

Лабораторная работа № 1.

Диаграмма вариантов использования

Цель работы: знакомство с основными понятиями UML; изучение компонентов модели; построение модели вариантов использования.

Теоретические сведения

Диаграммы вариантов использования описывают функциональное назначение системы или то, что система должна делать. Разработка диаграммы преследует следующие цели:

- определить общие границы и контекст моделируемой предметной области;
- 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.

Суть диаграммы вариантов использования состоит в следующем. Проектируемая система представляется в виде множества сущностей или актеров, взаимодействующих с системой с помощью вариантов использования. При этом актером (actor) или действующим лицом называется любая сущность, взаимодействующая с системой извне. Это может быть человек, техническое устройство, программа или любая другая система, которая может служить источником воздействия на моделируемую систему так, как определит сам разработчик. Вариант использования служит для описания сервисов, которые система предоставляет актеру. Диаграмма вариантов использования может до-

полняться пояснительным текстом, который раскрывает смысл или семантику составляющих ее компонентов.

Вариант использования

Отдельный вариант использования обозначается на диаграмме эллипсом, внутри которого содержится его краткое название или имя в форме глагола с пояснительными словами.



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

Каждый вариант использования соответствует отдельному сервису, который предоставляет моделируемая сущность по запросу актера, то есть определяет способ применения этой сущности. Сервис, который инициализируется по запросу актера, представляет собой законченную неделимую последовательность действий. Это означает, что после того как система закончит обработку запроса, она должна возвратиться в исходное состояние, чтобы быть готовой к выполнению следующих запросов.

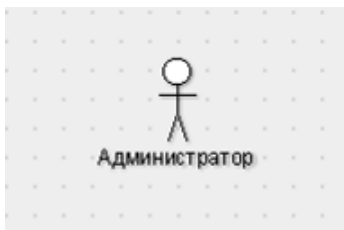
Варианты использования могут применяться как для спецификации внешних требований к проектируемой системе, так и для спецификации функционального поведения уже существующей системы. Множество вариантов использования в целом должно определять все возможные стороны ожидаемого пове-

дения системы. Кроме этого, варианты использования неявно устанавливают требования, определяющие, как актеры должны взаимодействовать с системой, чтобы иметь возможность корректно работать с предоставляемыми сервисами. Для удобства множество вариантов использования может рассматриваться как отдельный пакет.

Примерами вариантов использования могут являться следующие действия: проверка состояния текущего счета клиента, оформление заказа на покупку товара, получение дополнительной информации о кредитоспособности клиента, отображение графической формы на экране монитора и другие действия.

Актеры

Актер представляет собой любую внешнюю по отношению к моделируемой системе сущность, которая взаимодействует с системой и использует ее функциональные возможности для достижения определенных целей. При этом актеры служат для обозначения согласованного множества ролей, которые могут играть пользователи в процессе взаимодействия с проектируемой системой. Каждый актер может рассматриваться как некая отдельная роль относительно конкретного варианта использования. Стандартным графическим обозначением актера на диаграммах является фигурка человечка, под которой записывается имя актера.



В некоторых случаях актер может обозначаться в виде прямоугольника класса с ключевым словом «актер» и обычными

составляющими элементами класса. Имена актеров должны записываться заглавными буквами и следовать рекомендациям использования имен для типов и классов модели.

Примерами актеров могут быть: клиент банка, банковский служащий, продавец магазина, менеджер отдела продаж, пассажир авиарейса, водитель автомобиля, администратор гостиницы, сотовый телефон и другие сущности, имеющие отношение к концептуальной модели соответствующей предметной области.

Так как в общем случае актер всегда находится вне системы, его внутренняя структура никак не определяется. Для актера имеет значение только то, как он воспринимается со стороны системы.

Актеры взаимодействуют с системой посредством обмена сообщениями с вариантами использования. Сообщение представляет собой запрос актером определенного сервиса системы и получение этого сервиса. Это взаимодействие может быть выражено посредством ассоциаций между отдельными актерами и вариантами использования или классами. Кроме этого, с актерами могут быть связаны интерфейсы, которые определяют, каким образом другие элементы модели взаимодействуют с этими актерами.

Два и более актера могут иметь общие свойства, то есть 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.

Интерфейсы

Интерфейс (interface) служит для спецификации параметров модели, которые видимы извне, без указания их внутренней

структуры. В языке UML интерфейс является классификатором и характеризует только ограниченную часть поведения моделируемой сущности. Применительно к диаграммам вариантов использования, интерфейсы определяют совокупность операций, которые обеспечивают необходимый набор сервисов для актеров.

На диаграмме вариантов использования интерфейс изображается в виде маленького круга, рядом с которым записывается его имя. В качестве имени может быть существительное или строка текста. Если имя записывается на английском языке, то оно должно начинаться с заглавной буквы I.

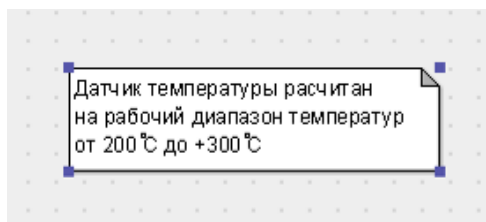


Графический символ отдельного интерфейса соединяется на диаграмме сплошной линией или пунктирной линией со стрелкой с тем вариантом использования, который его поддерживает. Сплошная линия указывает, что связанный с интерфейсом вариант использования должен реализовывать все необходимые для него сервисы. Пунктирная линия со стрелкой означает, что вариант использования предназначен для спецификации только того сервиса, который необходим для реализации данного интерфейса.

Таким образом, интерфейс отделяет спецификацию операций системы от их реализации и определяет общие границы проектируемой системы.

Примечания

Примечания (notes) в языке UML предназначены для включения в модель произвольной текстовой информации, имеющей непосредственное отношение к контексту разрабатываемого проекта. 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.

Если в примечании указывается ключевое слово «constraint», то оно является ограничением, налагаемым на соответствующий элемент модели.

Отношения

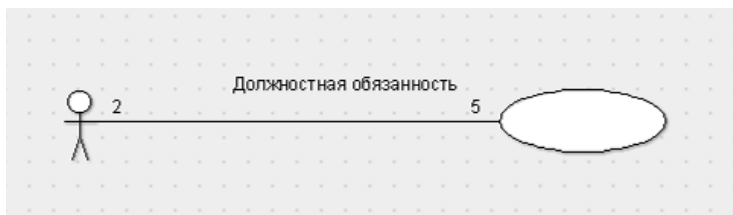
Между элементами диаграммы вариантов использования могут существовать различные отношения, которые описывают взаимодействие экземпляров актеров и вариантов использования.

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

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

Отношение ассоциации

Применительно к диаграммам вариантов использования ассоциация специфицирует семантические особенности взаимодействия актеров и вариантов использования в графической модели системы, то есть, это отношение устанавливает, какую конкретную роль играет актер при взаимодействии с экземпляром варианта использования. На диаграмме вариантов использования отношение ассоциации обозначается сплошной линией между актером и вариантом использования. Эта линия может иметь условные обозначения, такие как имя и кратность.



Кратность (multiplicity) ассоциации указывается рядом с обозначением компонента диаграммы, который является участником данной ассоциации, и характеризует количество экземпляров данного компонента, которые могут выступать в качестве элементов данной ассоциации. Применительно к диаграммам вариантов использования кратность имеет специальное обозначение в форме одной или нескольких цифр и символа звездочка.

Если кратность отношения ассоциации не указана, то, по умолчанию, принимается значение равное 1.

Отношение расширения

Отношение расширения определяет взаимосвязь экземпляров отдельного варианта использования с более общим вариантом, свойства которого определяются на основе способа совместного объединения данных экземпляров. В метамодели отношение расширения является направленным и указывает, что применительно к отдельным примерам некоторого варианта использования должны быть выполнены конкретные условия, определенные для расширения данного варианта использования. 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 благодаря наличию свойств у расширенного варианта использования А.



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

Отношение расширения отмечает тот факт, что один из вариантов использования может присоединять к своему поведению некоторое дополнительное поведение, определенное для другого варианта использования. Данное отношение включает в себя некоторое условие и ссылки на точки расширения в базовом варианте использования. Чтобы расширение имело место,

должно быть выполнено определенное условие данного отношения. Ссылки на точки расширения определяют те места в базовом варианте использования, в которые должно быть помещено соответствующее расширение при выполнении условия.

Один вариант использования может быть расширением для нескольких базовых вариантов, а также иметь в качестве собственных расширений несколько других вариантов. Базовый вариант использования может дополнительно никак не зависеть от своих расширений.

Семантика отношения расширения определяется следующим образом. Если экземпляр варианта использования выполняет некоторую последовательность действий, которая определяет его поведение, и при этом имеется точка расширения на экземпляре другого варианта использования, которая является первой из всех точек расширения исходного варианта, то проверяется условие данного отношения. Если условие выполняется, исходная последовательность действий расширяется посредством включения действий экземпляра другого варианта использования. Следует заметить, что условие отношения расширения проверяется лишь один раз при первой ссылке на точку расширения, и если оно выполняется, то все расширяющие варианты использования вставляются в базовый вариант.

Отношение включения

Отношение включения между двумя вариантами использования указывает, что некоторое заданное поведение для одного варианта использования включается в качестве составного компонента в последовательность поведения другого варианта использования.

Семантика этого отношения определяется следующим образом. Когда экземпляр первого варианта использования в про-

цессе своего выполнения достигает точки включения в последовательность поведения экземпляра второго варианта использования, экземпляр первого варианта использования выполняет последовательность действий, определяющую поведение экземпляра второго варианта использования, после чего продолжает выполнение действий своего поведения. При этом предполагается, что даже если экземпляр первого варианта использования может иметь несколько включаемых в себя экземпляров других вариантов, выполняемые ими действия должны закончиться к некоторому моменту, после которого должно быть продолжено выполнение прерванных действий экземпляра первого варианта использования в соответствии с заданным для него поведением.



Один вариант использования может быть включен в несколько других вариантов, а также включать в себя другие варианты. Включаемый вариант использования может быть независимым от базового варианта в том смысле, что он предоставляет ему некоторое инкапсулированное поведение, детали реализации которого скрыты и могут быть перераспределены между несколькими включаемыми вариантами использования. Более того, базовый вариант может зависеть только от результатов выполнения включаемого в него поведения, но не от структуры включаемых в него вариантов.

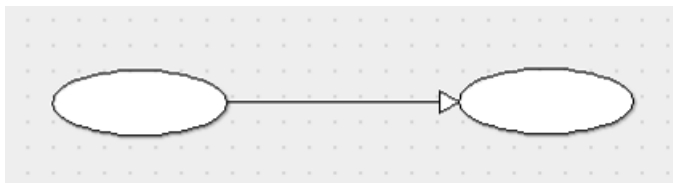
Отношение включения, направленное от варианта использования А к варианту использования В, указывает, что каждый экземпляр варианта А включает в себя функциональные свойства, заданные для варианта В. Эти свойства специализируют

поведение соответствующего варианта А на данной диаграмме. Графически данное отношение обозначается пунктирной линией со стрелкой, которая помечается ключевым словом «include» (включает).

Отношение обобщения

Отношение обобщения служит для указания того факта, что некоторый вариант использования А может быть обобщен до варианта использования В. В этом случае 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. Потомок наследует все свойства и поведение своего родителя, а также может быть дополнен новыми свойствами и особенностями поведения. Графически данное отношение обозначается сплошной линией со стрелкой в форме незакрашенного треугольника, которая указывает на родительский вариант использования.

Отношение обобщения между вариантами использования применяется в том случае, когда необходимо отметить, что дочерние варианты использования обладают всеми атрибутами и особенностями поведения родительских вариантов. При этом, дочерние варианты использования участвуют во всех отношениях родительских вариантов. В свою очередь, дочерние варианты могут наделяться новыми свойствами поведения, которые отсутствуют у родительских вариантов использования, а также уточнять или модифицировать наследуемые от них свойства поведения.



Применительно к данному отношению, один вариант использования может иметь несколько родительских вариантов. В этом случае реализуется множественное наследование свойств и поведения отношения предков. С другой стороны, один вариант использования может быть предком для нескольких дочерних вариантов, что соответствует таксономическому характеру отношения обобщения.

Между отдельными актерами также может существовать отношение обобщения. Данное отношение является направленным и указывает на факт специализации одних актеров относительно других. Например, отношение обобщения от актера А к актеру В отмечает тот факт, что каждый экземпляр актера А является одновременно экземпляром актера В и обладает всеми его свойствами. В этом случае актер В является родителем по отношению к актеру А, а актер А потомком актера В. При этом актер А обладает способностью играть такое же множество ролей, что и актер В. Графически данное отношение также обозначается стрелкой обобщения.

Содержание лабораторной работы

В лабораторной работе требуется разработать диаграмму вариантов использования в соответствии с Вашим вариантом. Отчет о проделанной работе (пример оформления отчета по лабораторной работе смотри приложение 1) должен содержать: название и цель работы; номер варианта и описание задания; диаграмму соответствующую варианту; необходимые комментарии к диаграмме и выводы по проделанной лабораторной работе.

Варианты заданий

1. Предметная область «Гостиница».

2. Предметная область «Клуб обучения танцам».
3. Предметная область «Магазин косметики».
4. Предметная область «Парикмахерская».
5. Предметная область «Рекламное агентство».
6. Предметная область «Санаторий».
7. Предметная область «Такси».
8. Предметная область «Туристическое агентство».
9. Предметная область «Животноводческая ферма».
10. Предметная область «Кинокомпания».
11. Предметная область «Филармония».
12. Предметная область «Ветеринарная лечебница».
13. Предметная область «Строительная компания».
14. Предметная область «Сельскохозяйственная организация».
15. Предметная область «Книжное издательство».
16. Предметная область «Фотоателье».
17. Предметная область «Кинотеатр».
18. Предметная область «Зоопарк».
19. Предметная область «Кондитерский цех».
20. Предметная область «Ателье по пошиву одежды».
21. Предметная область «Производство мебели (прием индивидуальных и типовых заказов и изготовление)».
22. Предметная область «Компания по дизайну и ремонту помещений».
23. Предметная область «Аптека».
24. Предметная область «Предприятие по лесозаготовке».
25. Предметная область «Ресторан быстрого питания».
26. Предметная область «Картинная галерея».

27. Предметная область «Агентство по организации детских праздников».

28. Предметная область «Организация по ландшафтному дизайну и благоустройству территории».

29. Предметная область «Больница».

30. Предметная область «Автовокзал».