Unified Modeling Language (UML)

- Язык унифицированного моделирования предназначен для построения визуальных моделей сложных программных систем.
- Модель – это абстрактное представление некоторой проблемы или структуры, учитывающее только существенные детали.
- Модель строится с использованием определенных обозначений – нотации (notation).
- В 90-е годы появились методологии проектирования программных систем с использованием различных нотаций.
- Основные – OMT (Рамбо), Booch (Буч) и OOSE (Джекобсон).
- На их основе в 1995 году появился язык UML, нотация которого служит для определения, отображения и описания объектно-ориентированных программных систем.
- В августе 2005 года утвержден стандарт языка UML версии 2.0
- В августе 2011 года ассоциация Object Management Group (OMG) опубликовала версию UML 2.4.1 (http://www.omg.org/spec/UML/), которая принята в качестве международного стандарта ISO/IEC 19505-1, 19505-2

Диаграммы языка UML

Диаграммы описывают модель сложной системы в форме специальных графических конструкций.

- диаграмма вариантов использования
- диаграмма классов
- диаграмма объектов
- диаграмма состояний
- диаграмма деятельности
- диаграмма последовательности
- диаграмма кооперации
- диаграмма компонентов
- диаграмма развертывания

Диаграмма вариантов использования (use case diagram)

- Описывает функциональное назначение системы.
- С этой диаграммы, как правило, начинается разработка проекта системы.
- На диаграмме представлено системное окружение в виде действующих лиц или актеров, действия (варианты использования), совершаемые этими лицами, и связи между действующими лицами и вариантами использования.

Актеры (actors)

- Актер (действующее лицо) представляет собой любую внешнюю по отношению к системе сущность. Которая взаимодействует с системой и использует ее функциональные возможности.
- Актером может быть человек, внешнее устройство, другая система или подсистема
- Актер обозначает некоторую роль, которую играет пользователь в процессе взаимодействия с системой.
- Один и тот же пользователь может играть несколько ролей в системе

Графическое обозначение актера

Варианты использования (use cases)

- Вариант использования (прецендент) определяет некоторую возможность, которую система предоставляет актеру.
- Вариант использования моделирует диалог, который актер ведет с системой. То есть описывает некоторую последовательность действий, которые должны быть выполнены системой при взаимодействии ее с актером
- Вариант использования описывает что делает система, но не описывает как это она делает
- Вариант использования состоит из:
  - Краткого описания
  - Потока событий

Графическое обозначение варианта использования

Поток событий (flow of events)

- Поток событий для варианта использования представляет собой документ, описывающий последовательность событий, которые имеют место при взаимодействии актеров с системой
- Цель потока событий – это документирование процесса обработки данных, реализуемого в рамках варианта использования
- Поток событий состоит из:
- Предусловия
- Основного потока событий
- Под-потоки (если они необходимы)
- Альтернативных потоков
- Постусловия

Пример описания варианта использования

Краткое описание варианта использования

Покупатель подходит к кассе с товарами, которые он желает приобрести. Кассир регистрирует товары и определяет их общую цену. Покупатель покидает магазин с купленными товарами.

Пример.

- Предусловия – условия, которые должны быть выполнены, прежде чем вариант использования начнет работать. Предусловия не обязательны.

  Вариант использования “Приобретение товаров” начинается, когда покупатель подходит к кассе с товарами
- Основной потока событий описывает что происходит во время выполнения варианта использования
- Под-потоки. В варианте использования могут содержаться точки принятия решений, в результате чего дальнейший ход событий может иметь несколько вариантов.
- Альтернативные потоки описывают исключительные ситуации, например, обработку ошибок.
- Постусловия описывают те условия, которые должны быть выполнены после завершения варианта использования

  Информация о купленных товарах должна быть сохранена в базе данных.

Пример. Основной поток событий

Основной поток событий			
	Действия исполнителя		**Отклик системы**
1	Покупатель подходит к кассе с товарами		
2	Кассир вводит информацию о каждом товаре	3	Определяет цену товара. Выводит описание товара и цену.
4	Кассир сообщает системе, что информация введена	5	Вычисляет и выводит общую стоимость покупки
6	Кассир сообщает покупателю общую стоимость покупки		
7	Покупатель выбирает тип платежа		
7.1	Оплата наличными		
7.2	Оплата по кредитной карточке		
7.3	Оплата чеком		

Пример. Основной поток событий

Основной поток событий			
		8	Регистрирует сделанную покупку
		9	Обновляет сведения о наличии и количестве товара
		10	Выдает чек
11	Кассир выдает чек покупателю		
12	Покупатель уходит с покупками		

Пример. Под-поток событий

Под-поток 7.1 “Оплата наличными”			
	Действия исполнителя		**Отклик системы**
1	Покупатель дает деньги		
2	Кассир вводит полученную сумму	3	Показывает сумму сдачи
4	Кассир кладет деньги в кассу, извлекает сдачу и отдает ее покупателю		

Пример. Под-поток событий

Под-поток 7.2 “ Оплата по кредитной карточке ”			
	Действия исполнителя		**Отклик системы**
1	Покупатель дает карточку		
2	Кассир вставляет карточку в считывающее устройство		
4	Покупатель вводит пароль доступа	5	Проверяет пароль
5	Кассир вводит стоимость покупки	6	Снимает деньги с карточки и выдает чек
6	Кассир возвращает карточку покупателю и просит покупателя расписаться на чеке		
7	Покупатель расписывается на чеке		

Пример. Под-поток событий

Под-поток 7.3 “ Оплата чеком”			
	Действия исполнителя		**Отклик системы**
1	Покупатель выписывает чек на нужную сумму		
2	Кассир вводит в систему данные чека	3	Проверяет чек

Пример. Альтернативные потоки

7.1.1. У покупателя нет наличных денег			
	Действия исполнителя		**Отклик системы**
1.1	Покупатель отменяет всю или часть покупки		
1.2	Покупатель выбирает новый метод платежа		

7.1.4. В кассе нет сдачи			
	Действия исполнителя		**Отклик системы**
1.1	Кассир запрашивает недостающую сумму у старшего кассира		
1.2	Кассир просит покупателя более мелкие купюры		
1.3	Кассир просит покупателя изменить метод оплаты		

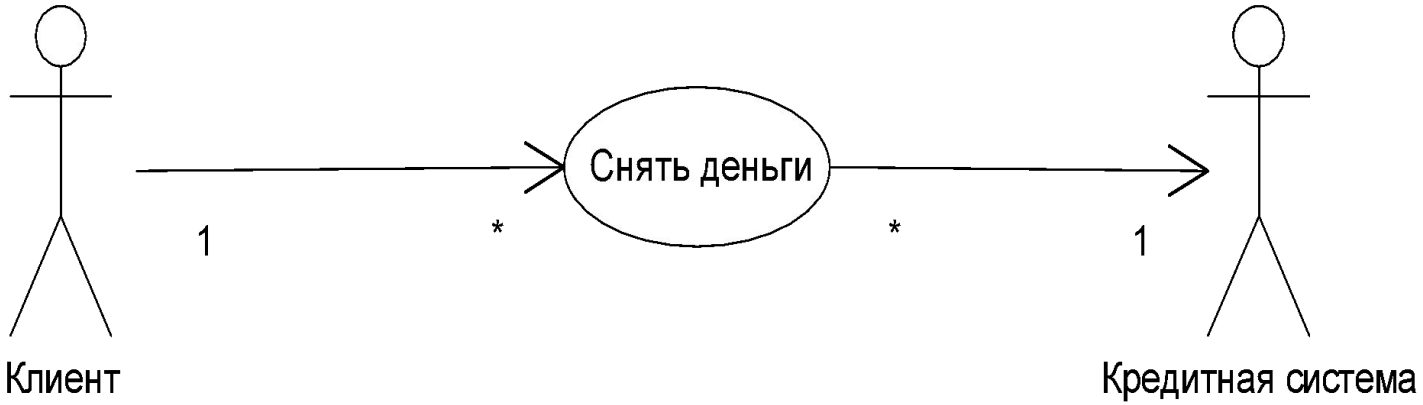
Отношения (relationships)

Между актерами и вариантами использования могут существовать различные отношения:

- Отношение ассоциации (association relationship)
- Отношение включения (include relationship)
- Отношение расширения (extend relationship)
- Отношение обобщения (generalization relationship)

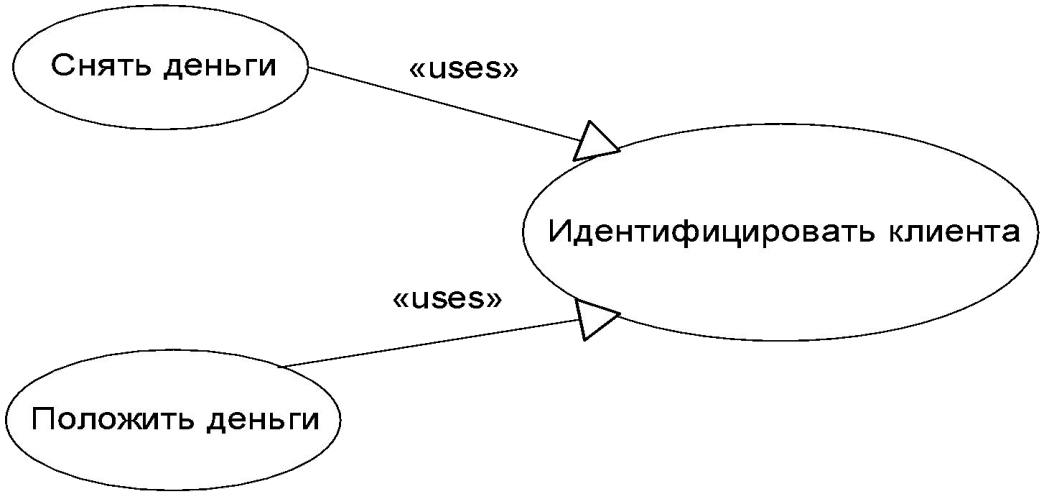
Отношение ассоциации

- Служит для связи актера и варианта использования. Его также называют коммуникативной ассоциацией (communicate association)
- Связь может быть двухсторонней (от актера к варианту использования и от варианта использования к актеру)
- Связь может быть односторонней (от актера к варианту использования или от варианта использования к актеру)
- Направление связи показывает кто является инициатором связи
- Кратность (multiplicity) ассоциации указывается рядом с компонентом ассоциации и определяет количество экземпляров компонента, участвующих в ассоциации



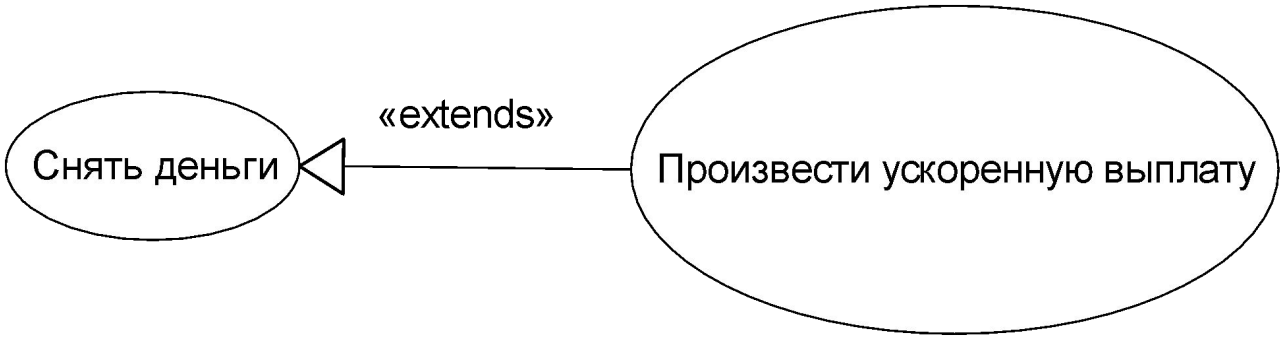
Отношение включения

- Применяется, когда различные варианты использования имеют одинаково функционирующие фрагменты
- Оно связывает два варианта использования и показывает, что поведение одного варианта использования включается в последовательность поведения другого варианта использования
- Направление связи идет от базового варианта использования к включаемому варианту использования



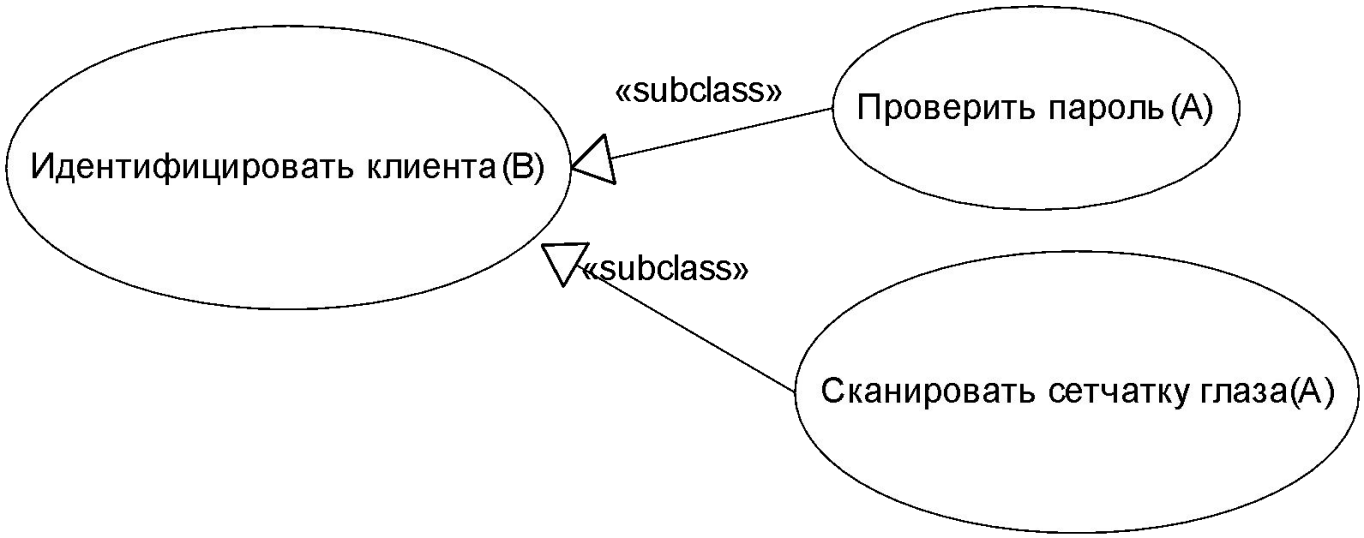
Отношение расширения

- Позволяет одному варианту использования включать функциональные возможности другого варианта использования только при необходимости
- Связывает два варианта использования
- Связь направлена от включаемого варианта использования к базовому варианту использования



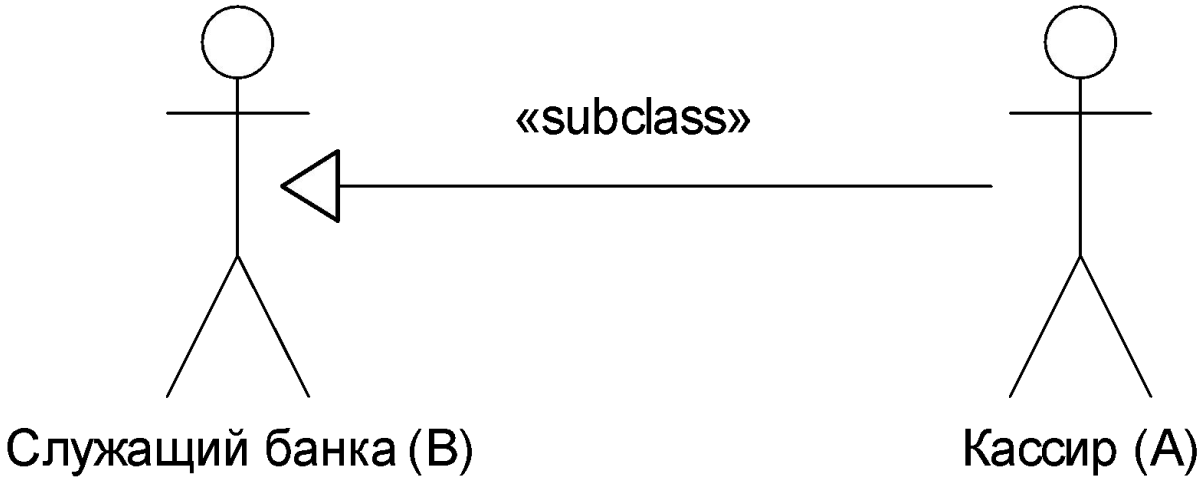
Отношение обобщения между вариантами использования

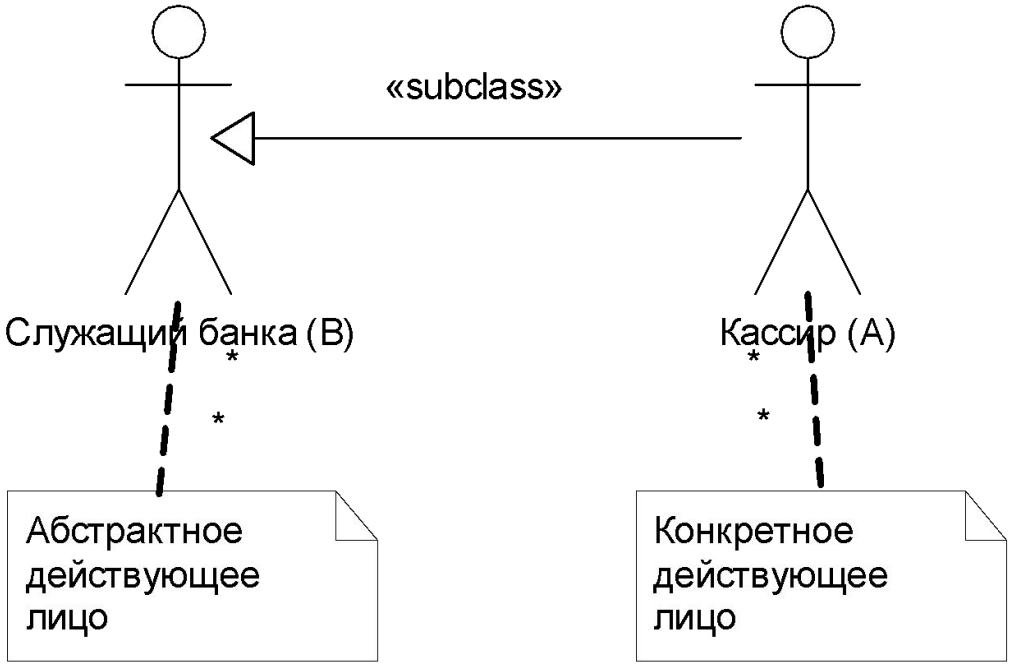
- Отношение может связывать два варианта использования или два актера
- Отношение обобщения между вариантами использования A и B означает, что A может быть обобщен до варианта использования B.
- A является специализацией варианта B
- B называется предком (родителем), а A – потомком
- Потомок наследует свойства и поведение своего родителя



Отношение обобщения между актерами

- Отношение обобщение между актерами указывает на специализацию одних актеров относительно других
- Отношение обобщения от актера A к актеру B означает, что A наследует все свойства актера B и может выполнять все действия, которые выполняет B
- B называется предком (родителем), а A – потомком



Примечания (notes)

- Примечание (note) служит для включения в модель произвольной текстовой информации
- Примечание может относится как к актеру, так и к варианту использования