

**УВАЖАЕМЫЕ СТУДЕНТЫ!** Изучите приведенную лекцию, законспектируйте основные сведения, разработайте собственную диаграмму вариантов использования на свободную тему.

Ответы на вопросы, фотоотчет, предоставить преподавателю на e-mail: [r.bigangel@gmail.com](mailto:r.bigangel@gmail.com) **до 20.03.2023.**

При возникновении вопросов по приведенному материалу обращаться по следующему номеру телефона: (072)111-37-59, (Viber, WhatsApp), vk.com: <https://vk.com/daykini>

***ВНИМАНИЕ!!!*** При отправке работы, не забывайте указывать ФИО студента, наименование дисциплины, дата проведения занятия (по расписанию).

## Лекция 8

**Тема:** Диаграмма вариантов использования (Use case diagram)

**Цель:** Изучить базовые принципы построения диаграммы вариантов использования (Use case diagram)

### 1. Use case diagram (диаграмма прецедентов)

Диаграммы вариантов использования представляют собой один из трех типов диаграмм, которые будут рассмотрены в нашем курсе, применяемых в UML для моделирования динамических аспектов системы (остальные два типа - это диаграммы состояний и классов). Т.е. диаграмма вариантов использования описывает функциональное назначение системы или, другими словами, то, что система будет делать в процессе своего функционирования.

Суть данной диаграммы состоит в следующем: проектируемая система представляется в виде множества сущностей или актеров, взаимодействующих с системой с помощью так называемых вариантов использования. При этом актером (actor) или действующим лицом называется любая сущность, взаимодействующая с системой извне (человек, техническое устройство, программа или любая другая система, которая может служить источником воздействия на моделируемую систему). В свою очередь, вариант использования (use case) служит для описания сервисов, которые система предоставляет актеру. Другими словами, каждый вариант

использования определяет некоторый набор действий, совершаемый системой при диалоге с актером. При этом ничего не говорится о том, каким образом будет реализовано взаимодействие актеров с системой.

Диаграмма применяется для:

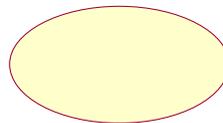
- для *моделирования контекста системы*. Моделирование контекста подразумевает, что мы обводим систему воображаемой линией и выявляем актеры, которые находятся за этой линией и взаимодействуют с системой.

- для *моделирования требований* к системе. Моделирование требований к системе предполагает указание на то, что система должна делать (с точки зрения внешнего наблюдателя), независимо от того, как она должна это делать. Диаграммы позволяют рассматривать всю систему как "черный ящик": вы видите все, что находится вне нее, наблюдаете за ее реакцией на события, но ничего не знаете о ее внутреннем устройстве.

## 2. Вариант использования

Каждый вариант использования определяет последовательность действий, которые должны быть выполнены проектируемой системой при взаимодействии ее с соответствующим актером. Диаграмма вариантов может дополняться пояснительным текстом, который раскрывает смысл или семантику составляющих ее компонентов. Такой пояснительный текст получил название примечания или сценария.

Отдельный вариант использования обозначается на диаграмме эллипсом, под которым содержится его краткое название или имя в форме глагола с пояснительными словами:



Получить оценку 5 на экзамене

Цель варианта использования заключается в том, чтобы определить законченный аспект или фрагмент поведения некоторой сущности без раскрытия внутренней структуры этой сущности. В качестве такой сущности может выступать исходная система или любой другой элемент модели, который обладает собственным поведением.

Варианты использования описывают не только взаимодействия между пользователями и системой, но также реакции системы на получение отдельных

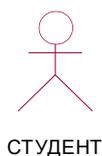
сообщений от пользователей и восприятие этих сообщений за пределами самой системы.

Множество вариантов использования в целом должно определять все возможные стороны ожидаемого поведения системы.

Кроме этого, варианты использования неявно устанавливают требования, определяющие, как пользователи должны взаимодействовать с системой, чтобы иметь возможность корректно работать с предоставляемыми данной системой сервисами!

### 3. Актеры

Актер представляет собой некоторую роль, которую играет пользователь по отношению к системе. Каждый актер может рассматриваться как некая отдельная роль относительно конкретного варианта использования. Стандартным графическим обозначением актера на диаграммах является фигурка "человечка", под которой записывается конкретное имя актера:



Актеры используются для моделирования внешних по отношению к проектируемой системе сущностей, которые взаимодействуют с системой и используют ее в качестве отдельных пользователей. В качестве актеров могут выступать другие системы, подсистемы проектируемой системы или отдельные классы. Важно понимать, что каждый актер определяет некоторое согласованное множество ролей, в которых могут выступать пользователи данной системы в процессе взаимодействия с ней. В каждый момент времени с системой взаимодействует вполне определенный пользователь, при этом он играет или выступает в одной из таких ролей. Наиболее наглядный пример актера - конкретный пользователь системы со своими собственными параметрами аутентификации.

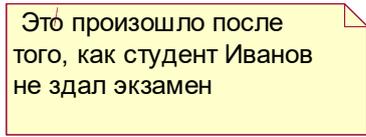
Два и более актера могут иметь общие свойства, т. е. взаимодействовать с одним и тем же множеством вариантов использования одинаковым образом. Такая общность свойств и поведения представляется в виде рассматриваемого ниже отношения обобщения с другим, возможно, абстрактным актером, который моделирует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

присутствовать на диаграмме вариантов использования, будет рассмотрена ниже в данной главе.

#### 4. Примечания

Примечания в языке UML предназначены для включения в модель произвольной текстовой информации, имеющей непосредственное отношение к разрабатываемому проекту. В качестве такой информации могут быть комментарии разработчика (например, дата и версия разработки диаграммы или ее отдельных компонентов), ограничения (например, на значения отдельных связей или экземпляры сущностей) и помеченные значения.

Графически примечания обозначаются прямоугольником с "загнутым" верхним правым углом. Внутри прямоугольника содержится текст примечания. Примечание может относиться к любому элементу диаграммы, в этом случае их соединяет пунктирная линия. Если примечание относится к нескольким элементам, то от него проводятся, соответственно, несколько линий.



Это произошло после того, как студент Иванов не сдал экзамен

#### 5. Отношения на диаграмме

Между компонентами 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.

##### 5.1 Отношения ассоциации (association relationship)

Служат для обозначения специфической роли актера в отдельном варианте использования. Это отношение устанавливает, какую конкретную роль играет актер при взаимодействии с экземпляром варианта 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 дополнительные условные обозначения, такие, например, как имя и кратность:



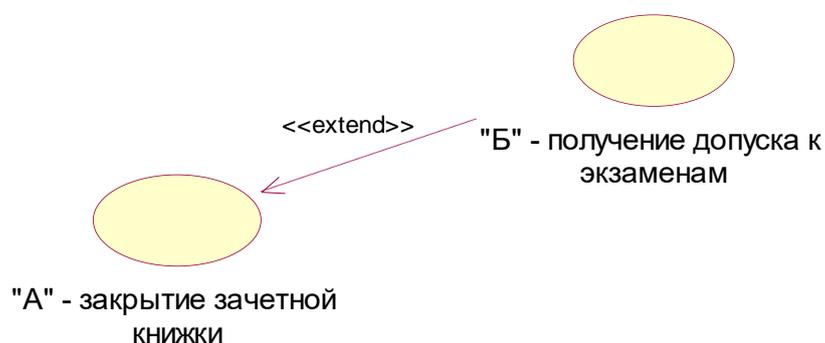
Для однонаправленных связей используется сплошная линия со стрелкой (возможность взаимодействия только в одном направлении).

## 5.2 Отношения расширения (extend relationship)

Определяют взаимосвязь экземпляров отдельного варианта использования с более общим вариантом. Так, если имеет место отношение расширения от варианта использования А к варианту использования В, то это означает, что свойства экземпляра варианта использования В могут быть дополнены свойствами расширенного варианта использования А.

Отношение расширения отмечает тот факт, что один из вариантов использования может присоединять к своему поведению некоторое дополнительное поведение, определенное для другого варианта использования.

Отношение расширения между вариантами использования обозначается пунктирной линией со стрелкой, направленной от того варианта использования, который является расширением для исходного варианта использования. Данная линия со стрелкой помечается ключевым словом "extend" ("расширяет")



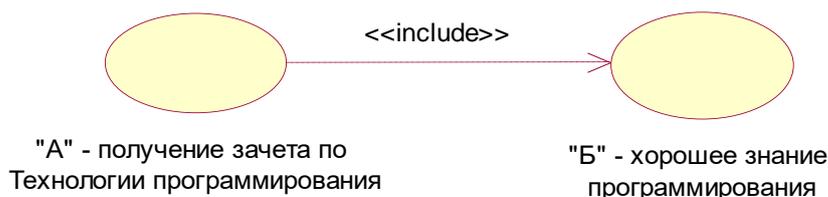
## 5.3 Отношения включения (include relationship)

Указывает на то, что некоторое заданное поведение для одного варианта использования включается в качестве составного компонента в последовательность поведения другого варианта использования. Отношение включения, направленное от варианта использования А к варианту использования В, указывает, что каждый

экземпляр варианта А включает в себя функциональные свойства, заданные для варианта В.

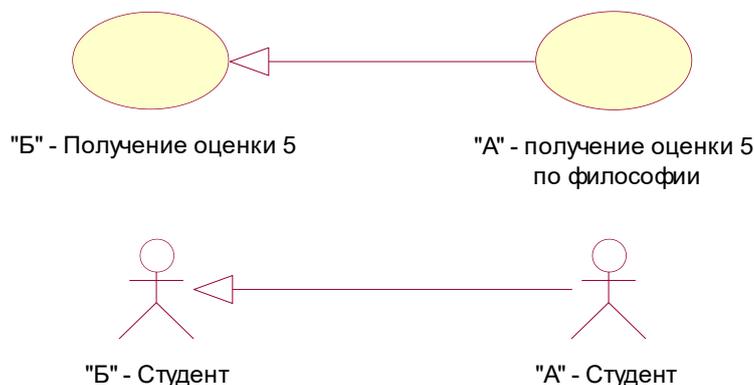
Один вариант использования может быть включен в несколько других вариантов, а также включать в себя другие варианты.

Графически данное отношение обозначается пунктирной линией со стрелкой (вариант отношения зависимости), направленной от базового варианта использования к включаемому. При этом данная линия со стрелкой помечается ключевым словом "include" ("включает"):



#### 5.4 Отношения обобщения (generalization relationship)

Отношения обобщения служат для указания того факта, что некоторый вариант А будет являться специализацией варианта В. При этом В называется предком или родителем по отношению А, а вариант А - потомком по отношению к варианту использования В. Следует подчеркнуть, что потомок наследует все свойства и поведение своего родителя, а также может быть дополнен новыми свойствами и особенностями поведения. Применяется в том случае, когда необходимо отметить, что дочерние варианты использования обладают всеми атрибутами и особенностями поведения родительских вариантов. Графически данное отношение обозначается сплошной линией со стрелкой в форме незакрашенного треугольника, которая указывает на родительский вариант использования. Эта линия со стрелкой имеет специальное название - стрелка "обобщение".



Между отдельными актерами также может существовать отношение обобщения.

## 6. Рекомендации по разработке Use Case

Диаграммы вариантов использования имеют большое значение для визуализации, специфицирования и документирования поведения элемента. Они облегчают понимание систем, подсистем или классов, представляя взгляд извне на то, как данные элементы могут быть использованы в соответствующем контексте. Кроме того, такие диаграммы важны для тестирования исполняемых систем в процессе прямого проектирования и для понимания их внутреннего устройства при обратном проектировании.

Эта диаграмма удобна, поскольку дает возможность пользователям, экспертам и разработчикам совместно визуализировать, специфицировать, конструировать и документировать свои решения относительно функциональных требований к системе.

Часто диаграммы использования перегружают слишком большим числом вариантов, к тому же добавляя различные классы, стараясь сделать диаграммы более подробными. Из-за этого диаграммы не становятся более информативными, но становятся громоздкими и непонятными.

