

Диаграмма вариантов использования языка UML

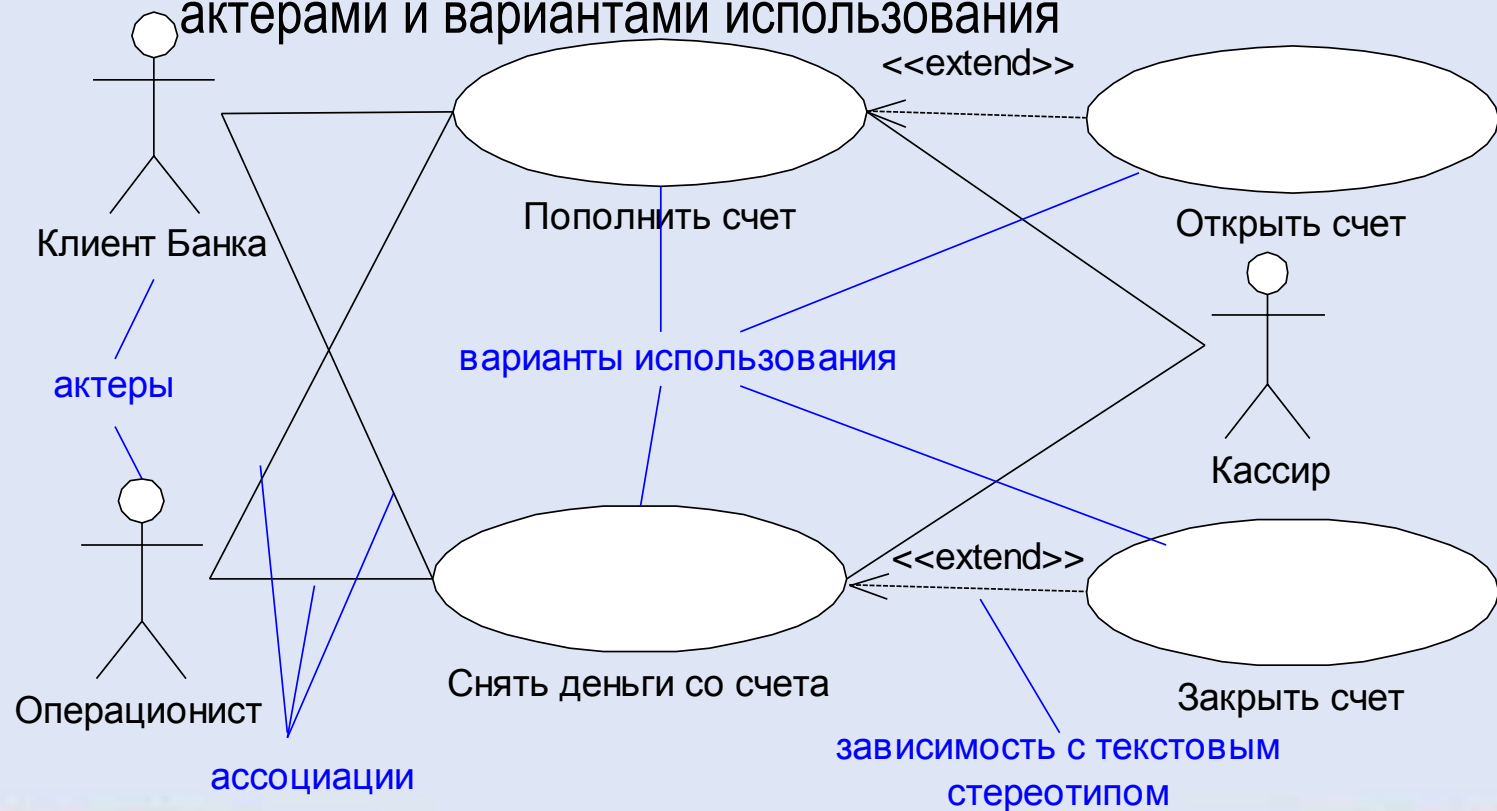
МДК 04.01
**«Моделирование и анализ
программного обеспечения»**

Назначение диаграммы вариантов использования

- ◆ Определить общие границы функциональности проектируемой системы в контексте моделируемой предметной области.
- ◆ Специфицировать требования к функциональному поведению проектируемой системы в форме вариантов использования.
- ◆ 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

Диаграмма вариантов использования (*use case diagram*)

- ◆ диаграмма, на которой изображаются варианты использования проектируемой системы, заключенные в границу системы, и внешние актеры, а также определенные отношения между актерами и вариантами использования

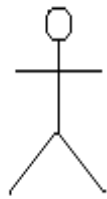


Проектируемая система и ее окружение



- ◆ *Субъект (subject)* – любой элемент модели, который обладает функциональным поведением

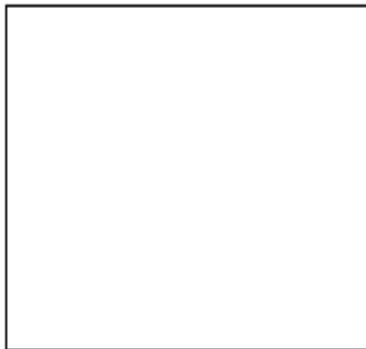
Основные обозначения на диаграмме вариантов использования



actor



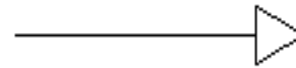
use case



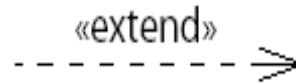
system boundary



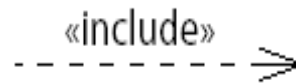
communication association



generalization



extend



include

Вариант использования (use case)

- ◆ – представляет собой общую спецификацию совокупности выполняемых системой действий с целью предоставления некоторого наблюдаемого результата, который имеет значение для одного или нескольких актеров
- ◆ Отвечает на вопрос «Что должна выполнять система?», не отвечая на вопрос «Как она должна выполнять это?»
- ◆ Имена – отглагольное существительное или глагол в неопределенной форме

Проверка состояния
текущего счета клиента

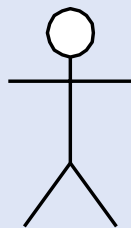
<<use case>>

Формирование отчета по
выполненным заказам

Формирование отчета по
выполненным заказам

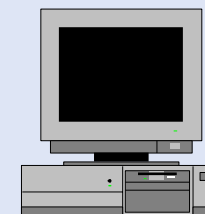
Актер (actor)

- ◆ – любая внешняя по отношению к проектируемой системе сущность, которая взаимодействует с системой и использует ее функциональные возможности для достижения определенных целей или решения частных задач
- ◆ *Примеры актеров:* кассир, клиент банка, банковский служащий, президент, продавец магазина, менеджер отдела продаж, пассажир авиарейса, водитель автомобиля, администратор гостиницы, сотовый телефон



Клиент банка

<<actor>>
Посетитель
Интернет-магазина






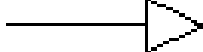
Удаленный
пользователь

Вопросы для идентификации актеров в системе

- ◆ Какие организации или лица будут использовать систему
- ◆ Кто будет получать пользу от использования системы
- ◆ Кто будет использовать информацию от системы
- ◆ Будет ли использовать система внешние ресурсы
- ◆ Может ли один пользователь играть несколько ролей при взаимодействии с системой
- ◆ Могут ли различные пользователи играть одну роль при взаимодействии с системой
- ◆ Будет ли система взаимодействовать с законодательными, исполнительными, налоговыми или другими органами

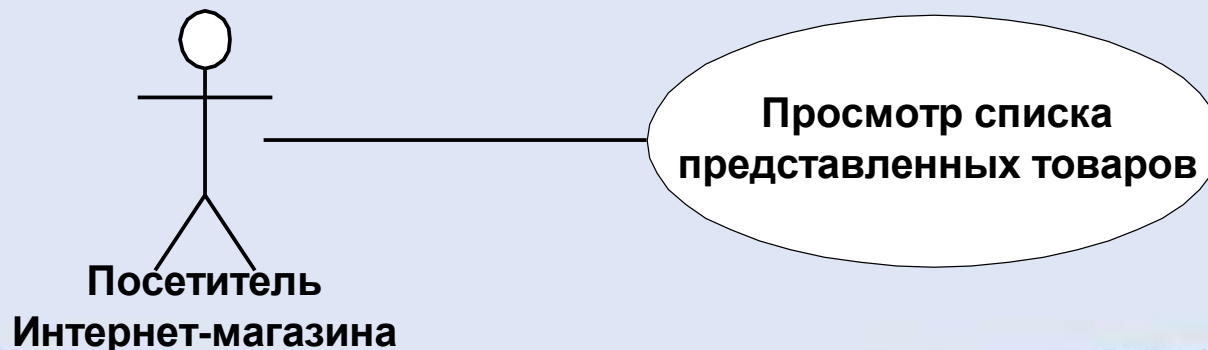
Отношения на диаграмме вариантов использования

ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

<i>Relationship</i>	<i>Function</i>	<i>Notation</i>
association	The communication path between an actor and a use case that it participates in	
include	The insertion of additional behavior into a base use case that explicitly describes the insertion	«include» 
extend	The insertion of additional behavior into a base use case that does not know about it	«extend» 
use case generalization	A relationship between a general use case and a more specific use case that inherits and adds features to it	

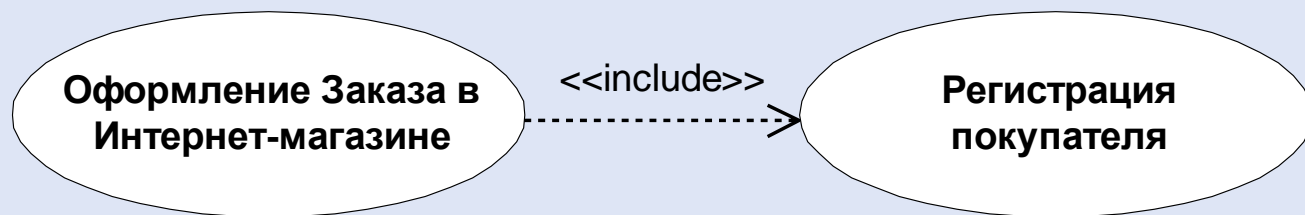
Отношение ассоциации

- ◆ Ассоциация (association) является одним из фундаментальных понятий в языке UML 2.x и может использоваться на различных канонических диаграммах при построении визуальных моделей
- ◆ Применительно к диаграммам вариантов использования отношение ассоциации может служить только для обозначения взаимодействия актера с вариантом использования.



Отношение включения

- ◆ Отношение *зависимости* (*dependency*) определяется как форма взаимосвязи между двумя элементами модели, предназначенная для спецификации того обстоятельства, что изменение одного элемента модели приводит к изменению некоторого другого элемента
- ◆ Отношение *включения* (*include*) специфицирует тот факт, что некоторый вариант использования содержит поведение, определенное в другом варианте использования

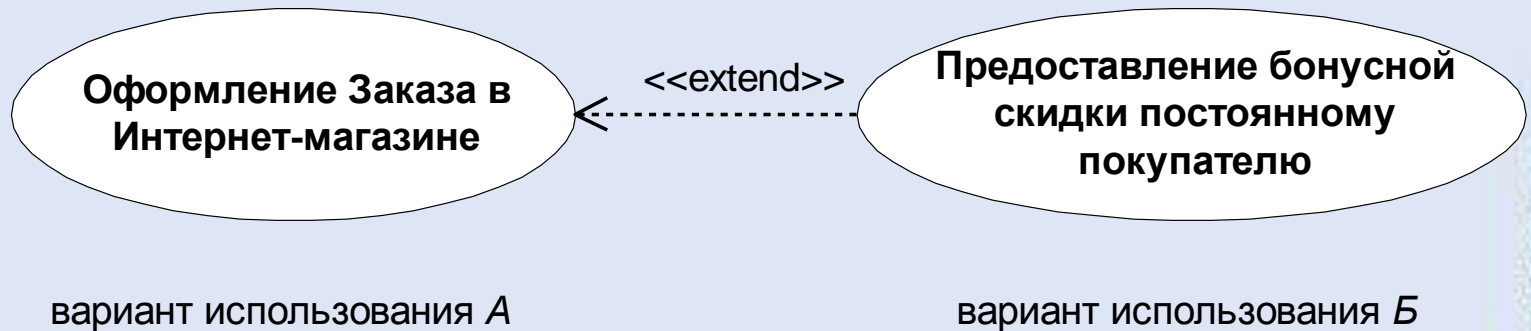


вариант использования А

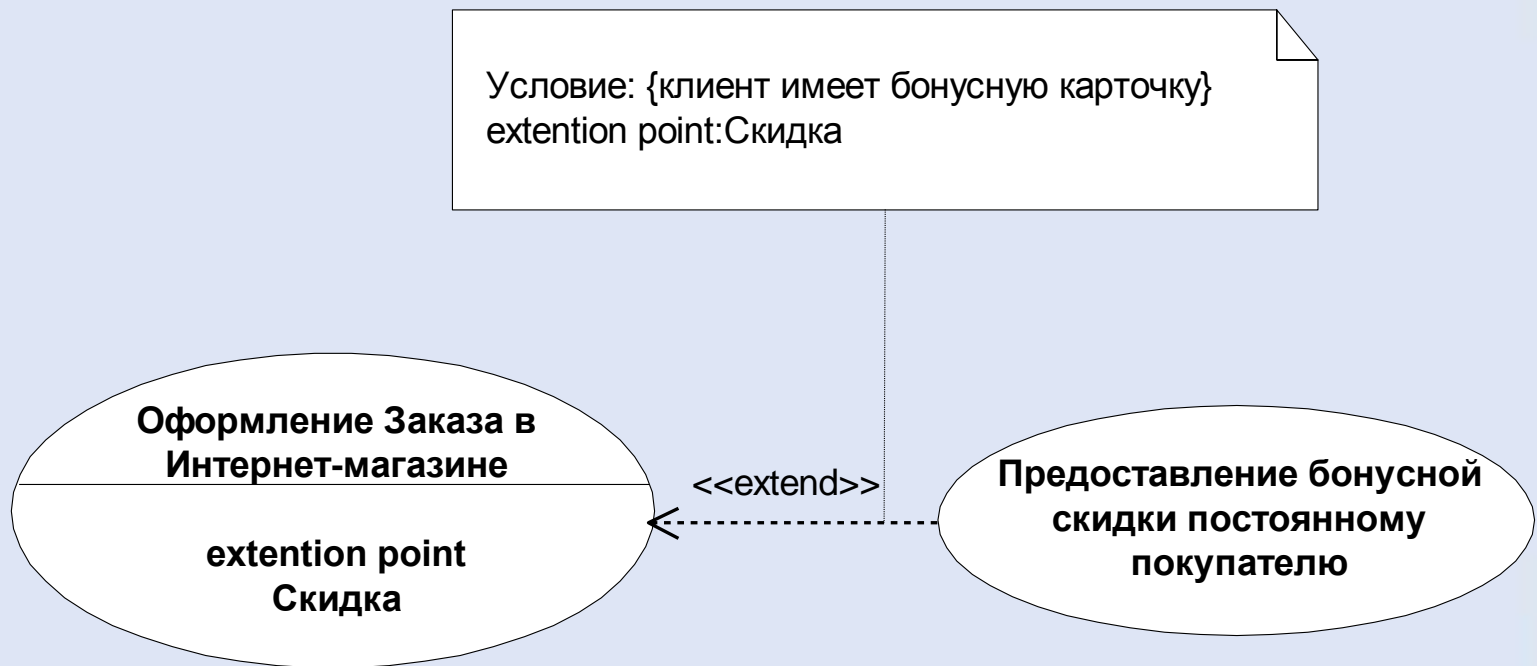
вариант использования Б

Отношение расширения

- ◆ Отношение *расширения* (*extend*) определяет взаимосвязь одного варианта использования с некоторым другим вариантом использования, функциональность или поведение которого задействуется первым не всегда, а только при выполнении некоторых дополнительных условий.

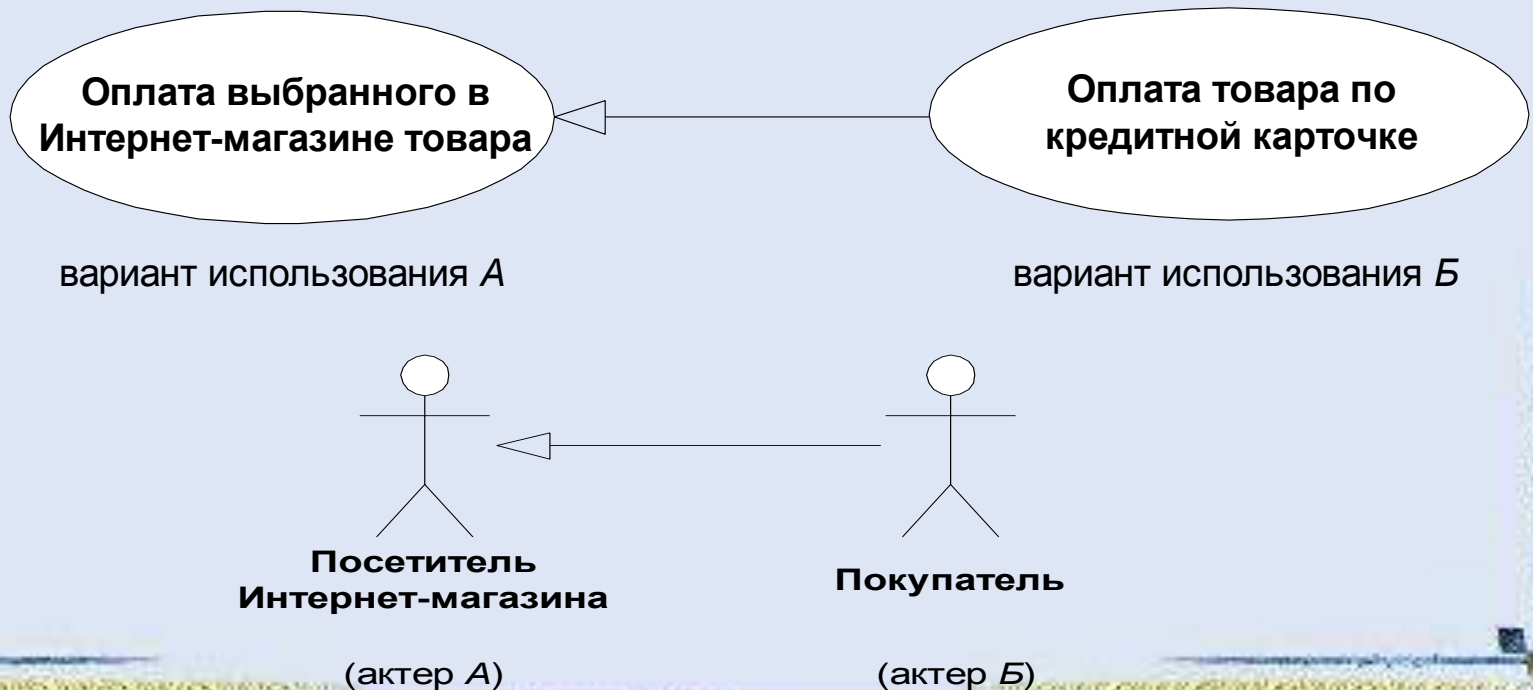


Изображение отношения расширения с условием выполнения

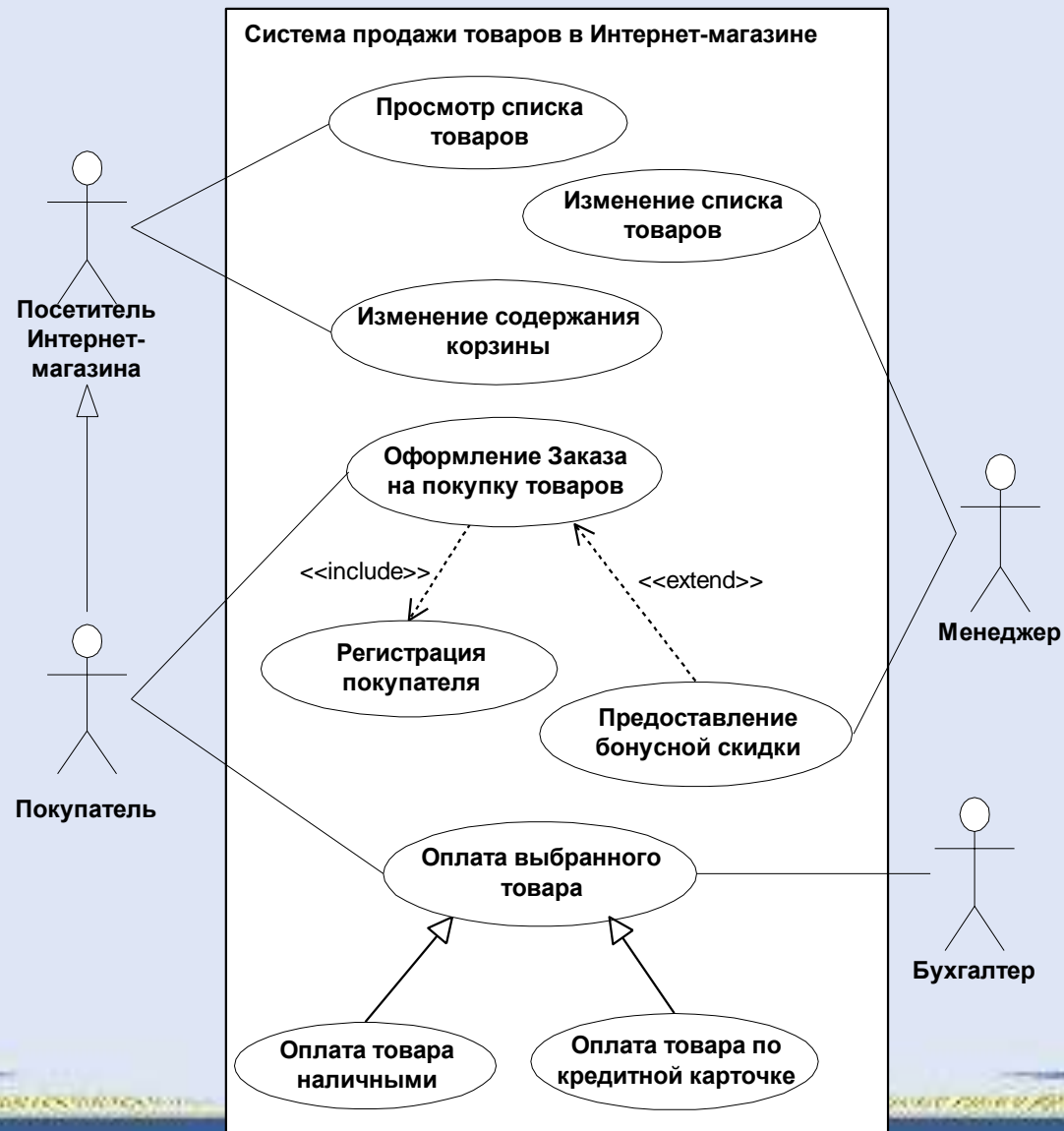


Отношение обобщения

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



Пример диаграммы ВИ для системы продажи товаров в Интернет-магазине



Показатели качества для модели вариантов использования

- ◆ Все ли функциональные требования описываются вариантами использования?
- ◆ Не содержит ли модель вариантов использования ненужное поведение, которое отсутствует в требованиях?
- ◆ Действительно ли в модели необходимы все выявленные связи включения, расширения и обобщения?
- ◆ Правильно ли произведено деление модели на пакеты вариантов использования?
- ◆ Стала ли модель в результате деление на пакеты проще и удобнее для восприятия и сопровождения?
- ◆ Можно ли на основе модели вариантов использования составить четкое представление о функционировании системы в контексте ее пользователей?

Спецификация ВИ с помощью текстовых сценариев

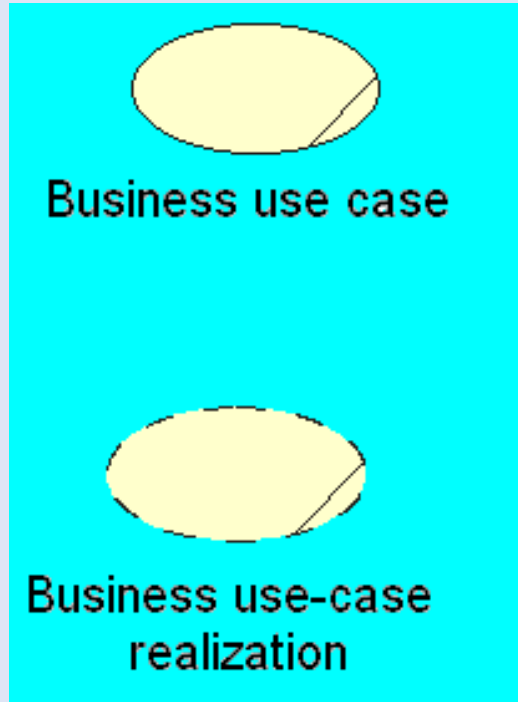
- ◆ *Сценарий (scenario)* – специально написанный текст, который описывает поведение моделируемой системы в форме последовательности выполняемых действий актеров и самой системы.

Актер	Цель № 1	Успех	Исключение № 1	Примечания
			Исключение № 2	
			Исключение № 3	
	Цель № 2	Успех	Исключение № 1	
			Исключение № 2	
			Исключение № 3	

Последовательность разработки вариантов использования

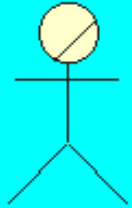
- ◆ Определить главных (первичных) актеров и определить их цели по отношению к системе
- ◆ Специфицировать все базовые (основные) варианты использования
- ◆ Выделить цели базовых ВИ, интересы актеров в контексте этих ВИ, предусловия и постусловия ВИ
- ◆ Написать успешный сценарий выполнения базовых ВИ
- ◆ Определить исключения (неуспех) в сценариях ВИ и написать сценарии для всех исключений
- ◆ Выделить ВИ исключений и изобразить их со стереотипом «extend»
- ◆ Выделить общие фрагменты функциональности ВИ и изобразить их отдельными ВИ со стереотипом «include»

UML Profile for Business Modeling

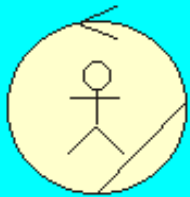


- Бизнес вариант использования – элемент модели, предназначенный для представления отдельного бизнес процесса
- Реализация бизнес варианта использования – описывает реализацию отдельного бизнес варианта использования в терминах кооперации объектов, экземпляров сотрудников и бизнес сущностей

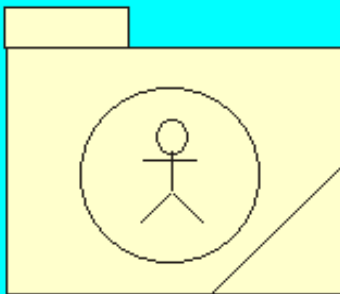
UML Profile for Business Modeling



Business actor



Business worker



Organization unit

Бизнес актер – индивидуум, группа, организация, компания или система, которые взаимодействуют с моделируемой системой (компанией), но не входят в нее. Примеры – клиенты, поставщики, партнеры.

Сотрудник – индивидуум, который действует внутри моделируемой системы (компании), взаимодействует с другими сотрудниками и манипулирует бизнес сущностями.

Организационная единица – пакет, в состав которого могут входить сотрудники, бизнес сущности, реализации бизнес вариантов использования, диаграммы языка UML и другие организационные единицы

Типичные ошибки при разработке диаграмм вариантов использования

- ◆ Превращение диаграммы вариантов использования в диаграмму деятельности за счет желания отразить все функциональные действия
- ◆ Инициатором действий является разрабатываемая система
- ◆ Спецификация атрибутов и операций классов до того, как сформулированы все варианты использования
- ◆ Задание слишком кратких имен вариантам использования
- ◆ Описание вариантов использования в терминологии, непонятной пользователям системы или заказчику
- ◆ Отсутствие описаний альтернативных последовательностей действий
- ◆ Тратится слишком много времени на решение вопросов о том, какие стереотипы и ассоциации использовать на диаграмме

Самостоятельное задание №1

- ◆ Выполнить текущее тестирование: вопросы 7-11
- ◆ На основе заданных сценария №1 и сценария №2 разработать диаграмму вариантов использования для АТМ

Сценарий №1 выполнения варианта использования "Снятие наличных по кредитной карточке"

Главный раздел

- ◆ *Вариант использования:* Снятие наличных по кредитной карточке
- ◆ *Актеры:* Клиент Банкомата, Банк
- ◆ *Цель:* Получение требуемой суммы наличными
- ◆ *Краткое описание:* Клиент использует свою карточку для снятия наличных. 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:
 - ◇ Проверка ПИН-кода кредитной карточки

Раздел Типичный ход событий

- ◆ 1. Клиент вставляет кредитную карточку в устройство чтения банкомата
- ◆ 2. Банкомат передает информацию о кредитной карточке в Банк
- ◆ 3. Банк проверяет информацию о кредитной карточке
- ◆ *Исключение №1:* Кредитная карточка недействительна (утрачена)
- ◆ *Исключение №2:* Кредитная карточка просрочена
- ◆ 4. Банкомат предлагает ввести ПИН-код
- ◆ 5. Клиент вводит PIN-код
- ◆ 6. Банкомат проверяет ПИН-код
- ◆ *Исключение №3:* Введенный ПИН-код неверный
- ◆ *Исключение №4:* Клиент ввел неверный ПИН-код 3 раза
- ◆ 7. Банкомат отображает опции меню
- ◆ 8. Клиент выбирает снятие наличных со своего счета
- ◆ 9. Банкомат предлагает ввести требуемую сумму

Раздел Типичный ход событий

- ◆ 10. Клиент вводит требуемую сумму
- ◆ 11. Банкомат делает соответствующий запрос в Банк
- ◆ 12. Банк проверяет введенную сумму
- ◆ Исключение №5: Требуемая сумма превышает сумму на счете клиента
- ◆ 13. Банк изменяет состояние счета клиента
- ◆ 15. Клиент получает свою кредитную карточку
- ◆ Исключение №6: Клиент выбрал печать чека
- ◆ 14. Банкомат предлагает клиенту забрать его кредитную карточку
- ◆ 16. Банкомат выдает наличные и предлагает забрать их клиенту
- ◆ 17. Клиент получает наличные
- ◆ 18. Банкомат отображает сообщение о готовности к дальнейшей работе

Раздел Исключений

- ◆ Исключение №1. Кредитная карточка недействительна (утрачена)
- ◆ 4. Банкомат блокирует кредитную карточку
- ◆ 18. Банкомат отображает сообщение о готовности к дальнейшей работе

- ◆ Исключение №2: Кредитная карточка просрочена
- ◆ 4. Банкомат предлагает клиенту забрать его кредитную карточку
- ◆ 15. Клиент получает свою кредитную карточку
- ◆ 18. Банкомат отображает сообщение о готовности к дальнейшей работе

- ◆ Исключение №3. Введенный ПИН-код неверный
- ◆ 4. Банкомат предлагает ввести ПИН-код
- ◆ 5. Клиент вводит ПИН-код

Сценарий №2 "Получение справки о состоянии счета"

Главный раздел

- ◆ *Вариант использования:* Получение справки о состоянии счета
- ◆ *Актеры:* Клиент Банкомата, Банк
- ◆ *Цель:* Получение информации о балансе
- ◆ *Краткое описание:* Клиент использует свою карточку для получения справки о состоянии счета. Банкомат обеспечивает доступ к счету клиента. Банкомат выдает клиенту справку в форме чека.
- ◆ *Тип:* Базовый
- ◆ *Ссылки на другие варианты использования:*
 - ◆ Включает в себя ВИ:
 - ◇ Проверка ПИН-кода кредитной карточки

Типичный ход событий

- ◆ 1. Клиент вставляет кредитную карточку в устройство чтения банкомата
- ◆ 2. Банкомат передает информацию о кредитной карточке в Банк
- ◆ 3. Банк проверяет информацию о кредитной карточке
- ◆ Исключение №1: Кредитная карточка недействительна (утрачена)
- ◆ Исключение №2: Кредитная карточка просрочена
- ◆ 4. Банкомат предлагает ввести ПИН-код
- ◆ 5. Клиент вводит PIN-код
- ◆ 6. Банкомат проверяет ПИН-код
- ◆ Исключение №3: Введенный ПИН-код неверный
- ◆ Исключение №4: Клиент ввел неверный ПИН-код 3 раза

Типичный ход событий

- ◆ 7. Банкомат отображает опции меню
- ◆ 8. Клиент выбирает получение справки о состоянии счета
- ◆ 9. Банкомат делает соответствующий запрос в Банк
- ◆ 10. Банкомат предлагает клиенту забрать его кредитную карточку
- ◆ 11. Клиент получает свою кредитную карточку
- ◆ 12. Банкомат выдает справку о состоянии счета и предлагает забрать ее клиенту
- ◆ 13. Клиент получает справку о состоянии своего счета
- ◆ 14. Банкомат отображает сообщение о готовности к дальнейшей работе

Раздел Исключений

- ◆ Исключение №1. Кредитная карточка недействительна (утрачена)
- ◆ 4. Банкомат блокирует кредитную карточку
- ◆ 14. Банкомат отображает сообщение о готовности к дальнейшей работе
- ◆ Исключение №2: Кредитная карточка просрочена
- ◆ 4. Банкомат предлагает клиенту забрать его кредитную карточку
- ◆ 11. Клиент получает свою кредитную карточку
- ◆ 14. Банкомат отображает сообщение о готовности к дальнейшей работе
- ◆ Исключение №3. Введенный ПИН-код неверный
- ◆ 4. Банкомат предлагает ввести ПИН-код
- ◆ 5. Клиент вводит ПИН-код
- ◆ Исключение №4: Клиент вводит неверный ПИН-код 3 раза
- ◆ 4. Банкомат блокирует кредитную карточку
- ◆ 18. Банкомат отображает сообщение о готовности к дальнейшей работе

Раздел Исключений

- ◆ Исключение №4: Клиент вводит неверный ПИН-код 3 раза
- ◆ 4. Банкомат блокирует кредитную карточку
- ◆ 18. Банкомат отображает сообщение о готовности к дальнейшей работе
- ◆ Исключение №5. Требуемая сумма превышает сумму на счете клиента
- ◆ 9. Банкомат предлагает ввести новую сумму
- ◆ 10. Клиент вводит новую требуемую сумму
- ◆ Исключение №6: Клиент выбрал печать чека
- ◆ 16.1. Банкомат предлагает клиенту забрать чек
- ◆ Примечание. Клиент может отказаться от выполнения транзакции "Снятие наличных по кредитной карточке" при введении ПИН-кода, при выборе типа транзакции и при вводе суммы.