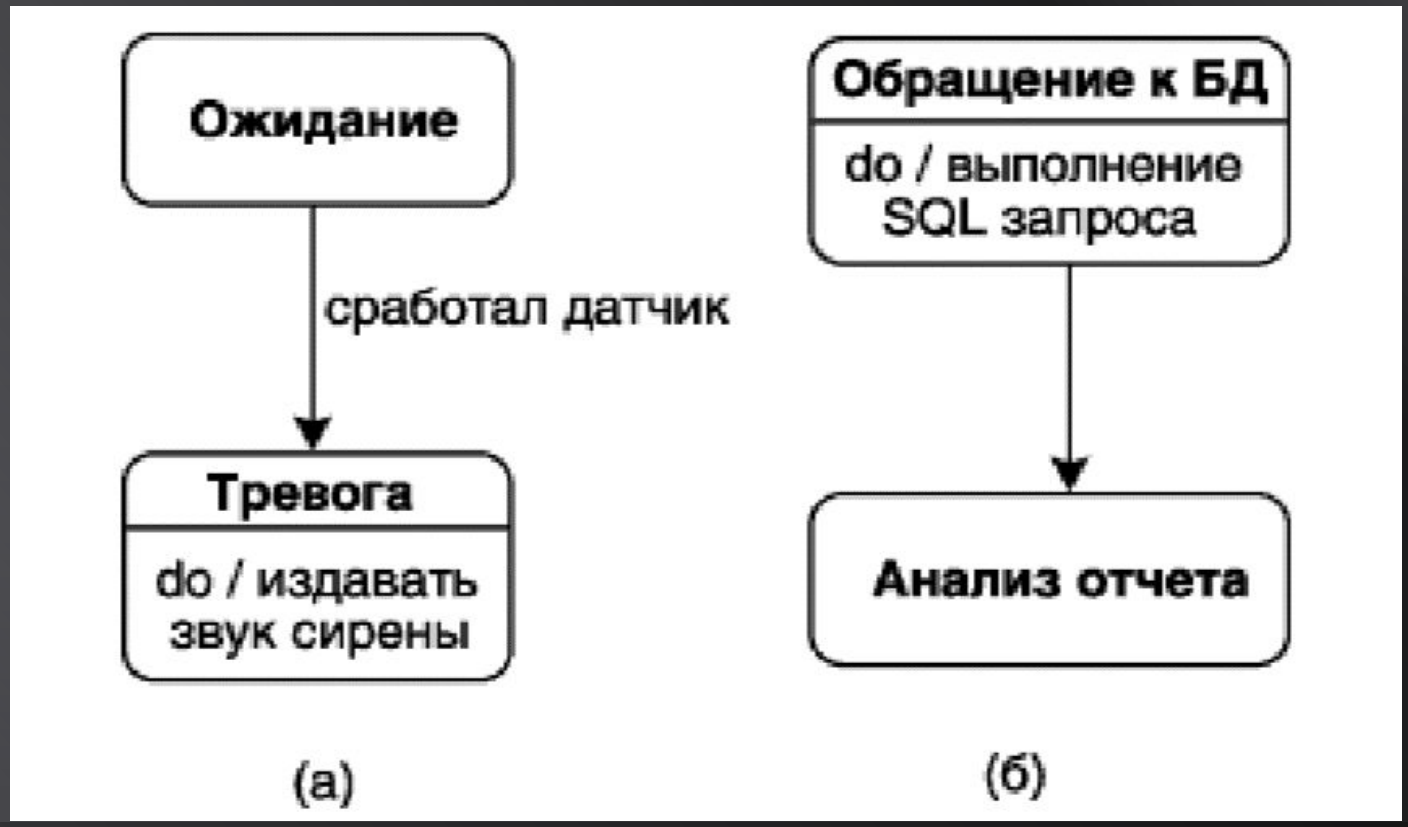


Переход (transition) - отношение между двумя состояниями, которое указывает на то, что объект в первом состоянии должен выполнить определенные действия и перейти во второе состояние

Переход называется **триггерным**, если его специфицирует событие-триггер, связанное с внешними условиями по отношению к рассматриваемому состоянию

Переход называется **нетриггерным**, если он происходит по завершении выполнения внутренней деятельности в данном состоянии

Графическое изображение триггерного (а) и нетриггерного (б) переходов на диаграмме состояний



Сторожевое условие (guard condition) - логическое условие, записанное в прямых скобках и представляющее собой булевское выражение

Триггерные и нетриггерные переходы на диаграмме состояний

Выражение действия перехода на диаграмме состояний

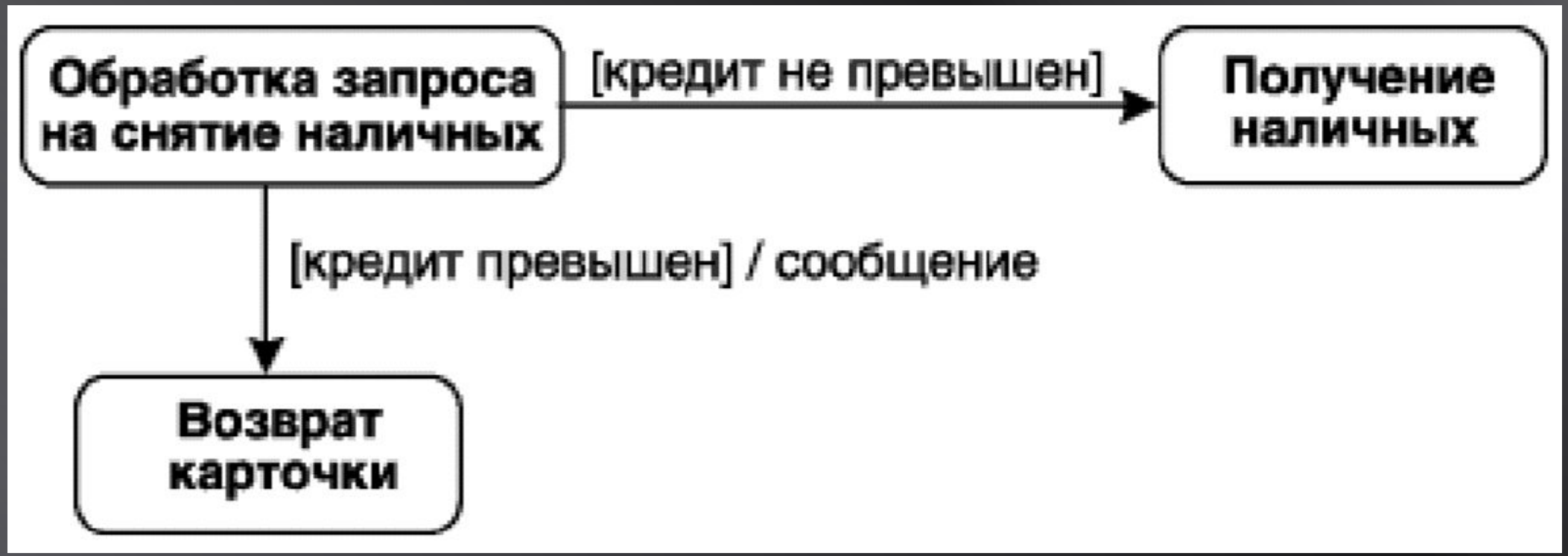
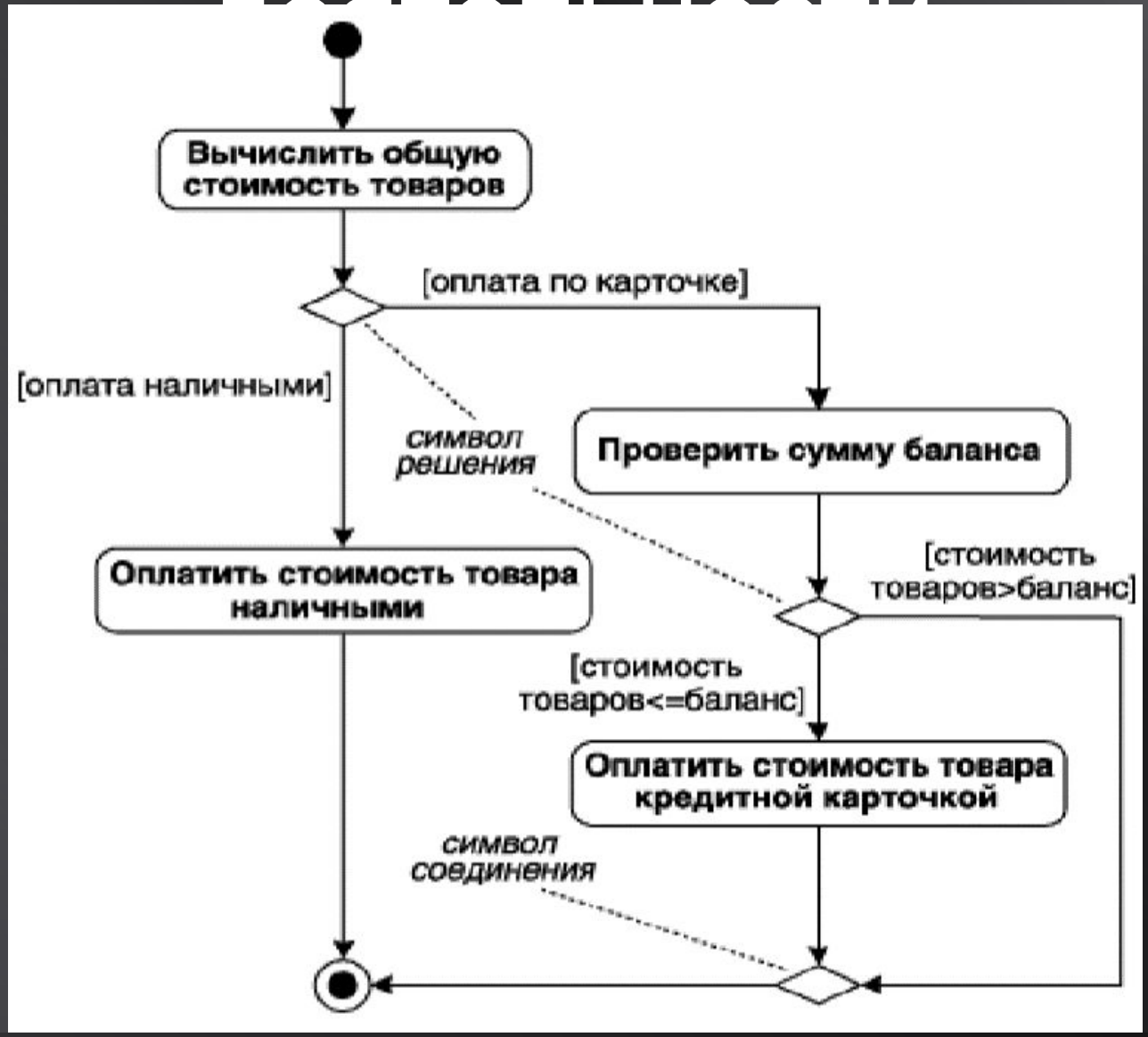


Диаграмма деятельности позволяет моделировать сложный жизненный цикл объекта с переходами из одной деятельности в другую

Ветвления на диаграмме



Разделение (распараллеливание) и слияние (синхронизация потоков

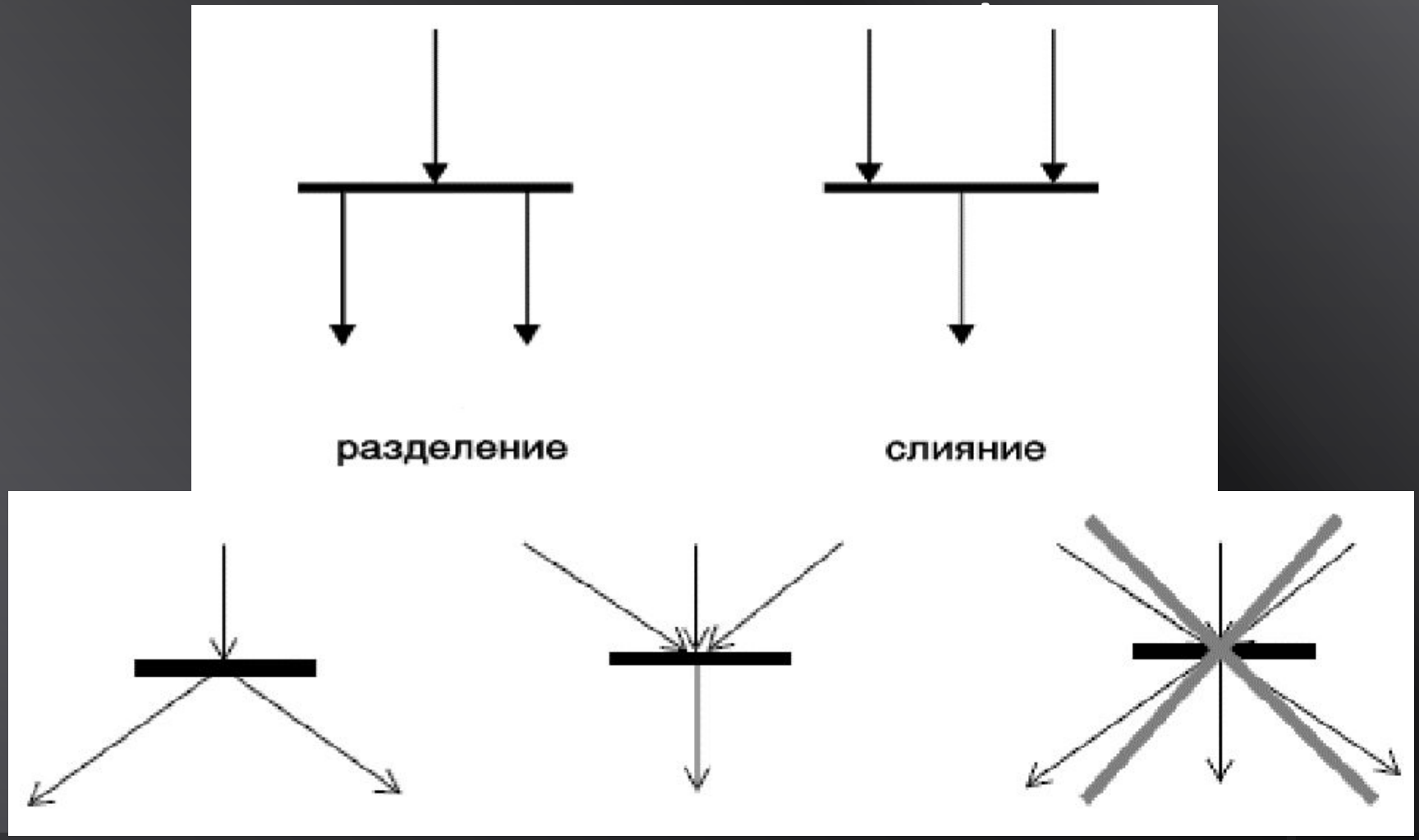


Диаграмма деятельности для регистрации пассажиров в аэропорту

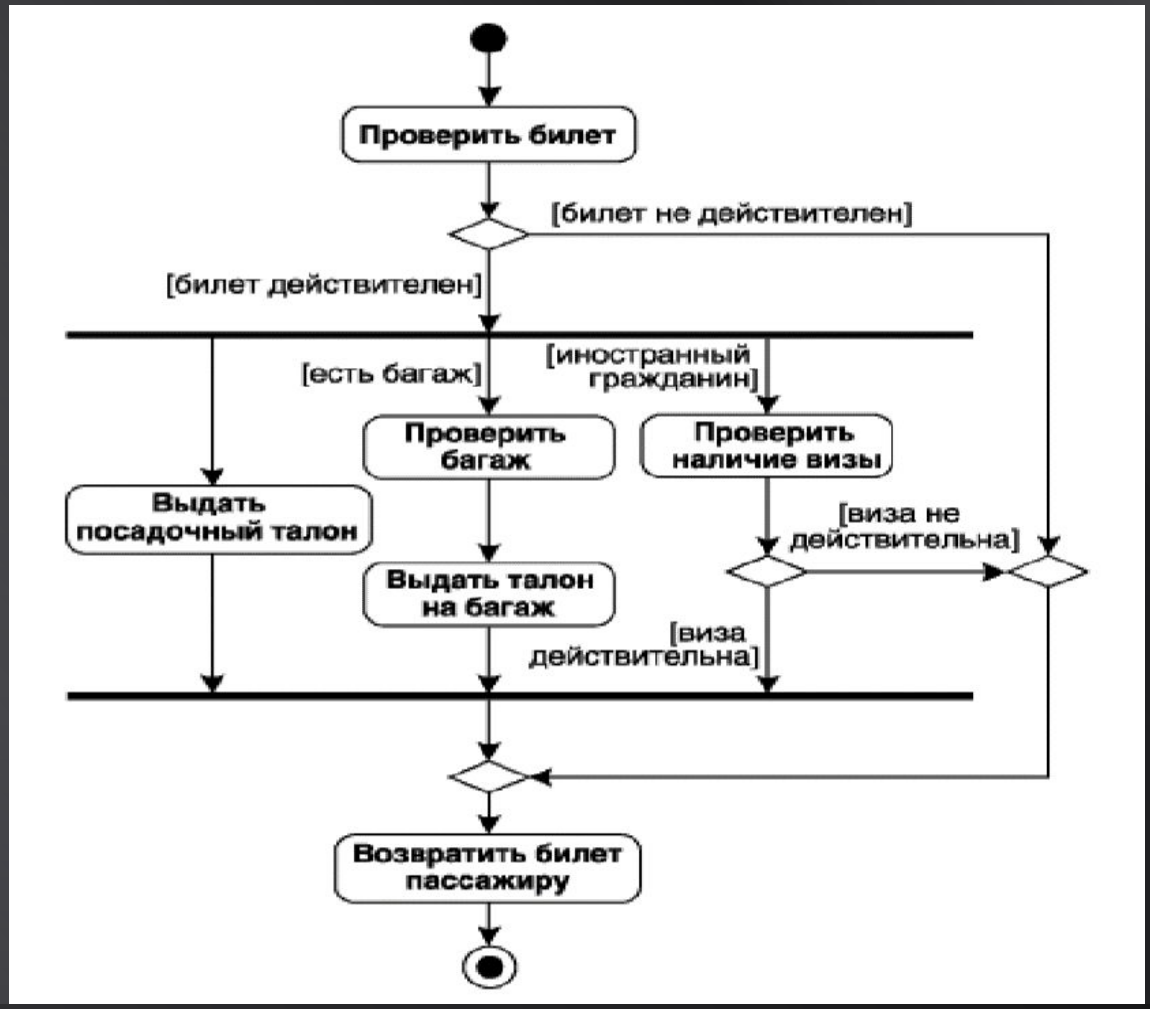


Диаграмма деятельности, демонстрирующая работу с веб-приложением

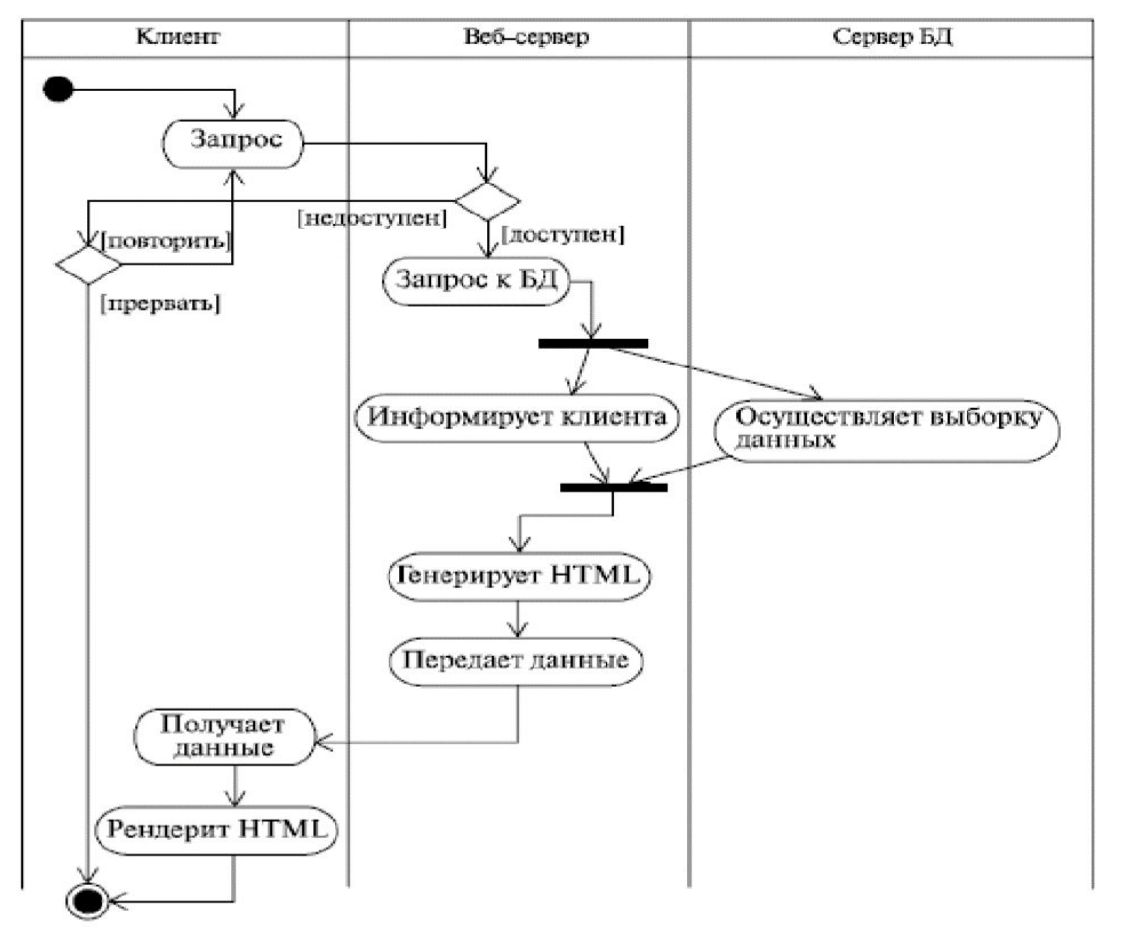


Диаграмма последовательности - диаграмма взаимодействия, в которой основной акцент сделан на упорядочении сообщений во времени

Графические элементы диаграммы последовательности

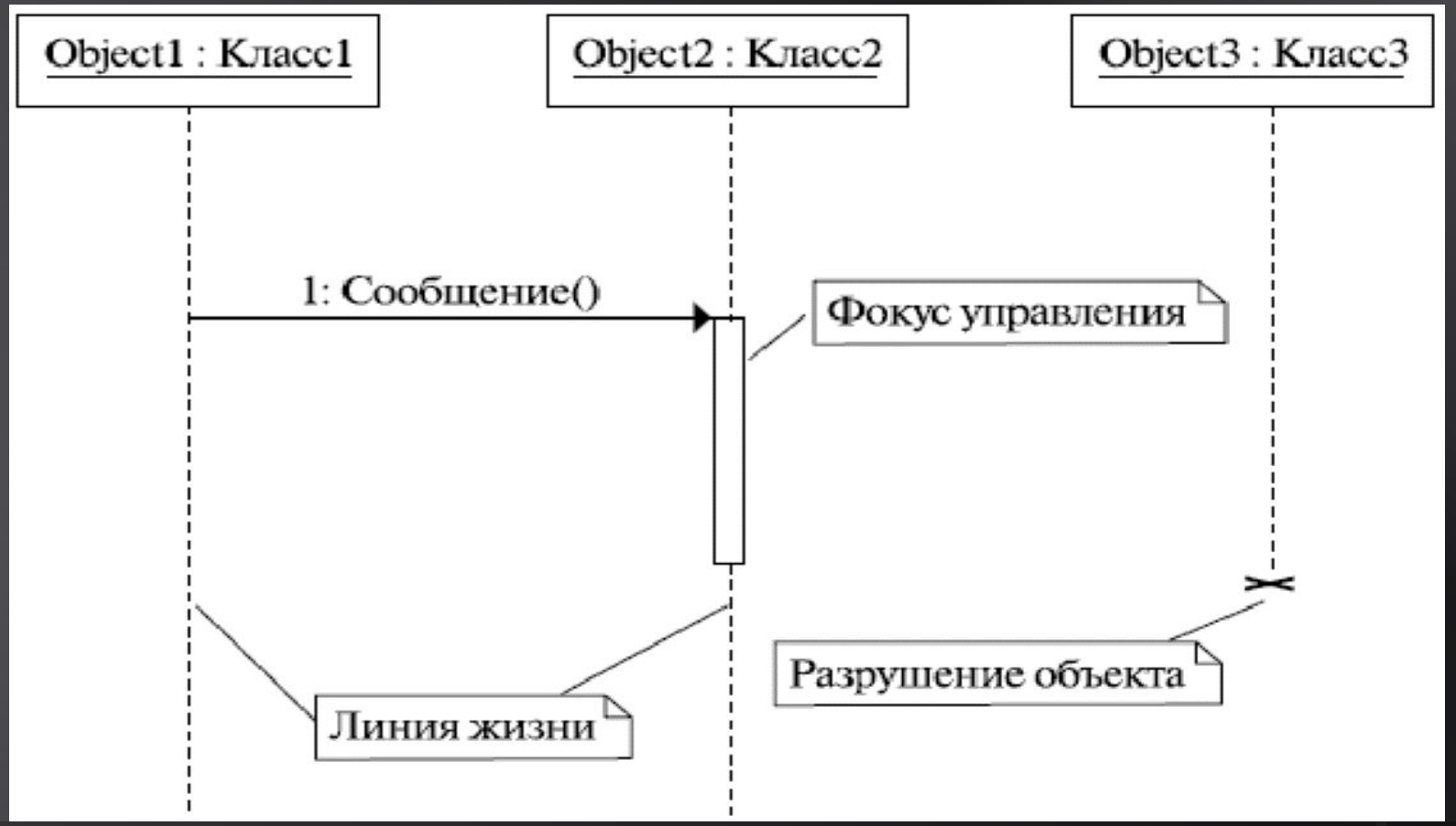
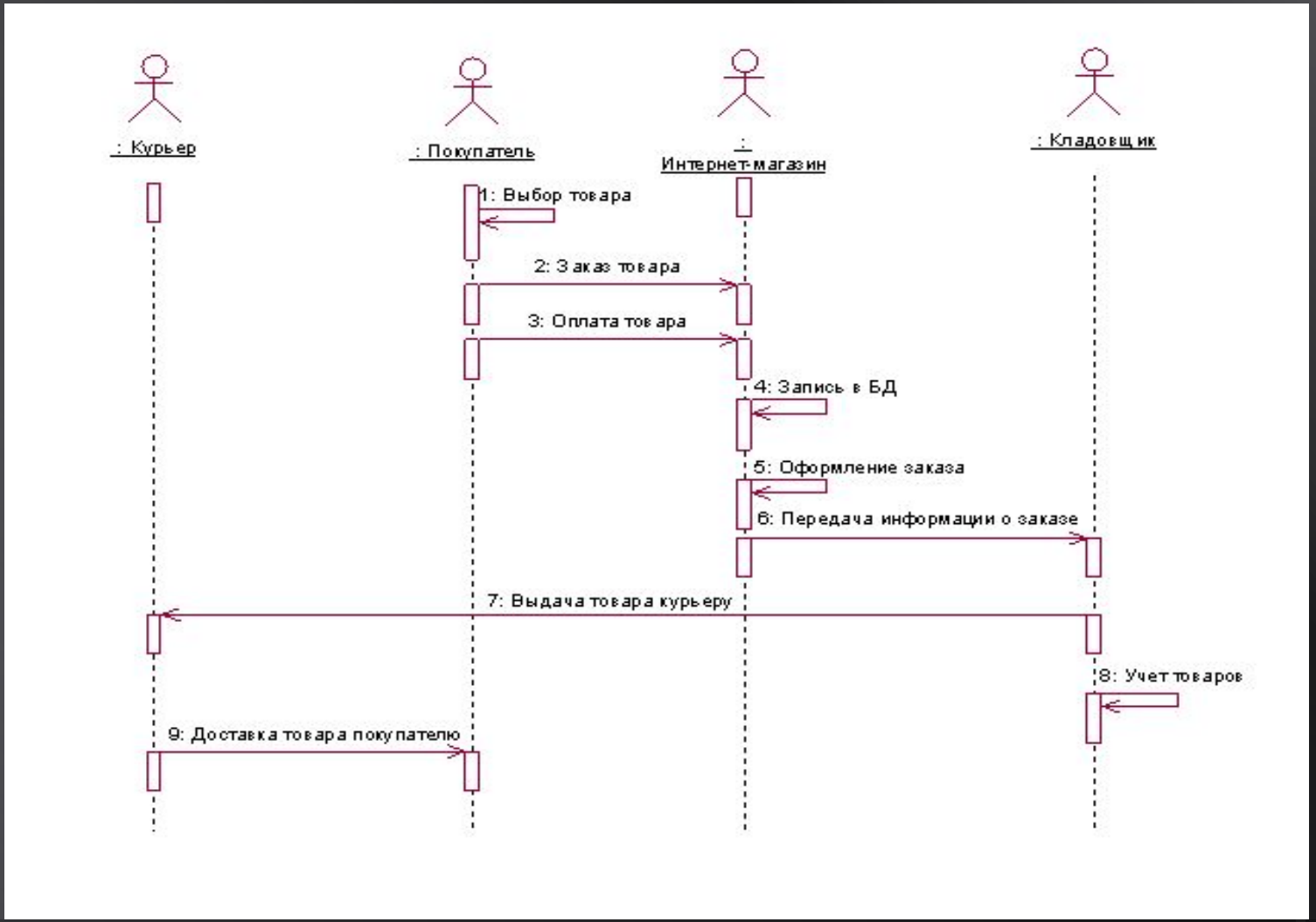


Диаграмма последовательности



Графическое изображение различных видов сообщений между объектами на диаграмме последовательности

Графическое изображение тернарного ветвления потока управления на диаграмме последовательности

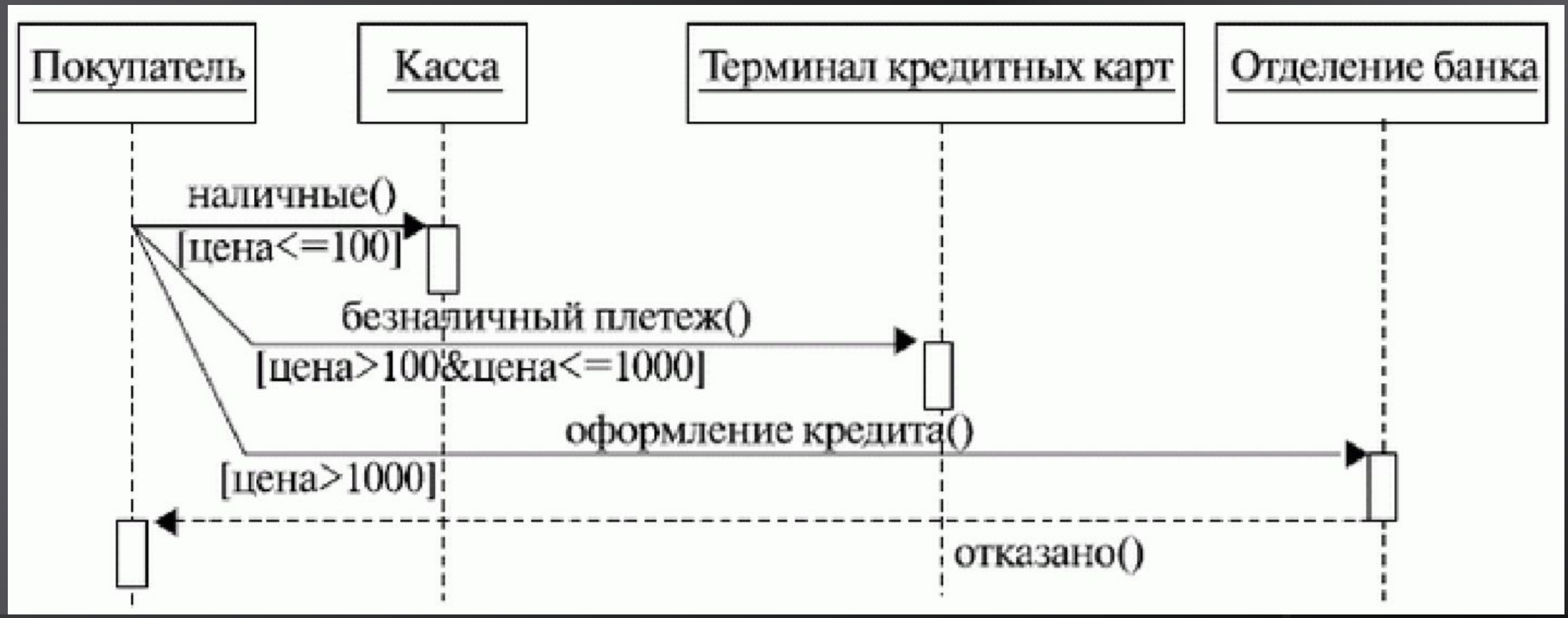


Диаграмма кооперации - диаграмма взаимодействия, в которой основной акцент сделан на структурной организации объектов, посылающих и получающих сообщения

Диаграмма кооперации

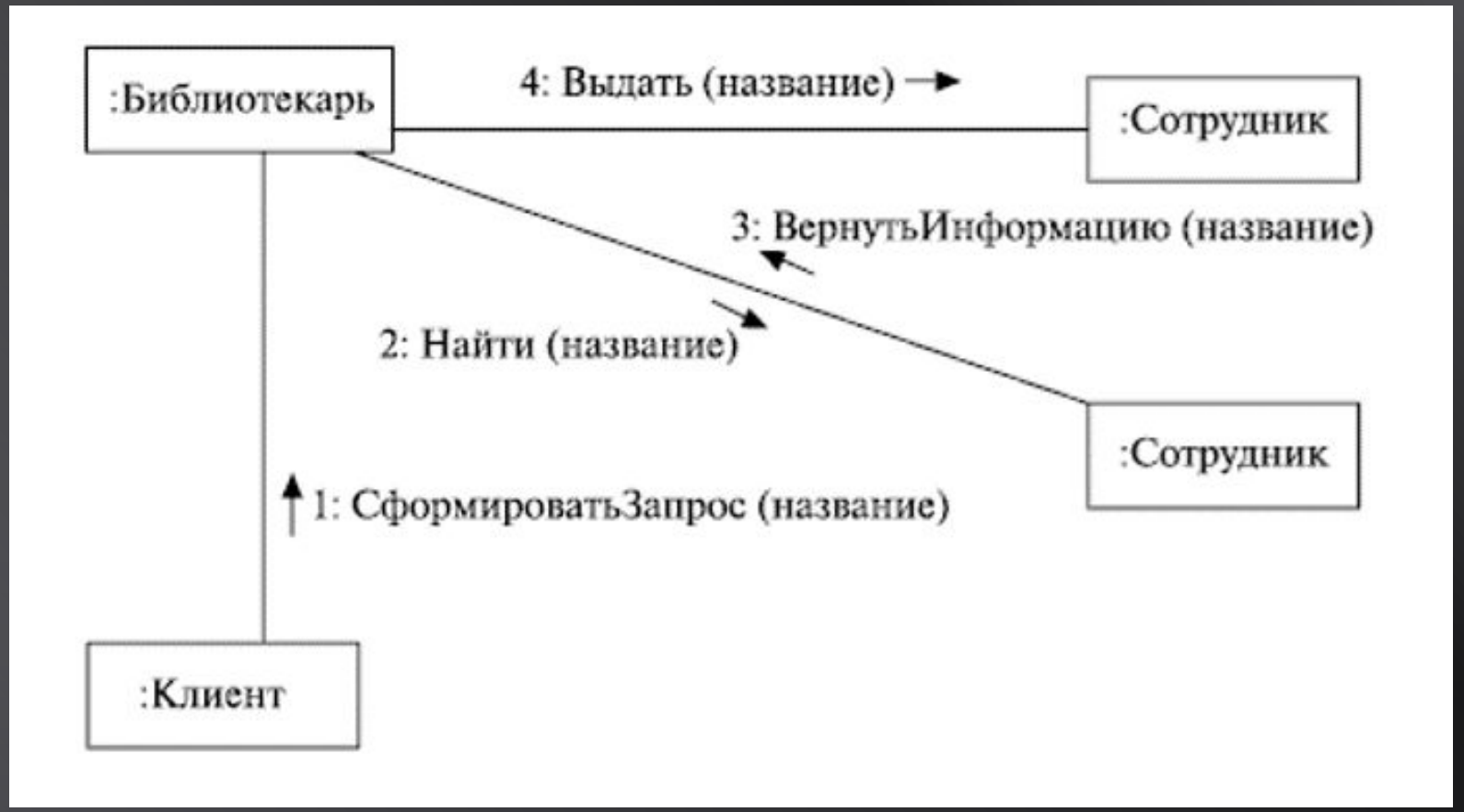


Диаграмма компонентов позволяет отобразить разбиение программного проекта на множество структурных компонентов (файлов, библиотек, модулей) и связей между ними

Диаграмма компонентов

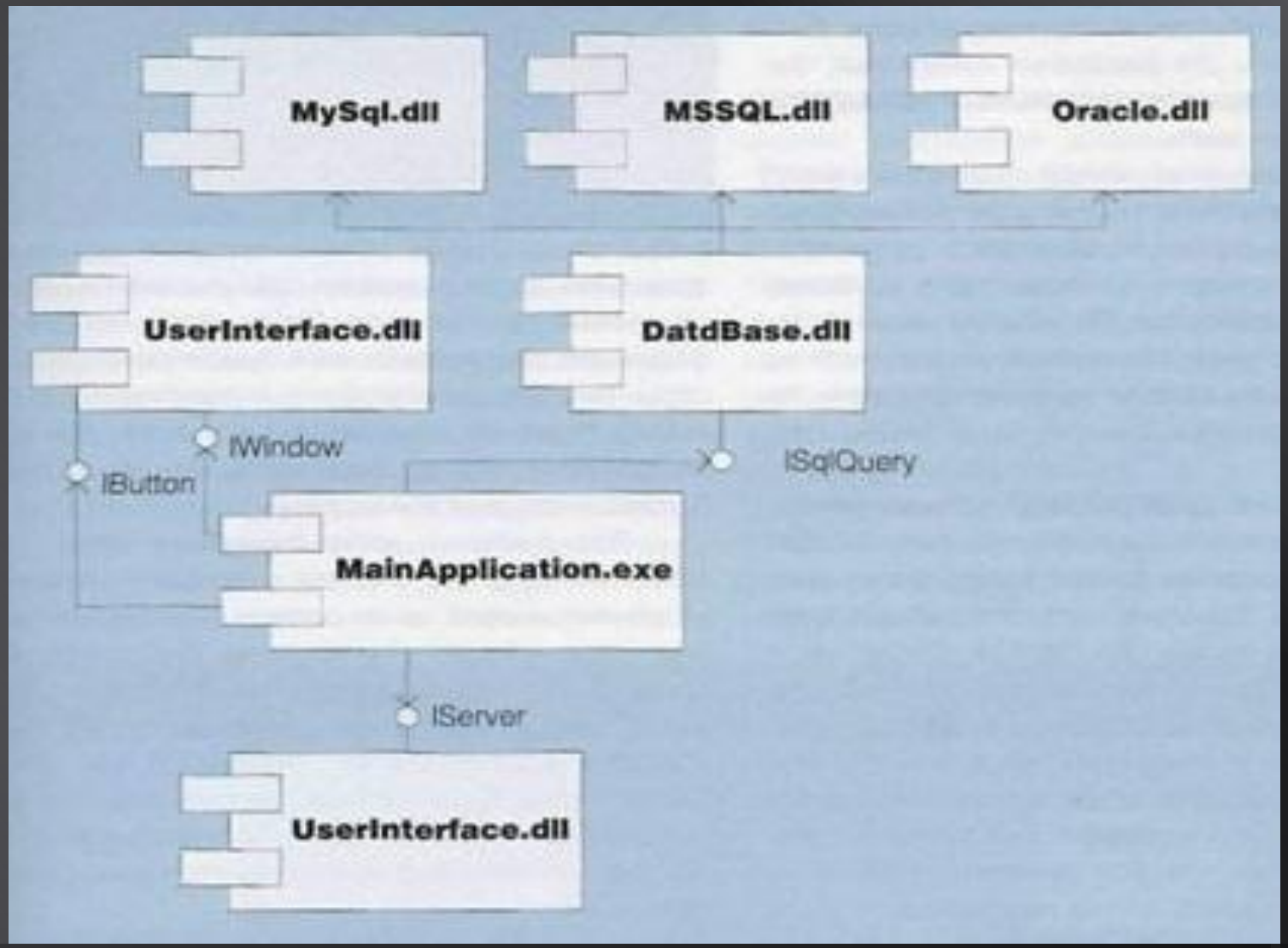


Диаграмма развертывания показывает, какие физические устройства и связи между ними необходимы для корректной работы программной системы

Диаграмма развертывания