

На правах рукописи

УЛЬЯНЫЧЕВ МАТВЕЙ НИКОЛАЕВИЧ

**ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ИНФОРМАЦИОННОГО СЕРВИСА
В РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМАХ
НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ СЕРВЕРА ПРИЛОЖЕНИЙ**

Специальность 05.13.06 – «Автоматизация и управление
технологическими процессами и
производствами (технические системы)»

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Москва 2005 г.

Работа выполнена в ГОУ ВПО Московский Государственный
Технологический Университет «СТАНКИН»

Научный руководитель: кандидат технических наук, профессор
Шемелин В.К.

Официальные оппоненты: доктор технических наук, профессор
Ковшов Е.Е.

кандидат технических наук
Москалев А.А.

Ведущее предприятие: **Институт конструкторско-
технологической информатики РАН**

Защита диссертации состоится «_____»
2005 г. в _____ часов на заседании диссертационного совета К212.142.01 в
Московском Государственном Технологическом Университете «СТАНКИН»
по адресу: 127055, Москва, Вадковский переулок, д. 3а.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Московского Го-
сударственного Технологического Университета «СТАНКИН».

Автореферат разослан «_____» _____ 2005 г.

Ученый секретарь
диссертационного Совета
к.т.н.

Тарарин И.М.

2006-4
23350

2942050

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность работы

На современном уровне развития промышленного производства возникла научная и практическая проблема, связанная с разработкой методик использования новейших компьютерных и информационных технологий как средства повышения общей эффективности конкретного производства.

При этом сеть Internet стала основой для построения распределенных корпоративных систем пользователей (клиентов), в число которых входят и разнообразные промышленные предприятия, использующие различные уровни информационного сервиса, который получил название Web-сервисов. При этом совокупность средств организации сервисов называется Web-службами.

Но в распределенных системах существуют две проблемы для корпоративных пользователей. При росте качества и размеров создаваемого программного обеспечения растет и их стоимость, что создает серьезные ограничения для приобретения пользователями тех программных продуктов, потребность в которых возникает периодически или достаточно редко.

Второй проблемой для пользователей приложений является наличие и доступность информации о том, какие задачи, подобные решаемым конкретным пользователем, уже решены, на каком уровне и как можно быстро обнаружить и воспользоваться этими решениями.

И в том и другом случае *актуальной проблемой* является создание нового уровня Web –сервиса, который назовем «сервер приложений». Этот сервер должен содержать, во-первых, пополняющуюся периодически и доступную через сеть информацию о разработках новых прикладных программных продуктах в конкретных приложениях; во-вторых, содержать регулярные процедуры для быстрого доступа к информации и для заключения соглашений (контрактов) на продажу или кредитование нужных пользователю программ. Сейчас, для реализации «сервера приложений» существует 3 независимые технологии – DCOM, NET от Microsoft , CORBA+JAVA от SUN Microsystem. Основной задачей остается, какие инструментальные средства необходимо выбрать.

Регулярность, в виде стандартов на структуры данных, и высокая скорость получения информации при взаимодействии клиентов корпоративной распределенной системы, обеспечивается включением сервера приложений в новые стандартные спецификации глобальной международной базы

РОС. НАЦИОНАЛЬНАЯ
БИБЛИОТЕКА
С.Петербург
95 100 344

данных – UDDI. (Universal Description, Discovery and Integration, стандарт универсального описания, обнаружения и интеграции), предназначенному для определения, регистрации и обнаружения Web-служб, предлагаемых компаниями.

Целью работы является повышение эффективности деятельности предприятий и бизнес-процессов за счет расширения уровня информационного сервиса в сети Internet, с помощью разработки сервера приложений в среде стандарта универсального доступа – UDDI.

Для достижения поставленной цели в работе были решены следующие *научные задачи*:

1. Анализ методик построения современных средств обеспечения Web-сервисов и Web-служб с использованием технологий – COM/DCOM, CORBA и Microsoft .Net , при работе в распределенных корпоративных системах в среде сети Internet.

2. Определение требований к разработке новых уровней Web-сервисов в виде сервера приложений на основе платформы Microsoft .Net (сокращенно – технология .Net), с использованием стандарта универсального доступа – UDDI в рамках корпоративных распределенных систем.

3. Разработка эффективных моделей процесса информационного взаимодействия (поиска информации) для агентов распределенных корпоративных систем, с использованием Web-сервисов стандарта универсального доступа – UDDI.

4. Разработка логической и функциональной архитектуры сервера приложений, как нового уровня Web-сервисов на основе платформы .Net, в том числе сервиса по организации продаж или кредиту разработанных программных приложений в среде распределенных корпоративных систем, с использованием стандарта универсального доступа – UDDI.

5. Разработка прикладного интерфейса для взаимодействия сервера приложений со спецификациями конкретных компонент технических систем (базами данных) и организации услуг по продажам или кредиту разработанных программных приложений в распределенных производственных системах в среде стандарта – UDDI..

6. Разработка программного и алгоритмического обеспечения построения сервера приложений, как нового уровня сервиса при работе с клиентами в среде распределенных производственных систем.

7. Определение факторов повышения эффективности деятельности производственных структур при применении сервера приложений в среде

распределенных корпоративных систем, с использованием стандарта универсального доступа – UDDI.

Методы исследований. При решении задач, поставленных в работе, были использованы следующие методы: основные положения технологии машиностроения, методы моделирования, концепции проектирования предметно-ориентированных баз данных, аппарат объектно-ориентированного подхода при разработке приложений, методы построения Web-сервисов, на основе платформы .Net, в распределенных системах на базе сети Internet .

На защиту выносятся: методы, модели, алгоритмы, программно-математическое обеспечение построения и реализации сервера приложений, как нового уровня Web-сервисов, повышающих эффективность работы пользователей в среде распределенных корпоративных систем на базе сети Internet .

Научная новизна диссертационной работы заключается в следующих положениях:

1. Предложены модели и средства повышения эффективности деятельности агентов корпоративных распределенных систем автоматизированного производства за счет расширения уровня информационного взаимодействия и повышения скорости поиска информации в сети Internet, на основе разработанных новых процедур Web-сервисов, алгоритмов их реализации и прикладного интерфейса в среде Web-служб стандарта UDDI.

2. На основе разработанных моделей и использования новых информационных технологий COM/DCOM, CORBA, Microsoft .Net, разработана методика построения сервера приложений, который предоставляет клиентам, в среде распределенных корпоративных (производственных) систем на базе сети Internet, новый вид Web-сервисов, реализующих механизмы работы с базами данных приложений и процедуры использования разработанных программных приложений на основе их продаж или кредита.

Практическая ценность работы заключается в повышении эффективности деятельности предприятий и бизнес-процессов за счет разработки методических, алгоритмических и программных средств быстрого доступа пользователей к новым прикладным программным приложениям на базе сети Internet, в среде стандарта универсального доступа – UDDI.

Апробация работы. Основные положения и результаты диссертационной работы публиковались и докладывались на Международном форуме информатизации МФИ-2003 Международной конференции "Информацион-

ные средства и технологии", Московский Энергетический Институт (технический университет) и Московский Государственный Технологический Университет "СТАНКИН", Москва, 2003 г.; на международном семинаре «Конкурентоспособность машиностроительной продукции и производств», Москва, ГОУ МГТУ «Станкин», 2005 г.

Публикации. По теме диссертационной работы опубликовано 4 печатных работы.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, основных результатов и выводов, изложенных на 2 страницах машинописного текста, содержит 49 рисунков и 6 таблицы, список использованной литературы из 55 наименований и приложение на 10 страницах. Общий объем работы – 168 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обосновывается актуальность решаемых в диссертации проблем и определяются цель исследования, новизна и решаемые в диссертации задачи.

В первой главе анализируются основные направления повышения эффективности деятельности предприятий, на основе развития современных средств информационного сервиса в распределенных корпоративных системах, функционирующих в сети Internet. Рассматриваются тенденции развития и применения Web-технологии для информационной поддержки управления производством и определяются условия повышения качества информационного сервиса в распределенных корпоративных системах с помощью Web-служб и Web-сервисов, обосновывается необходимость развития новых уровней сервиса в виде разработки серверов приложений.

Этот сервер должен содержать, во-первых, пополняющуюся периодически и доступную через сеть информацию о разработках новых прикладных программных продуктах и прикладных технологий в конкретных приложениях; во-вторых, служить основой для заключения соглашений (контрактов) на продажу или кредит нужных пользователю программ и технологий. Сейчас, для реализации «сервера приложений» существует 3 независимые технологии – Web-сервисов: технология COM/DCOM, технология NET от Microsoft и технология CORBA+JAVA от SUN Microsystem. Основной задачей остается, какие инструментальные средства необходимо выбрать.

Таким образом, на новом уровне сервисных услуг, часть из которых разработаны в данной диссертации, сервер приложений в сети Internet является средой, представляющей сервис, разработчики программных приложений являются *поставщиками сервиса*, а *клиентами* становится многочисленный класс пользователей. Web-сервисы являются системой мер и соглашений, на основе которых регламентируются правила создания и использования прикладных программных приложений различными пользователями. При этом сервер приложений придает Web-сервисам новое качество: используя некоторые правила технологии CRM (Customer Relationship Management – система управления взаимоотношения с потребителем) сервер организует среду для регламентированного взаимодействия между производителем программных продуктов и технологий и клиентами. Основной принцип работы Web-сервисов заключается в том, что все WWW – документы, т.е. документы функционирующие в сети Internet, создаются в едином формате языка HTML (англ. HyperText Markup Language – «язык маркировки гипертекстов»), при этом клиентские приложения-браузеры одинаково отображают эти документы по заранее оговоренным правилам.

Основной смысл создания Web-служб заключается в том, чтобы сделать предлагаемые предприятием разработки и услуги максимально удобными для клиентов. В частности, Web-служба может быть описана WSDL-документом, который определяет место расположения службы и поддерживаемые ею протоколы, но не обеспечивает какого-либо текстового описания того, что делает служба. Чтобы предоставить возможность поиска на основе такой информации, необходимо снабдить web-службу дополнительными метаданными.

С учетом всех этих обстоятельств в 2000 году компаниями IBM, Microsoft, Arriba был предложен стандарт UDDI, как наиболее удобная система для организации Web-служб и взаимодействия пользователей и корпораций на программном уровне. Технология UDDI (Universal Description, Discovery and Integration – Универсальное описание, обнаружение и интеграция) – это международная база данных предприятий, созданная компаниями-лидерами в области высоких технологий и электронной коммерции. Основной целью данного проекта является создание стандартного описания предприятий и их служб с целью облегчения их поиска в онлайн-режиме и упрощения взаимодействия служб программным способом. Стандарт UDDI определяет структуру регистра предприятий, но не навязывает методы реализации этого регистра. Поэтому такая структура может быть создана на любой платформе

(NT, Linux, UNIX и т. п.). Для иллюстрации актуальной информации, которая может быть передана, в рамках стандарта UDDI, со стороны сервера приложений потенциальному заказчику, занимающемуся вопросами внедрения передовых технологий в области автоматизированной обработки изделий, в работе представлены основные спецификации конкретного производства, модели и структура технологического процесса в виде базы данных по обработке деталей типа «вал червяка» на автоматизированном участке фирмы EMAG (Germany).

Преимущества стандарта UDDI обуславливаются не только открытостью таких стандартов, как XML, HTTP и SOAP, но также тем, что сам UDDI является открытым и доступным. При использовании этих стандартов не существует никаких лицензионных ограничений на добавление дополнительной функциональности, таким образом, при реализации собственного регистра предприятий с помощью UDDI нам не придется тратить средства на покупку лицензий.

В рамках данной диссертационной работы рассматривается актуальный вопрос о качественном росте уровня Web-сервисов, на базе сети Internet, в среде распределенных корпоративных производственных систем за счет разработки сервера приложений, как средства взаимодействия разработчика и клиента через Web-службы и Web-сервисы стандарта UDDI.

Во второй главе рассматриваются аналитические и графические модели реализации процесса поиска информации в сети Internet с применением как традиционных способов поиска по запросам, так и с применением процедур поиска, рекомендуемым стандартом универсального доступа – стандартом UDDI. При этом установлено, что взаимодействие агентов корпоративной распределенной системы между собой в сети Internet, например, на уровне поиска нужной информации с применением процедур и Web-служб стандарта UDDI, гораздо более эффективно по времени поиска и качеству процесса взаимодействия, чем поиск информации при традиционных запросах.

Процедура реализации поиска информации в сети Internet при традиционных запросах в сильной степени зависит от таких субъективных факторов как уровень подготовленности пользователя, качество и полнота сформулированного запроса на поиск, эффективность поискового алгоритма.

Поэтому в общем случае процедура поиска представляет собой итерационный процесс, эффективность которого весьма низкая из-за входных неопределенностей, перечисленных выше. Процесс такого взаимодействия

как поиск информации при реализации традиционного запроса в сети можно представить в виде следующего выражения:

$$P : q \rightarrow R_j, q \in Q; j = 0, 1, 2 \dots m. \quad (2.1)$$

$$R_j = f(T, V, A) = f(q).$$

где: P – цель поиска информации;

q – содержание одиночного запроса;

R_j – некоторое множество результатов поиска информации;

Q – некоторое множество запросов;

T – семантическая точность запроса;

V – полнота запроса;

A – эффективность алгоритма поиска.

При этом итерационный процесс поиска отображается некоторой последовательностью приближений:

$$r = f(q) \equiv f_1(q); f_2(q) = f(f_1(q)); f_3(q) = f(f_2(q)) \quad (2.2)$$

где: $r \in R_j$.

Анализ выражений (2.1) и (2.2) показывает, что при реализации традиционных запросов на поиск информации через сеть Internet итерационные циклы, количество которых неуправляемо, оказывает негативную роль на процедуру поиска, значительно увеличивая время и качество поисковых процедур и снижая общую эффективность получения результата. В частном случае результат вообще может быть не достигнут (при $j = 0$, см. формула 1).

При применении стандарта UDDI для организации взаимодействия пользователей и корпораций в сети Internet (в частности, поиска информации) через web-службы и web-сервисы, все процедуры и установочные атрибуты запроса на поиск имеют стандартный формат, который последовательно и регулярно отображает все необходимые запрашиваемые компоненты взаимодействия, исключая практически влияние субъективного фактора и итерационные процедуры.

Поэтому в общем случае модель поиска информации, при применении стандарта UDDI, можно представить в виде следующего простого выражения:

$$P : Q_j \rightarrow R_j, j = 1, 2, \dots m. \quad (2.3)$$

Как видно из анализа выражения (2.3) отсутствие итерационных циклов в процедуре реализации запроса на информацию, в рамках корпоративной распределенной системы работающей в стандарте UDDI, значительно упрощает реализацию запроса, демонстрируя процесс отображения некото-

рого множества запросов на соответствующее множество результатов выполнения этих запросов.

После обоснования необходимости применения стандарта UDDI, как среды для организации взаимодействия в корпоративной распределенной системе, с применением сервера приложений, в работе рассмотрены и выбраны наиболее целесообразные средства для построения структуры сервера приложений.

Для этого были проанализированы современные методы и средства повышения уровня информационного сервиса в распределенных корпоративных системах путем создания Web-сервисов на основе технологий COM /DCOM; Microsoft .NET и CORBA+JAVA от SUN Microsystem. На основе подробного анализа достоинств и недостатков применения этих технологий установлено, что наиболее эффективной технологией для построения сервера приложений является технология Microsoft .NET.

Краткое сравнение указанных технологий показывает следующее.

Технология COM (Component Object Technology) – это объектно-ориентированная программная спецификация, предложенная Microsoft., предназначена для повышения надежности взаимодействия программных продуктов между собой. Данная технология не определяет структуру программного продукта, язык программирования и прочие детали реализации. COM является стандартом, который регламентирует модель программного объекта, соответствующий требованиям COM-технологии. Программный объект, созданный согласно спецификации COM называется COM-объектом. Данная технология определяет механизм взаимодействия COM-объектов между собой. COM относится к так называемым двоичным стандартам, т.к. прилагается к оттранслированному в двоичный код программному объекту. Взаимодействие COM-объектов обеспечивается набором подпрограмм, называемыми интерфейсами, доступ к которым обеспечивается через уникальные идентификаторы интерфейсов GUID (англ. Global Unique Interface Identifier). COM технология включает в себя также библиотеку, в которой содержится набор стандартных интерфейсов, которые определяют ядро функциональности COM, и набор функций интерфейса прикладного программирования API (англ. Application Programming Interface), разработанного для создания COM-объектов и управления ими.

Используя COM как основу, разработчики программного обеспечения получают возможность создавать свои собственные расширения таким образом, что программные объекты, созданные по правилам COM-техноло-

гии, могут работать с другими COM-объектами через унифицированный механизм взаимодействия.

В распределенных корпоративных системах может быть применима технология COM/DCOM.

DCOM (Disstributed COM) – расширения COM, делающее модель COM распределенной.

Это сетевой протокол, основанный на стандарте распределенной среды обработки DCE (Distributed Computing Environment). Этот протокол позволяет разработчикам применять COM-объекты на удаленном компьютере точно так же, как и на локальном. DCOM просто переносит локальную межпроцессную связь с помощью сетевого протокола. Вызов становится несколько более медленным, но ни клиенту, ни компоненту нет необходимости знать, что связь между ними осуществляется по сети. На рис. 1 показан многоуровневый протокол, позволяющий модели COM работать через сеть.

Но модель COM/DCOM имеет ограничения для работы в распределенных сетях.

Речь идет о том, что сетевая связь, как коммуникационная среда в распределенных системах, менее надежна, чем межпроцессное взаимодействие на одной машине. И решение применить DCOM в сети приводит к издержкам из-за вероятного возникновения помех и большого количества отложенных сообщений. Поэтому применение протокола DCOM в сети Internet ограничено тем, что по мере роста числа клиентов в сети объем сетевого трафика увеличивается и необходимость обрабатывать большое количество запросов затрудняет эффективное функционирование всей системы.

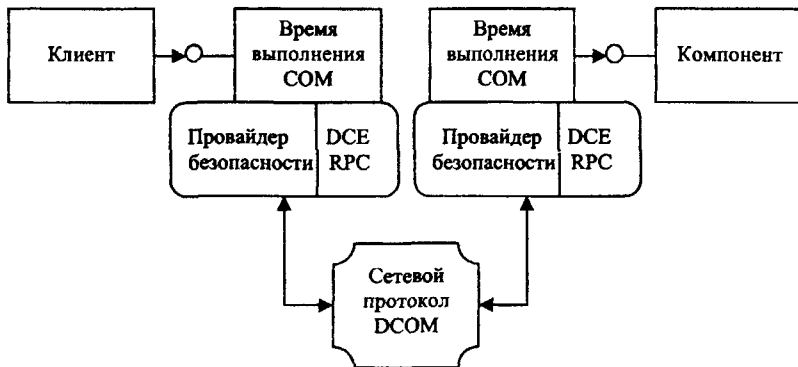


Рис. 1. Архитектура COM/DCOM

Таким образом, можно констатировать, что протокол DCOM является слабо масштабируемым протоколом для обслуживания большого числа клиентов. Кроме того, указанные ограничения ставят под вопрос использование DCOM-компонента в случае ненадежной или периодически устанавливаемой связи.

Но при этом Web-службы не исключают полностью подход DCOM к выполнению операций в системах распределенных объектов в .NET-ориентированной среде.

Модель CORBA (Common Object Request Broker Architecture – архитектура посредника объектных запросов) является общим стандартом для создания брокеров объектных запросов ORB (Object Request Broker). Брокеры ORB служат для тех же целей, что и компоненты COM на платформе Microsoft, – они обеспечивают взаимодействие объектов. С появлением CORBA большинство разработчиков рассчитывали на то, что распределенная среда компьютерной обработки DCE (Distributed Computing Environment) станет основным сетевым протоколом, как это было с DCOM. Вместо этого был создан протокол ИОР (Internet InterORB Protocol) – сетевой протокол, подобный протоколу TCP/IP, предназначен для сетевого взаимодействия брокеров объектных запросов.

Это переносимый объектный адаптер, который определял способ коммуникации брокеров ORB по сети. Различные коммуникационные уровни в системе, основанной на CORBA, показаны на рис. 2. Несмотря на имеющиеся различия, технологии COM/DCOM и CORBA/ИОР обладают рядом общих следующих ограничений:

- Ориентирование на двоичную связь;
- Проблемы масштабирования
- Зависимость от платформы или языка программирования
- Сложность и многообразие компонент;
- Отсутствие универсального стандарта для представления данных.

Несмотря на недостатки технологии COM и CORBA по-прежнему широко используются и могут стать приемлемым инструментом для реализации распределенных компонентов в гетерогенной сетевой среде.

Web-службы платформы Microsoft .NET (или просто .NET) были разработаны с целью преодоления ограничений описанных выше технологий. С помощью .NET компания Microsoft надеется построить более совершенную структуру программирования для создания и предоставления web-услуг. Web-службы .NET в отличие от существующих технологий создания распределенных приложений имеет следующие характеристики:

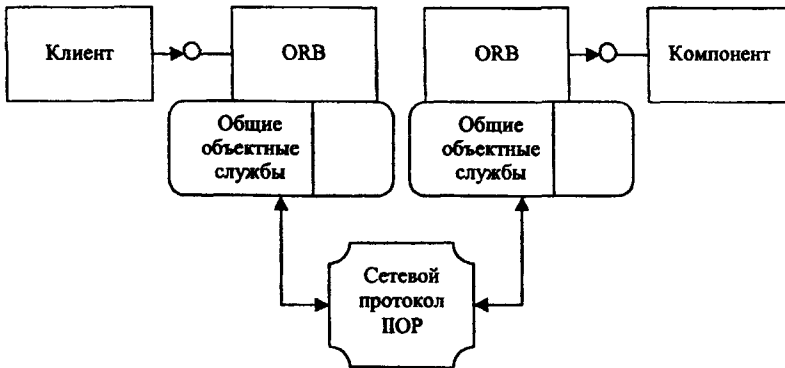


Рис. 2. Архитектура CORBA/IIOP

- открытость и общедоступность стандартов, начиная от способа поиска web-службы до ее описания;
- межплатформенность.

Язык программирования, который позволяет создавать XML-документы и отправлять информацию посредством HTTP, может взаимодействовать с любой web-службой, т.е. web-службы .NET изначально встроены в открытые стандарты.

- Простота реализации web-служб;
- Поддержка сообщений на языке, понятном пользователю.

Переход от двоичных стандартов, применяемых в COM и CORBA, к тексту на языке XML (Extensible Markup Language – расширяемый язык разметки текстовых файлов), позволил упростить исправление ошибок и обеспечил возможность осуществлять взаимодействие с web-службами по обычным каналам протокола http. Реализация web-служб .NET осуществляется так же просто, как и активизация удаленной web-службы или вызов метода локального класса. Порядок действий при этом представлен на схеме рис. 3.

Связь между web-службами и их клиентами осуществляется посредством сообщений в формате XML. SOAP (Simple Object Access Protocol – простой протокол доступа к объектам) представляет собой протокол сообщений для выбора web-служб. Основная идея стандарта SOAP заключается в том, что сообщения должны быть закодированы в стандартизированном XML-формате. При этом SOAP-сообщение содержит направляемые клиентом параметры или отсылаемую службой возвращаемую величину.

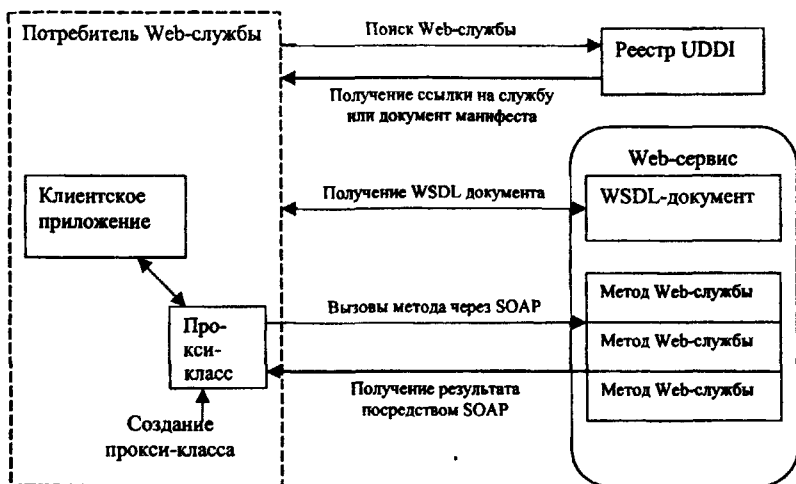


Рис. 3. Взаимодействие с web-службой в технологии .NET.

Таким образом, анализ построения Web-сервисов и Web-приложений в распределенных корпоративных системах, на базе сети Internet, позволяет отметить, что платформа .Net предоставляет все средства для построения Web-сервисов и превосходит технологии COM и CORBA по скорости доступа, по возможности построения распределенных приложений в разнородной среде.

Третья глава посвящена вопросам организации функционирования сервера приложений при решении задач повышения уровня информационного сервиса в распределенных производственных системах. В частности рассмотрены проблемы организации информационного пространства в структуре производственной системы на основе платформы .NET, представлена разработка архитектуры системы Web-сервисов конкретного распределенного приложения и разработка структуры распределенного приложения с использованием Web-сервисов.

Распределенные приложения создавались и до появления технологии Microsoft .NET. Для этого использовались самые различные технологии работы, от COM и CORBA-объектов до создания Web-приложений, в которых роль клиентов выполняли обычные браузеры. Но идея оставалась единой. Основная функциональность выносилась за пределы рабочего места пользователя, куда-нибудь на высокопроизводительный сервер. Эта структура задачи полностью отражает методику работы Web-сервисов.

За счет того, что клиентская часть приложения весьма проста (*«тонкий клиент»*), уменьшаются затраты на ее обслуживание. Таким образом, снижается общая стоимость владения этим программным продуктом, что для организаций с немалым парком компьютеров тоже имеет весьма большое значение. Подобная структура упрощает лицензирование для продавца и покупателя. Нет нужды вводить идентификационный номер на каждую отдельную машину. Продавец программного обеспечения получает возможность не только продавать приложение, но и передавать его в кредит.

В том случае, если распределенное приложение мы создаем на основе Web-сервисов, у нас практически нет ограничений на функциональность разрабатываемой программы. Разработчик вполне может создать программное обеспечение любого профиля, от текстового процессора до сложных систем управления предприятием. Передача данных между WEB-сервисом и клиентом осуществляется посредством языка XML. Файлы XML – это текстовые файлы полностью независимые от платформы.

XML – это расширяемый язык разметки (Extensible Markup Language), который обеспечивает не зависящий от приложений формат для совместного доступа к информации. Различные группы пользователей могут достичь этого, придя к соглашению о построении и/или использовании определенного DTD (Информации о типе документа – Document Type Definition) для своих приложений. В этом случае группы, применяющие одно и то же DTD, знают, что они могут использовать данные из приложений, созданных в любой из них. Структура взаимодействия клиентов и WEB-сервисов представлены на рис.4.

Кроме того, при создании клиент-серверных или Web-приложений, применяющих XML для форматирования и структурирования данных, можно добиться прозрачного межплатформенного взаимодействия. Это обусловлено тем, что XML-данные никак не зависят от платформы, на которой они используются.

В качестве иллюстрации архитектуры и работы WEB-сервиса, в диссертации разработано и представлено конкретное приложение по отправке электронной почты от работников предприятия через единый сервис. Что касается клиентской части, то она создается в виде отдельного приложения. Исходя из идеологии распределенных приложений, нам нет нужды создавать клиентскую часть в виде Web-интерфейса. Вообще, вся та часть разработки, которая опирается на Web, должна быть скрыта от простого пользователя. Он должен считать, что работает с обычным приложением. О том, что ядром распределенного приложения будет Web-сервис, может знать только технический персонал.

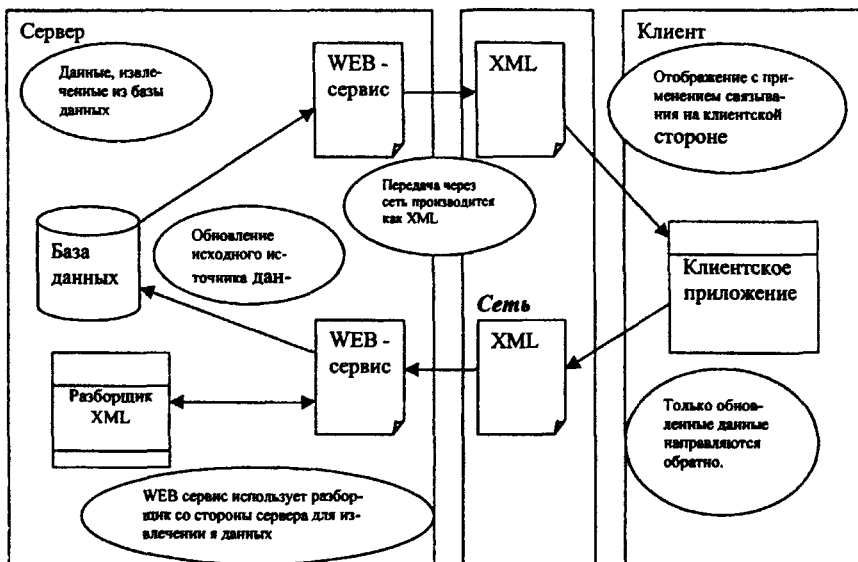


Рис. 4 Структура взаимодействия Web-сервиса и клиентского приложения

Так как в качестве ядра используется Web-сервис, необходимо, чтобы на центральном сервере помимо SQL-сервера функционировал бы еще и WWW-сервер IIS. При соблюдении всех вышеперечисленных условий распределенное приложение будет функционировать, не создавая излишних проблем ни конечным пользователям, ни техническому персоналу.

Четвертая глава посвящена технической реализации сервера приложений как средства повышения уровня информационного Web-сервиса распределенной производственной системы.

В основу концепции построения функциональной компоненты сервера приложений в данной работе положена система Web-сервисов, как средства для взаимодействия с различными структурами данных, по реализации приложений, независимо от их платформы. В распределенной среде такими структурами данных являются многочисленные базы данных. Принципиально то, что для сервера приложений, содержащего Web-сервисы, которые построены по технологии Microsoft .Net, не важно с какой базой данных, реляционной или объектно-ориентированной, и с каким приложением он будет взаимодействовать. При этом Web-сервисы, как универсальные интерфейсы, предоставляют пользователям (клиентам) новый спектр услуг, связанный с возможностью кредита приложений, разработанных другими пользователями.

В данной работе, в качестве иллюстрации по разработке процедуры взаимодействия сервера и приложения, предлагается конкретная база данных по реализации технологического процесса по обработке детали типа «вал червяка» фирмы EMAG (Germany). База данных представлена в виде обычной реляционной базы данных. Такая структура имеет следующие преимущества:

- Степень регулярности построения и средств доступа к данным в базе данных является наиболее оптимальной, отработанной и доступной для пользователей самого разного уровня подготовки;
- Наличие разработанного прикладного интерфейса, как компоненты Web-сервисов, для функционирования базы данных приложений позволяет реализовать достаточно простую процедуру доступа к данным приложениям со стороны сервера приложений.

В виде Web-сервисов в работе реализованы методы поддержки заказчиков и предоставления им информации о реализации заданий и выпуске готовых изделий и арендуемый сервис по получению расшифровки задания.

Содержание Web-сервисов в структуре разработанного сервера приложений представлено на рис.5.

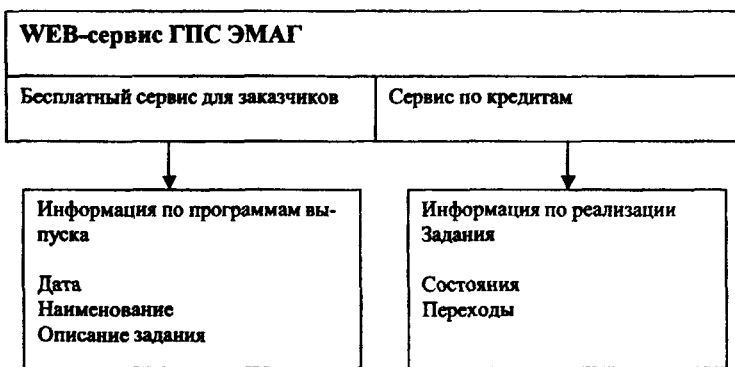


Рис.5 Web-сервис на участке ГПС фирмы EMAG (бизнес логика)

После построения логической и физической модели базы данных в работе представлена реализация Web сервиса. Показано, что документация, сгенерированная средой Visual Studio .Net, автоматически доступна на нашем Web-сервере для любого пользователя сети Интернет. В документации содержится вся необходимая информация для встраивания Web-сервиса в свое приложение.

Содержание документации:

- Наименование сервиса;
- Предоставляемые функции сервиса;
- Описание параметров функций;
- Страница для тестирования вызова функции сервиса с кнопкой «Invoke».

В диссертации так же представлен интерфейс для работы приложения в контексте реализации Web сервиса: страница для тестового вызова метода Web-сервиса; клиентское приложение Windows интерфейса; окно задания параметров Web-интерфейса.

Таким образом, владелец разработки или сервиса может устанавливать ограничения на предоставляемую информацию, внутри сервиса: например, условия для приобретения (покупки) программного приложения или сервиса или предоставлять в кредитное использование свою информационную систему.

В работе была проведена оценка эффективности практического применения серверов приложений как средства повышения уровня информационного Web-сервиса в распределенных системах.

Точный расчет экономического эффекта от внедрения, покупки или кредита программного обеспечения является проблемой, поскольку не существует стандартов и норм стоимости, например, на разработку единицы программного продукта. Поэтому обычно используют приблизительные методы расчета, больше учитывающие сложившуюся практику отношений разработчика и клиента.

При этом факторами, влияющими на эффективность программного обеспечения являются:

1. сокращение времени, затрачиваемого на выполнение операций, связанных с вводом, обработкой, поиском, хранением и выводом информации;
2. повышение производительности труда пользователей при использовании разработанного другими разработчиками ПО;
3. сокращение количества разработчиков, за счет аренды программного обеспечения;
4. сокращение потребности в ресурсах (материальных, энергетических и т.п.).

При определении показателей экономической эффективности использования разработанного программного обеспечения (ПО) были приняты следующие положения.

При планируемом сроке использования ПО менее одного года определяют простую норму прибыли и срок окупаемости затрат на приобретение ПО без учета дисконтирования. Простую норму прибыли следует рассчитывать по формуле:

$$SRR = (П_{доп} / Ц_{по}) \times 100\%, \quad (4.1)$$

где $П_{доп}$ – дополнительная чистая прибыль потребителя (клиента, пользователя), получаемая за год в результате применения разработанного ПО;

$Ц_{по}$ – стоимость разработанного программного продукта.

Срок окупаемости без учета дисконтирования определяется следующим образом, согласно приводимой ниже формуле :

$$T_{ок} = Ц_{по} / (П_{доп} + Ц_{по}). \quad (4.2)$$

Рассмотрим, например, следующее конкретное предложение по продаже или кредиту программного приложения.

Допустим, что разработанное программное приложение имеет первоначальную рыночную стоимость – \$5000. Годовая прибыль от эксплуатации этого продукта составляет \$1000. Если осуществляется прямая продажа этого продукта, то расчет основных показателей по формулам (4.1) и (4.2) показывает, что норма прибыли составляет при этом 20%, а срок окупаемости составляет $T_{ок} = 0,83$.

Как альтернативу процедуре прямой продажи рассмотрим различные условия кредитной продажи того же самого программного продукта. Основные показатели различных вариантов кредита и полученных для них соответствующие экономические показатели представлены в таблице 4.1.

Анализ показателей таблицы 4.1 показывает, что в случае предоставления кредита сервером приложений на использование информационной системы (в частном случае – прикладной программы) можно ожидать снижение прибыли, по сравнению с фактом прямой продажи и при заданном проценте кредитной ставки, в среднем на 2%, в то время как срок окупаемости затрат уменьшается на 7,2%.

Таблица 4.1

№ пп	Первичная оплата при кредите, в % от первоначальной цены	Процентная ставка кредита, в %	Прибыль от эксплуатации программного продукта, в %	Рассчитанная норма прибыли, в %	Коэффициент срока окупаемости
1	2	3	4	5	6
1	50	10	20	18	0,77
2	40	15	20	17,3	0,74
3	30	17	20	17	0,73

Это позволяет сделать вывод о том, что предоставление кредита сервером приложений на использование информационной системы, в рамках стандарта UDDI, является более выгодным WEB-сервисом, по сравнению с процедурой прямой продажи информационной системы.

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ ПО ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЕ

1. В результате проведенного анализа методик построения современных средств обеспечения информационного сервиса при работе в распределенных корпоративных системах, в частности, в структурах современного производства, с использованием сети Internet, доказана *актуальная* потребность разработок новых уровней Web-сервисов, в виде сервера приложений. Показано, что сервер приложений повысит эффективность (качество) информационного взаимодействия разработчиков программных систем и их потребителей (клиентов), в рамках системы UDDI, за счет разработки процедур по информированию клиентов о новых программных разработках и реализации соглашений об их продаже или кредите.

2. Установлено, что при построении Web-сервисов и Web-приложений в распределенных корпоративных системах, на базе сети Internet, платформа Microsoft .Net предоставляет все средства для построения Web-сервисов и превосходит технологии COM и CORBA по скорости доступа, по возможности построения распределенных приложений в разнородной среде.

3. Разработаны модели процесса информационного взаимодействия (поиска информации) для агентов распределенных корпоративных систем, с использованием стандарта универсального доступа – UDDI. При этом доказано преимущество структуры UDDI системы по сравнению с процедурой традиционного поиска информации в сети Internet по параметрам времени поиска и качеству информации.

4. Разработаны логическая и функциональная структура сервера приложений, как нового уровня Web-сервисов на основе платформы .Net, в частности, по организации продаж или кредиту разработанных программных приложений в среде распределенных корпоративных систем, с использованием стандарта универсального доступа – UDDI.

5. Разработан прикладной интерфейс для взаимодействия сервера приложений со спецификациями конкретных компонент технических систем и организации услуг по продажам или кредиту разработанных программных приложений в распределенных производственных системах. В частности, в

качестве конкретной структуры данных по взаимодействию с сервером приложений разработана и реализована база данных по операциям технологического процесса автоматизированного участка по обработке детали типа «вал червяка» фирмы EMAG.

6. Разработано программно-алгоритмическое обеспечение процесса функционирования сервера приложений в контексте взаимодействия с базой данных технологического процесса, что можно рассматривать как типовой пример применения сервера приложений в распределенных производственных системах.

7. Показана эффективность применения сервера приложений в распределенных производственных системах. Приведенный в диссертации упрощенный расчет экономического эффекта при применении сервера приложений, как нового уровня Web-сервиса в распределенных производственных системах, показывает, что предоставление такой услуги, как, например, кредитная система продажи программного обеспечения (ПО), по сравнению с фактом прямой продажи, сокращает срок окупаемости ПО в среднем на 7,2%.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ ОПУБЛИКОВАНО В СЛЕДУЮЩИХ РАБОТАХ:

1. *Шемелин В.К., Ульянычев М.Н.* Анализ технологии WEB-сервисов .Net с целью построения сервера приложений в распределенной архитектуре. М.: Объединенный научный журнал, № 29, 2004. с. 75–77.

2. *Шемелин В.К., Ульянычев М.Н.* Роль WEB-сервисов в разработке приложений в распределенной среде. М.: Объединенный научный журнал, № 29, 2004. с. 73–74.

3. *Ульянычев М.Н.* Предоставление информационного WEB-сервиса по объектам в структуре функционирования производственных систем. М.: Объединенный научный журнал, №32, 2004. с. 75–77.

4. *Шемелин В.К., Ульянычев М.Н.* Организация информационного WEB-сервиса в структуре функционирования производственных систем. Материалы международного научно-технического семинара «Конкурентноспособность машиностроительной продукции и производств» М.: МЦ МГТ У «Станкин», «Янус-К», 2005. стр. 99–102.

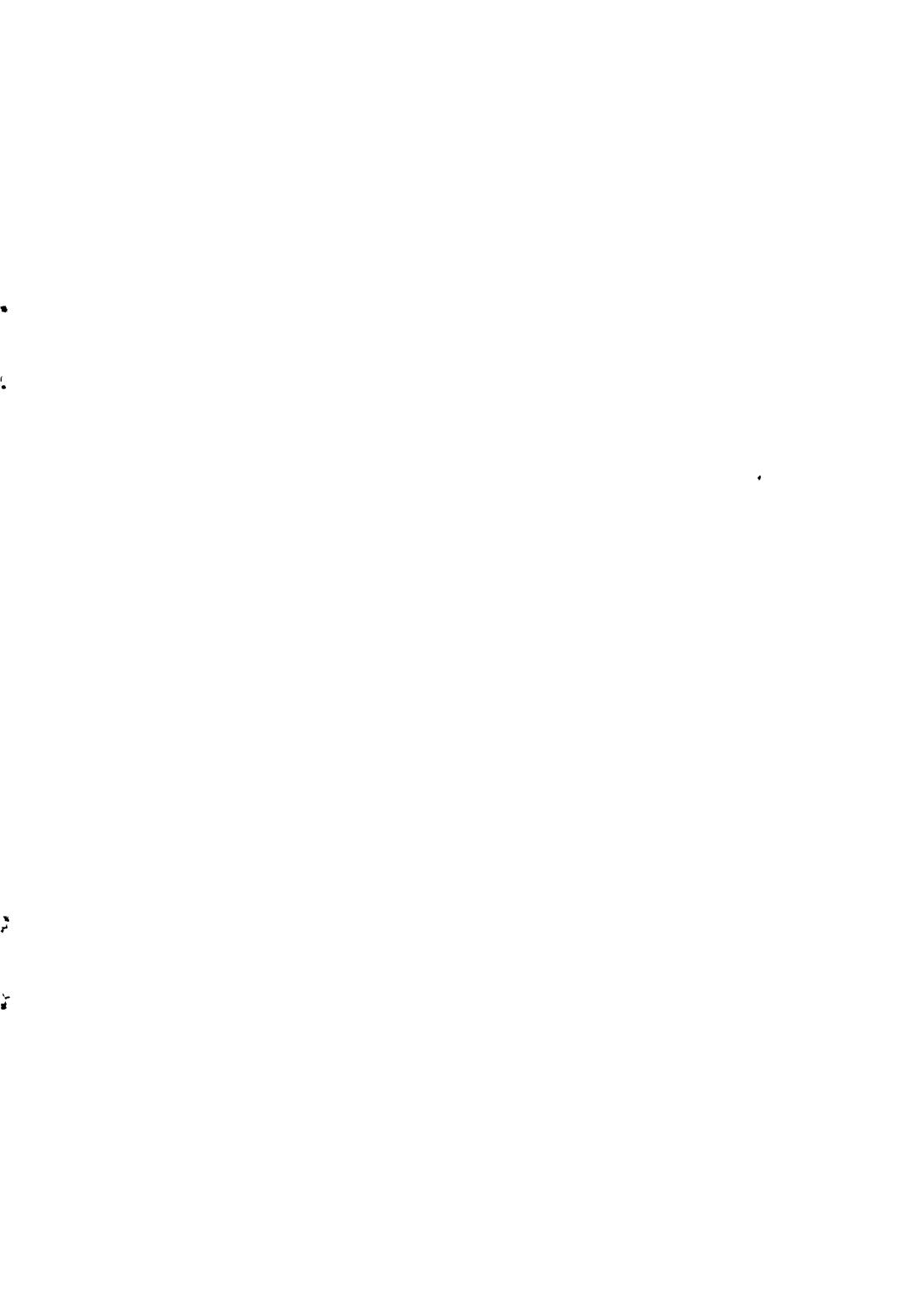
**Автореферат диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук**

Ульянычев Матвей Николаевич

**ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ИНФОРМАЦИОННОГО СЕРВИСА
В РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМАХ
НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ СЕРВЕРА ПРИЛОЖЕНИЙ**

Лицензия на издательскую деятельность ЛР №01741 от 11.05.2000
Подписано в печать 26.04.2005. Формат 60x90¹/₁₆
Уч.изд. л. 1,25. Тираж 60 экз. Заказ № 78

Отпечатано в Издательском Центре МГТУ «СТАНКИН»
103055, Москва, Вадковский пер., д.3а



У - 9 32 9

РНБ Русский фонд

2006-4

25550