

# Диаграмма вариантов использования

Диаграмма вариантов использования (use case diagram) — диаграмма, на которой изображаются отношения между актерами и вариантами использования.

Диаграмма вариантов использования - это исходное концептуальное представление или концептуальная модель системы в процессе ее проектирования и разработки. Создание диаграммы вариантов использования имеет следующие цели:

- Определить общие границы и контекст моделируемой предметной области на начальных этапах проектирования системы
- Сформулировать общие требования к функциональному поведению проектируемой системы
- Разработать исходную концептуальную модель системы для ее последующей детализации в форме логических и физических моделей
- Подготовить исходную документацию для взаимодействия разработчиков системы с ее заказчиками и пользователями

# Actor

Актер (actor) — согласованное множество ролей, которые играют внешние сущности по отношению к вариантам использования при взаимодействии с ними.

Актер представляет собой любую внешнюю по отношению к моделируемой системе сущность, которая взаимодействует с системой и использует ее функциональные возможности для достижения определенных целей или решения частных задач. Стандартным графическим обозначением актера на диаграммах является фигурка "человечка", под которой записывается имя актера.



В некоторых случаях актер может обозначаться в виде прямоугольника класса со стереотипом <<actor>> и обычными составляющими элементами класса. Имена актеров должны начинаться с заглавной буквы и следовать рекомендациям использования имен для типов и классов модели. При этом символ отдельного актера связывает соответствующее описание актера с конкретным именем.

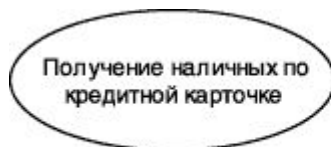
# Вариант использования

Вариант использования (use case) — внешняя спецификация последовательности действий, которые система или другая сущность могут выполнять в процессе взаимодействия с актерами.

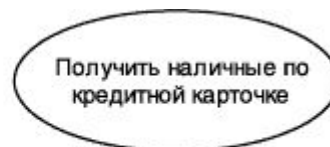
Вариант использования представляет собой спецификацию общих особенностей поведения или функционирования моделируемой системы без рассмотрения внутренней структуры этой системы.

Содержание варианта использования может быть представлено в форме дополнительного пояснительного текста, который раскрывает смысл или семантику действий при выполнении данного варианта использования. Такой пояснительный текст получил название текста-сценария или просто сценария.

Отдельный вариант использования обозначается на диаграмме эллипсом, внутри которого содержится его краткое имя в форме существительного или глагола с пояснительными словами. Сам текст имени варианта использования должен начинаться с заглавной буквы.



(a)



(б)

# Отношения

Отношение (relationship) — семантическая связь между отдельными элементами модели.

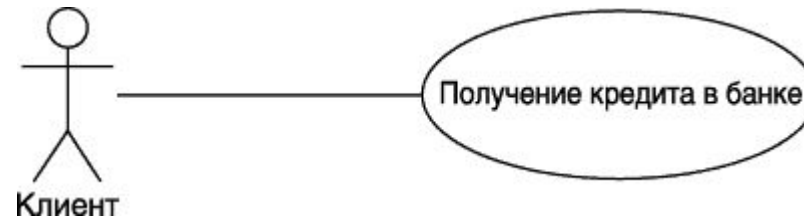
Между элементами диаграммы вариантов использования могут существовать различные отношения, которые описывают взаимодействие экземпляров одних актеров и вариантов использования с экземплярами других актеров и вариантов. Один актер может взаимодействовать с несколькими вариантами использования. В свою очередь один вариант использования может взаимодействовать с несколькими актерами, предоставляя для всех них свой сервис. В то же время два варианта использования, определенные в рамках одной моделируемой системы, также могут взаимодействовать друг с другом, однако характер этого взаимодействия будет отличаться от взаимодействия с актерами.

В языке UML имеется несколько стандартных видов отношений между актерами и вариантами использования:

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

# Ассоциация

Отношение ассоциации – одно из фундаментальных понятий в языке UML и в той или иной степени используется при построении всех графических моделей систем в форме канонических диаграмм. Применительно к диаграммам вариантов использования ассоциация служит для обозначения специфической роли актера при его взаимодействии с отдельным вариантом использования. На диаграмме вариантов использования, так же как и на других диаграммах, отношение ассоциации обозначается сплошной линией между актером и вариантом использования. Эта линия может иметь некоторые дополнительные обозначения, например, имя и кратность.



В контексте диаграммы вариантов использования отношение ассоциации между актером и вариантом использования может указывать на то, что актер инициирует соответствующий вариант использования. Такого актера называют главным. В других случаях подобная ассоциация может указывать на актера, которому предоставляется справочная информация о результатах функционирования моделируемой системы. Таких актеров часто называют второстепенными.

# Включение

Включение (include) в языке UML — это разновидность отношения зависимости между базовым вариантом использования и его специальным случаем. При этом отношением зависимости является такое отношение между двумя элементами модели, при котором изменение одного элемента (независимого) приводит к изменению другого элемента (зависимого).

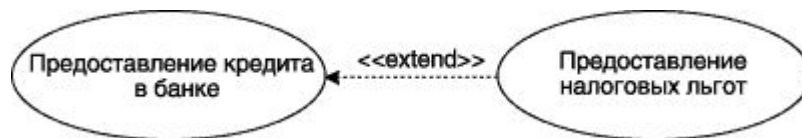
Отношение включения устанавливается только между двумя вариантами использования и указывает на то, что заданное поведение для одного варианта использования включается в качестве составного фрагмента в последовательность поведения другого варианта использования. Так, например, отношение включения, направленное от варианта использования "Предоставление кредита в банке" к варианту использования "Проверка платежеспособности клиента", указывает на то, что каждый экземпляр первого варианта использования всегда включает в себя функциональное поведение или выполнение второго варианта использования. В этом смысле поведение второго варианта использования является частью поведения первого варианта использования на данной диаграмме. Графически данное отношение обозначается как отношение зависимости в форме пунктирной линии со стрелкой, направленной от базового варианта использования к включаемому варианту использования. При этом данная линия помечается стереотипом <<include>>:



# Расширение

Отношение расширения (extend) определяет взаимосвязь базового варианта использования с другим вариантом использования, функциональное поведение которого задействуется базовым не всегда, а только при выполнении дополнительных условий. Это означает, что свойства поведения первого варианта использования в некоторых случаях могут быть дополнены функциональностью второго варианта использования.

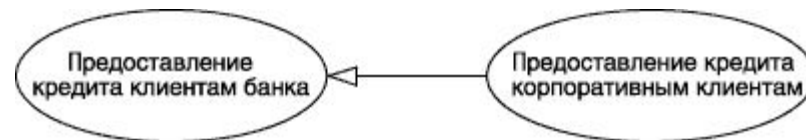
В языке UML отношение расширения является зависимостью, направленной к базовому варианту использования и соединенной с ним в так называемой точке расширения. Отношение расширения между вариантами использования обозначается как отношение зависимости в форме пунктирной линии со стрелкой, направленной от того варианта использования, который является расширением для базового варианта использования. Данная линия со стрелкой должна быть помечена стереотипом <<extend>>:



# Обобщение

Два и более актера могут иметь общие свойства, т. е. взаимодействовать с одним и тем же множеством вариантов использования одинаковым образом. Такая общность свойств и поведения представляется в виде отношения обобщения с другим, возможно, абстрактным актером, который моделирует соответствующую общность ролей.

Графически отношение обобщения обозначается сплошной линией со стрелкой в форме не закрашенного треугольника, которая указывает на родительский вариант использования. Эта линия со стрелкой имеет специальное название — стрелка-обобщение.



Отношение обобщения между вариантами использования применяется в том случае, когда необходимо отметить, что дочерние варианты использования обладают всеми особенностями поведения родительских вариантов.

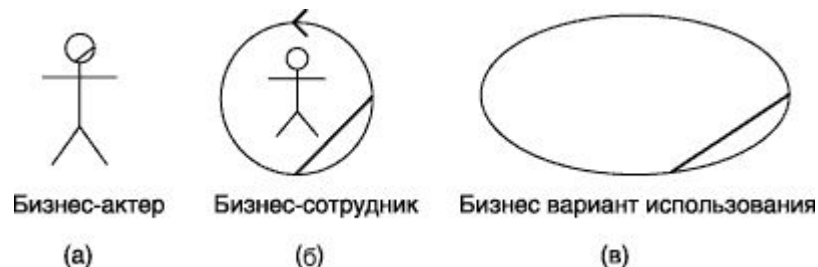


# Дополнительные обозначения языка UML для бизнес-моделирования

Бизнес-актер (business actor) – индивидуум, группа, организация, компания или система, которые взаимодействуют с моделируемой бизнес-системой, но не входят в нее, т.е. не являются частью системы. Общее свойство бизнес-актеров состоит в том, что они являются инициаторами или клиентами бизнес-процессов моделируемой системы.

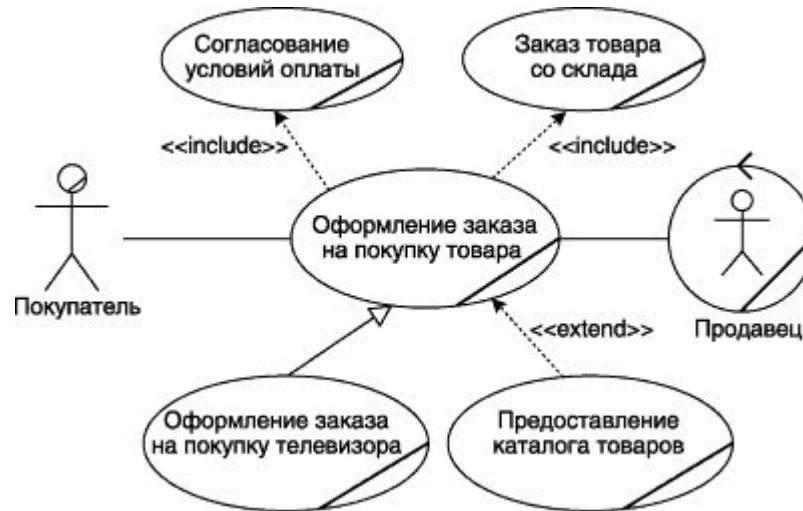
Сотрудник (business worker) – индивидуум, который действует внутри моделируемой бизнес-системы, взаимодействует с другими сотрудниками и является участником бизнес-процесса моделируемой системы. Общее свойство сотрудников заключается в том, что они являются субъектами и входят в состав моделируемой системы.

Бизнес-вариант использования (business use case) — вариант использования, определяющий последовательность действий моделируемой системы, направленных на выполнение отдельного бизнес-процесса.



# Пример бизнес-модели

Диаграмма вариантов использования для системы продажи товаров по каталогу в общих обозначениях языка UML



Анализируя рассматриваемую систему продажи товаров по каталогу, можно заметить, что она представляет собой концептуальную модель типичной бизнес-системы, особенности которой связаны с получением определенной прибыли от реализации соответствующих бизнес-процессов. При этом роли покупателя и продавца в рассматриваемой системе существенно отличаются. Действительно, покупатель является внешним по отношению к системе субъектом, в то время как продавец является частью бизнес-системы. Реализация рассмотренных вариантов использования не изображается на диаграммах вариантов использования.

# Требования

**Требование (requirement) - желательное свойство, характеристика или условие, которым должна удовлетворять система в процессе своей эксплуатации.**

Применительно к программным системам предложена следующая классификация требований, которая получила название модели FURPS+, что соответствует первым буквам соответствующих категорий требований на английском языке:

- функциональные требования (Functionality)
- требования удобства использования (Usability)
- требования надежности (Reliability)
- требования производительности (Performance)
- требования возможности сопровождения (Supportability)

При этом символом "+" обозначены дополнительные условия, к которым относятся:

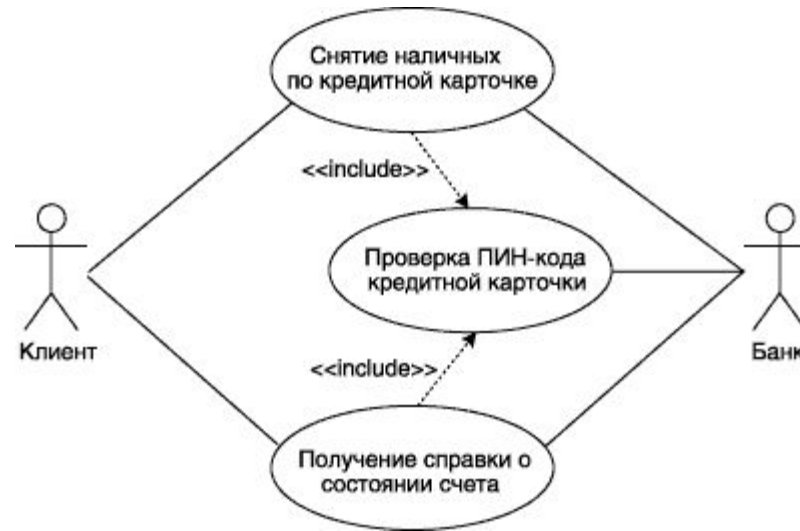
- проектные ограничения
- требования управления системой
- требования к графическому интерфейсу пользователя
- физические требования
- юридические требования

# Сценарии

Центральное место среди указанных требований занимают функциональные, которые специфицируют особенности реализации отдельных бизнес-процессов моделируемой системы. В контексте моделей языка UML именно функциональные требования должны служить исходной информацией для построения диаграмм вариантов использования. Однако большинство разработчиков и экспертов согласны с тем, что изобразительных средств языка UML явно не хватает для того, чтобы учесть на диаграммах вариантов использования особенности функционального поведения сложной системы. С этой целью рекомендуется дополнять этот тип диаграмм текстовыми сценариями, которые уточняют или детализируют последовательность действий, совершаемых системой при выполнении ее вариантов использования.

Сценарий (scenario) - определенная последовательность действий, которая описывает действия актеров и поведение моделируемой системы в форме обычного текста. В контексте языка UML сценарий используется для дополнительной иллюстрации взаимодействия актеров и вариантов использования.

# Диаграмма вариантов использования для модели банкомата



# Сценарий "Снятие наличных по кредитной карточке"

Вариант использования	Снятие наличных по кредитной карточке
Актеры	Клиент, Банк
Цель	Получение требуемой суммы наличными
Краткое описание	Клиент запрашивает требуемую сумму. Банкомат обеспечивает доступ к счету клиента. Банкомат выдает клиенту наличные.
Тип	Базовый
Ссылки на другие варианты использования	Включает в себя ВИ: <ul style="list-style-type: none"><li>•Проверка ПИН-кода кредитной карточки</li><li>•Идентифицировать кредитную карточку</li></ul>

# Типичный ход событий сценария "Снятие наличных по кредитной карточке"

Действия актеров	Отклик системы
1. Клиент вставляет кредитную карточку в устройство чтения банкомата <b>Исключение №1:</b> Кредитная карточка недействительна	2. Банкомат проверяет кредитную карточку 3. Банкомат предлагает ввести ПИН-код
4. Клиент вводит персональный PIN-код <b>Исключение №2:</b> Клиент вводит неверный ПИН-код	5. Банкомат проверяет ПИН-код 6. Банкомат отображает опции меню
7. Клиент выбирает снятие наличных со своего счета	8. Система делает запрос в Банк и выясняет текущее состояние счета клиента 9. Банкомат предлагает ввести требуемую сумму
10. Клиент вводит требуемую сумму 11. Банк проверяет введенную сумму <b>Исключение №3:</b> Требуемая сумма превышает сумму на счете клиента	12. Банкомат изменяет состояние счета клиента, выдает наличные и чек
13. Клиент получает наличные и чек	14. Банкомат предлагает клиенту забрать кредитную карточку
15. Клиент получает свою кредитную карточку	16. Банкомат отображает сообщение о готовности к работе

# Исключения сценария "Снятие наличных по кредитной карточке"

Действия актера	Отклик системы
<b>Исключение №1.</b> Кредитная карточка недействительна или неверно вставлена	
	3. Банкомат отображает информацию о неверно вставленной кредитной карточке 14. Банкомат возвращает клиенту его кредитную карточку
15. Клиент получает свою кредитную карточку	
<b>Исключение №2.</b> Клиент вводит неверный ПИН-код	
	6. Банкомат отображает информацию о неверном ПИН-коде
4. Клиент вводит новый ПИН-код	
<b>Исключение №3.</b> Требуемая сумма превышает сумму на счете клиента	
	12. Банкомат отображает информацию о превышении кредита
10. Клиент вводит новую требуемую сумму	

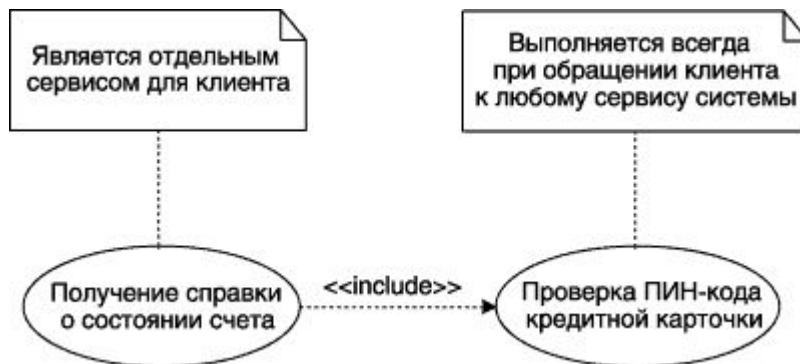


# Примечание

Отдельные небольшие по своему объему сценарии могут быть размещены на диаграмме в форме примечаний.

**Примечание (note)** предназначено для включения в модель произвольной текстовой информации, имеющей непосредственное отношение к контексту разрабатываемого проекта.

Графически примечания на всех типах диаграмм обозначаются прямоугольником с "загнутым" верхним правым углом. Собственно текст примечания размещается внутри этого прямоугольника. Примечание может относиться к любому элементу диаграммы, в этом случае их соединяет пунктирная линия.



# Рекомендации

Для разработки диаграммы вариантов использования рекомендуется некоторая последовательность действий:

- Определить главных или первичных и второстепенных актеров
- Определить цели главных актеров по отношению к системе
- Сформулировать основные варианты использования, которые специфицируют функциональные требования к системе
- Упорядочить варианты использования по степени убывания риска их реализации
- Рассмотреть все базовые варианты использования в порядке убывания их степени риска
- Выделить участников, интересы, предусловия и постусловия выполнения выбранного варианта использования
- Написать успешный сценарий реализации выбранного варианта использования
- Определить исключения или неуспех в выполнении сценария варианта использования
- Написать сценарии для всех исключений
- Выделить общие варианты использования и изобразить их взаимосвязи с базовыми со стереотипом <<include>>
- Выделить варианты использования для исключений и изобразить их взаимосвязи с базовыми со стереотипом <<extend>>
- Проверить диаграмму на отсутствие дублирования вариантов использования и актеров

# Задача

- Разработать варианты использования для кофейного автомата