## **Практическая работа №6**

## Тема: Диаграммы кооперации и развертывания

**Цель работы:** закрепление теоретических сведений о диаграмме кооперации и диаграмме Развертывания; овладение практическими навыками моделирования процессов, описывающих взаимодействие объектов в диаграмме кооперации и диаграмме развертывания.

**Средства для выполнения работы:**

* информационные: теоретическая часть, лекции, раздаточный материал, Microsoft Visio.

**Ход работы**

1. Ознакомьтесь с теоретической частью

2. Выполните задания практической части

3. Оформите отчет, ответьте на вопросы

**Теоретические сведения**

Диаграмма кооперации предназначена для описания поведения системы на уровне отдельных объектов, которые обмениваются между собой сообщениями, чтобы достичь нужной цели или реализовать некоторый вариант использования.

**Кооперация** — спецификация множества объектов отдельных классов, совместно взаимодействующих с целью реализации отдельных вариантов использования в общем контексте моделируемой системы.

Кооперация определяет структуру поведения системы в терминах взаимодействия участников этой кооперации.

На диаграмме кооперации размещаются объекты, представляющие собой экземпляры классов, связи между ними, которые в свою очередь являются экземплярами ассоциаций, и сообщения. Связи дополняются стрелками сообщений, а также именами ролей, которые играют объекты в данной взаимосвязи. На диаграмме кооперации показываются структурные отношения между объектами в виде различных соединительных линий и изображаются динамические взаимосвязи — потоки сообщений в форме стрелок с указанием направления рядом с соединительными линиями между объектами, при этом задаются имена сообщений и их порядковые номера в общей последовательности сообщений.

Одна и та же совокупность объектов может участвовать в реализации различных коопераций. В зависимости от рассматриваемой кооперации, могут изменяться как связи между отдельными объектами, так и поток сообщений между ними. Именно это отличает диаграмму кооперации от диаграммы классов, на которой должны быть указаны все без исключения классы, их атрибуты и операции, а также все ассоциации и другие структурные отношения между элементами модели.

**Объект** (object) — сущность с хорошо определенными границами и индивидуальностью, которая инкапсулирует состояние и поведение. Объект создается на этапе реализации модели или выполнения программы. Он имеет собственное имя и конкретные значения атрибутов.

Для диаграмм кооперации имя объекта – строка текста, разделенная двоеточием: <собственное имя объекта>'/'<Имя роли класса>:<Имя класса>.

Имя роли класса указывается в том случае, когда соответствующий класс отсутствует в модели. Имя класса – это имя одного из классов, представленного на диаграмме классов.

Если указано собственное имя объекта, то оно должно начинаться со строчной буквы. Имя объекта, имя роли с символом "/" или имя класса могут отсутствовать, но ":" всегда должно стоять перед именем класса, а "/" – перед именем роли.

Следующие варианты возможных записей полного имени объекта:

* о : C – объект с собственным именем о, экземпляр класса С.
* : C – анонимный объект, экземпляр класса С.
* о : (или о) – объект-сирота с собственным именем о.
* о / R : C – объект с собственным именем о, экземпляр класса С, играющий роль R.
* / R : C – анонимный объект, экземпляр класса С, играющий роль R.
* о / R – объект-сирота с собственным именем о, играющий роль R.
* / R –анонимный объект и одновременно объект-сирота, играющий роль R.

**Составной объект** (composite object) или объект-композит предназначен для представления объекта, имеющего собственную структуру и внутренние потоки управления.

Составной объект является экземпляром класса-композита, который связан отношением композиции со своими частями. На диаграммах кооперации составной объект изображается как обычный объект, состоящий из двух секций: верхней и нижней. В верхней секции записывается имя составного объекта, а в нижней – его объекты-части вместо списка атрибутов.

При изображении диаграммы кооперации отношения между объектами описываются с помощью связей, которые являются экземплярами соответствующих ассоциаций.

При изображении диаграммы кооперации отношения между объектами описываются с помощью связей, которые являются экземплярами соответствующих ассоциаций.

**Связь** (link) — любое семантическое отношение между некоторой совокупностью объектов.

Бинарная связь изображается отрезком сплошной линии, соединяющей два прямоугольника объектов, на концах линии можно указать имена ролей.

Связи на диаграмме кооперации могут быть только анонимными и при необходимости записываются без двоеточия перед именем ассоциации. Имена связей и кратность концевых точек, как правило, на диаграммах кооперации не указываются. Обозначения агрегации и композиции могут присутствовать на отдельных концах связей.

*Пример:* обобщенная схема компании с именем «с», которая состоит из департаментов (анонимный мультиобъект класса «Департамент»). В последние входят «Сотрудники». Рефлексивная связь указывает на то, что руководитель департамента является одновременно и его сотрудником.

Связь может иметь некоторые стереотипы:

* «association» – ассоциация (предполагается по умолчанию, поэтому может не указываться);
* «parameter» – соответствующий объект может быть только параметром метода;
* «local» – область видимости переменной ограничена только соседним объектом;
* «global» – область видимости переменной распространяется на всю диаграмму кооперации;
* «self» – рефлексивная связь объекта с самим собой, которая допускает передачу объектом сообщения самому себе.

Каждое взаимодействие описывается совокупностью сообщений, которыми участвующие в нем объекты обмениваются между собой.

**Сообщение** (message) — спецификация передачи информации от одного элемента модели к другому с ожиданием выполнения определенных действий со стороны принимающего элемента.

При этом первый объект предполагает, что после получения сообщения вторым объектом последует выполнение некоторого действия. На диаграмме кооперации сообщение является причиной или стимулом начала выполнения операций, отправки сигналов, создания и уничтожения отдельных объектов. Связь обеспечивает канал для направленной передачи сообщений между объектами от объекта-источника к объекту-получателю.

Иногда отправителя сообщения называют клиентом, а получателя – сервером. При этом сообщение от клиента имеет форму запроса некоторого сервиса, а реакция сервера на запрос после получения сообщения может быть связана с выполнением определенных действий или передачи клиенту необходимой информации тоже в форме сообщения.

Сообщения в языке UML специфицируют роли, которые играют объекты – отправитель и получатель сообщения. Сообщения на диаграмме кооперации изображаются дополнительными стрелками рядом с соответствующей связью или ролью ассоциации. Направление стрелки указывает на получателя сообщения. На диаграммах кооперации может использоваться один из трех типов стрелок для обозначения сообщений.

Диаграмма кооперации, с одной стороны, обеспечивает концептуально согласованный переход от статической модели диаграммы классов к динамическим моделям поведения, представляемым диаграммами последовательности, состояний и деятельности. С другой стороны, диаграмма этого типа предопределяет особенности реализации модели на диаграммах компонентов и развертывания.

*Пример:*  Программное средство представляет среду для формирования отчетов по лекционному материалу. Пользователь может вводить свою информацию в отчеты, изменять параметры. После оформления отчетов пользователю предоставлена возможность сохранение отчета.

Практическая часть

**Для построения диаграммы развертывания необходимо:**

- изучить на какой платформе и на каких вычислительных средствах реализована ИС;

- рассмотреть возможность отображения физических устройств, которые будут участвовать в работе проектируемой ИС;

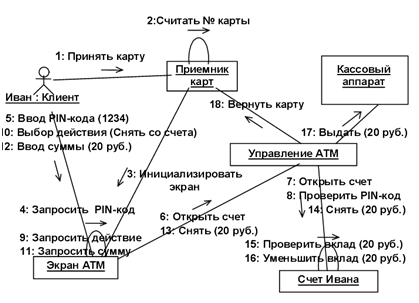
- Научиться выявлять узкие места системы и реконфигурировать ее топологию для достижения требуемой производительности.

**Диаграмма кооперации (collaboration diagram)**

Диаграммы кооперации  отображают поток  событий  через  конкретный  сценарий варианта  использования, упорядочены по времени,  а  кооперативные  диаграммы  больше  внимания  заостряют на связях  между  объектами.

На диаграмме кооперации представлена вся та информация, которая есть и на диаграмме последовательности, но кооперативная диаграмма по-другому  описывает  поток  событий. Из  нее  легче  понять  связи между объектами, однако, труднее уяснить последовательность событий.

На кооперативной  диаграмме  так  же,  как  и  на  диаграмме последовательности,  стрелки  обозначают  сообщения,  обмен  которыми осуществляется в рамках данного варианта использования. Их временная последовательность указывается путем нумерации сообщений.



*Рис. 8. Пример диаграммы кооперации*

**Содержание работы:**

1. Изучить теоретические сведения по теме “Диаграмма кооперации” и «Диаграмма развертывания».
2. Разработать диаграмму кооперации и диаграмму развертывания для ИС.

1 Информационная система, установленная в фирме по сдаче автомашин внаем, отслеживает местонахождение, стоимость и техническое состояние парка прокатных машин. Это позволяет минимизировать потери от простоя и пустого прогона для каждой автомашины, перераспределяя предложения согласно спросу.

* 1. Информационные система по продаже авиабилетов позволяет проанализировать архивные данные за многие годы, оценить перспективы наполнения салона, назначить разумную цену на каждое место, снизить количество непроданных билетов и пр. Она резервирует каждое место на самолет в США за три месяца до полета 1,5 раза, т.е. два места резервируются за тремя пассажирами.
  2. Информационная система банка обеспечивает все виды оплат по счетам его клиентов. Она умышленно сделана несовместимой с информационными системами других банков. Таким образом, клиент попадает в круг услуг банка, из которого ему трудно выйти. В обмен банк предлагает ему различные скидки и бесплатные услуги.

1. Оформить отчет, включив в него описание всех компонентов диаграммы кооперации и диаграммы развертывания согласно индивидуальному варианту задания.