

В. А. Котельников, Д. В. Попов (Уфа, УГАТУ). Разработка сетевых сервисов на основе онтологии для Интернет-коммерции: принципы и технологии.

В последнем пятилетии отмечается бурный рост числа абонентов сотовых компаний, платного спутникового и кабельного телевидения, пользователей всемирной паутины и других сервисов, за счет чего возрастает интерес со стороны потребителей к системам моментальной оплаты счетов.

Провайдеры услуг предоставляют сетевые сервисы финансовых операций. В традиционной модели торговая точка независимо заключает договоры со всеми операторами сотовой связи, Интернет-провайдерами и пр. Система моментальных платежей позволяет сократить время подключения, резко упростить взаиморасчеты, упростить подготовку менеджеров за счет единого интерфейса, избавиться от необходимости иметь запас карт и заметно расширить спектр услуг, например, за счет оплаты роуминговых абонентов.

Для обеспечения расширения перечня услуг без изменения программного обеспечения необходимо единое описание услуг в виде сетевых сервисов и разработка репозитория, для возможности всех участников системы помещать в него данные и получать необходимую информацию.

Рассмотрим общую схему использования сетевых сервисов. Владелец сервиса создает описание того функционала, который предоставляет его сервис, и публикует его в сети. В качестве тех, кто будет использовать эту информацию, может выступать как обычный пользователь (человек), так и компьютер, выполняющий некоторые задачи в автоматизированном процессе. Таким образом, в данном случае требуется формализованное представление предоставляемых сервисом услуг — так называемое «описание предложения сервиса» (ОПС).

Существует несколько вариантов того, как ОПС может попасть к интересующемуся пользователю (ИП). Первый вариант: ОПС хранится в централизованном репозитории, и ИП сам ищет там подходящий ему сервис. В данном случае, ОПС должно, в основном, содержать формализованную информацию о том, как вызывается описываемый сервис.

Второй вариант: частичная или полная автоматизация процесса поиска необходимого сервиса. В этом случае репозитории для хранения ОПС может быть как распределенным, так и централизованным, в зависимости от инфраструктуры сети. Поиск же выполняется не ИП, а клиентским приложением. Таким образом, в ОПС наряду с информацией о том, как вызывается сервис, должно содержаться формализованное описание функциональных возможностей сервиса. Эта информация нужна для выполнения машинно-зависимых операций поиска. При выполнении последних, чтобы найти необходимый пользователю сервис, должно быть проведено сравнение ОПС различных сервисов с требованиями пользователя. Из этого следует, что ИП должен описать необходимый ему сервис и данное описание должно содержать формализованное представление требуемого сервиса — так называемое «описание запроса пользователя» (ОЗП).

Процесс сравнения различных ОПС и ОЗП может происходить как на стороне пользователя, так и на стороне репозитория. Первый случай подходит для распределенного варианта хранения ОПС, второй — для централизованного варианта хранения ОПС.

Существует несколько основных подходов к описанию сетевых сервисов. Наиболее распространенный подход — представление функциональности услуг сервиса при помощи описания вида входящих и исходящих данных сервиса, передающихся в виде текстовых сообщений. Большинство языков описания сервисов в данном подходе, базируются на технологиях синтаксического представления информации, таких как *WSDL*, *SOAP* и *UDDI*, основанных на языке *XML*. Но выразительной мощности *XML* недостаточно для реализации полностью динамического поиска и использования

веб-сервисов.

Другой подход к описанию функциональности услуг сервиса базируется на описании изменений, которые он производит на состояние информационной среды во время своей работы. Следовательно, если формализовать описание данных состояний, то мы получим представление функциональности сервиса. Технологии для реализации этого подхода еще только находятся на стадии разработки или готовятся к прохождению стандартизации.

Для формального представления состояния информационной среды требуется язык описания, обладающий большой выразительной способностью. Примером подобного языка может служить *RDF (Resource Description Framework)*. Одним из основополагающих понятий семантических технологий в целом, и *RDF* в частности, является понятие онтологии. Формально онтология состоит из понятий терминов, организованных в таксономию, их описаний и правил вывода. Таксономия — иерархически выстроенная система целей и результатов, организованная в порядке от простой системы к сложной. Математически таксономией является древообразная структура классификаций определенного набора объектов. Из всего возможного многообразия можно выделить два типа онтологий.

Первый — это онтологии, которые описывают структуру некоторого абстрактного понятия, второй — это онтологии, представляющие собой конкретную реализацию данного понятия.

Логическим развитием языка *RDF* выступает *OWL (Web Ontology Language* — онтологический язык сети Интернет). *OWL*, по сравнению с *RDF*, имеет расширенные операции логического вывода. Технологии *RDF* и *OWL* предназначаются исключительно для описания данных в онтологической и машинно-понятной форме. Следовательно, предоставляемых ими возможностей недостаточно для реализации системы предоставления и использования сервисов, так как они не содержат стандартных конструкций для описания функциональных и технических особенностей сервисов. Для решения этой проблемы предлагается использовать *OWL-S (Web Ontology Language Services)*, образующий семантическое представление функциональности сервиса.

Онтологии в *OWL-S* разделяются на две большие группы. Первая группа — это онтологии, описывающие общие знания из окружающего мира, а вторая группа — онтологические описания сервисов. В общем случае описание сервиса в *OWL-S* состоит из трех элементов: профиля сервиса (*ServiceProfile*), модели сервиса (*ServiceModel*) и дополнительной технической информации (*ServiceGrounding*). Первый элемент описывает функциональную сторону сервиса, т. е. указывает, «что делает сервис». Второй и третий элементы описывают коммуникационные и технические особенности сервиса.

Семантическое описание сервиса обладает большой выразительной мощностью, достаточной для реализации процесса взаимодействия с сервисом без участия человека. Вследствие этого сильно усложняется описание сервиса и встает вопрос о поддержке пользователя при его использовании.

Имеются две тенденции в современных подходах обеспечения поддержки пользователя. Первая — это внедрение ориентированных на поддержку пользователя элементов в уже существующие технологии. Вторая тенденция — это разработка полностью новых подходов, которые изначально содержат встроенные методы поддержки пользователя. Типичные представители первого подхода: *DSS*-модификация *UDDI*, который позволяет автоматически выбирать и вызывать Веб-сервисы; *Preference XPath*, которая позволяет включать элементы предпочтения в обычные запросы *XPATH*; *Preference SQL*, которая позволяет устанавливать нечеткие параметры в *SQL* запросах. Во втором случае, в области сетевых сервисов, полностью новые подходы создаются главным образом с использованием семантических технологий или метатехнологий. К таким технологиям относятся: *OWL-S*, *Jini*, базирующаяся

на *Java*-технологии.

Таким образом, предлагается новая схема взаимодействия провайдеров услуг с региональными и федеральными платежными системами с использованием сетевых сервисов и распределенного репозитория, для хранения описания предоставляемых услуг, что позволяет обеспечить эффективную работу системы моментальных платежей в условиях децентрализации. В системе с распределенной архитектурой, в отличие от традиционной централизованной, одни элементы системы могут осуществлять платежи через другие элементы, имеющие доступ к шлюзам операторов, что позволяет повысить отказоустойчивость, время прохождения платежей и снизить финансовые затраты по осуществлению платежей. Использование единого семантического описания сервисов позволяет интегрировать в рамках одной платежной системы оказание клиентам оплату услуг как имеющихся провайдеров, так и будущих, при этом подключение нового провайдера является простой тривиальной операцией.

Данная разработка осуществлялась при частичной поддержке гранта РФФИ 06-07-89228-а (2006-2008 гг.).