

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА XML-ДОКУМЕНТООБОРОТА

Мараканов И.Н., Козлов А.Д.

*(Учреждение Российской академии наук
Институт проблем управления РАН, Москва)*

Разработаны принципы построения и программное обеспечение автоматизированной системы XML-документооборота, которая предназначена для создания и обмена электронными документами в XML-формате. Для хранения и обмена документами используется единый XML-формат, объединяющий в одном XML-документе элементы с текстовой и графической информацией. Рассмотрены основные задачи построения предлагаемой системы, методы их решения, а также вопросы программно-аппаратной реализации и организации информационного обеспечения системы. Дано обоснование выбора архитектуры системы, рассмотрены ее основные функции и подсистемы, методы и программные средства подготовки и обработки документов с текстовой и графической информацией, дано описание разработанной системы экспресс-доставки XML-документов, а также методов и средств управления XML-документооборотом.

Ключевые слова: информационные системы, XML-документооборот, центры обмена электронными документами, идентификация XML-документов, XSL-шаблоны документов, гарантированная доставка информации, многопользовательская обработка данных

Введение

В последние годы все большее распространение приобретает использование языка XML и XML-документов при обмене информацией в информационных системах [1,2]. Многие крупномасштабные информационные системы используют формат XML при обмене электронными документами и данными между различными подразделениями и организациями.

Технология XML представляет собой универсальный способ обмена документами на основе единого стандарта их формирования, а также позволяет разрабатывать эффективные средства подготовки, контроля и представления данных. При этом реализуется общий принцип работы с электронными документами, базирующийся на разделении данных и их представления [3]. Такой подход позволяет стандартизировать электронный документооборот и обеспечить необходимый уровень контроля при подготовке и передаче документов. Использование XML-технологий позволяет повысить надежность передаваемых данных и снизить трафик при обмене информацией. При формировании XML-документов используются также два других языка, базирующихся на языке XML.

Для целей контроля правильности XML-документов предназначен язык определения схем XML (XML Schema Definition Language – XSDL). Его использование совместно со специальными программными средствами позволяет описывать типы данных и проверять корректность XML-документов [1].

Использование другого международного стандарта – языка таблиц стилей для преобразований XSLT (eXtensible Stylesheet Language for Transformations) XSLT позволяет создавать эффективные средства представления XML-документов. Для этого на языке XSLT создаются шаблоны документов (постоянная часть документов), которые можно хранить у отправителя и получателя, а по сети передавать данные, содержащиеся в документе (переменная часть), в формате XML.

Под XML-документооборотом в настоящей работе понимается технология создания и обмена электронными документами между пользователями и организациями в формате XML (рис. 1).

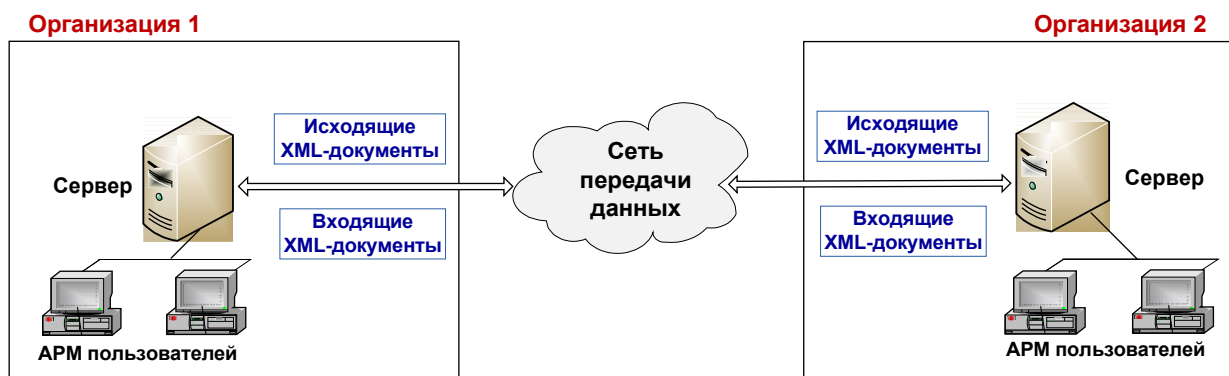


Рис. 1. Схема XML-документооборота

Точнее, все исходящие и входящие документы в системе представляют собой XML-документы, а процессы их обработки и управления базируются на XML-технологиях (XML, XSDL, XSL, SOAP). Использование XML-документооборота позволяет обеспечить:

- стандартизацию корпоративного документооборота на основе международных стандартов;
- управление электронным документооборотом;
- удобство работы пользователя с единым объектом, объединяющим текстовую и двоичную информацию в одном электронном документе;
- формирование документов на основе корпоративных шаблонов;
- однократный ввод и повторное использование данных;
- использование базы данных для хранения и поиска электронных документов.

Создание автоматизированной системы XML-документооборота требует решения ряда задач обработки информации, а также разработки соответствующего программного обеспечения.

В докладе рассматриваются методы решения основных задач и принципы построения информационного и программного обеспечения автоматизированной системы XML-документооборота, реализующей предлагаемые подходы.

1. Основные задачи построения автоматизированной системы XML-документооборота

На рис. 2 показана схема основных операций, выполняемых при отправке и приеме XML-документов с помощью аппаратно-программных средств информационной системы.

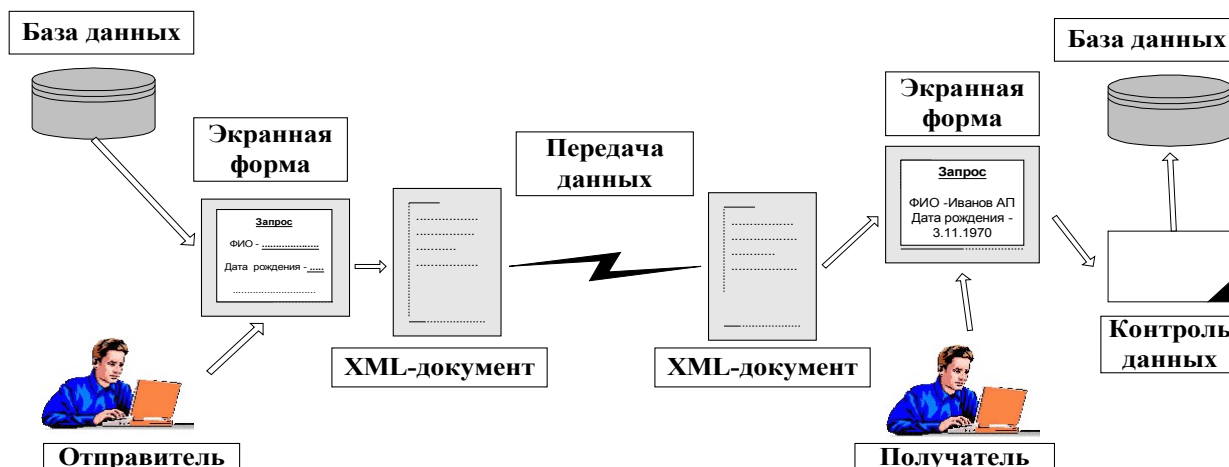


Рис. 2. Основные операции, выполняемые при отправке и приеме XML-документов

Каждый электронный документ в системе может быть представлен в виде трех составляющих (XML-компонент):

- XML-документ;
- XSL-шаблон;
- XSD-схема.

Первая составляющая содержит оперативные данные, которые представляют собой переменную часть документа, вторая компонента содержит постоянную информацию, представляющую собой используемые при просмотре шаблоны документов, третья компонента также содержит постоянную информацию о структуре XML-документов.

Отправитель с помощью соответствующего программного обеспечения формирует и просматривает на экране монитора компьютера содержимое XML-документа. Для этого, как уже отмечалось, используется технология XSLT. Использование таблиц стилей XSL в качестве шаблона выходного документа и преобразования XSLT позволяет преобразовать XML-документ, например, в HTML-документ и представить его в удобном для пользователя виде. После ввода данных и их контроля с помощью соответствующей схемы XSD полученный XML-документ, XSL-шаблон и XSD-схема отправляются средствами электронной почты получателю.

Получатель XML-документа с помощью шаблона XSL просматривает документ, проверяет его корректность с помощью схемы XSD и вводит необходимую информацию в базу данных.

Такая схема позволяет реализовать принцип однократного ввода информации в месте формирования документа и повторное ее использование получателями. Для ускорения обмена информацией пользователи системы могут обмениваться XML-документами, а шаблоны и схемы документов хранить на сервере организации. При этом сокращается сетевой трафик, поскольку по сети не передается постоянная часть документа, часто имеющая значительный объем.

Для реализации рассмотренной схемы необходима разработка соответствующей автоматизированной системы XML-документооборота и решение ряда задач ее построения. Среди них можно выделить следующие:

- выбор архитектуры и анализ функций системы;
- разработка методов и средств обработки документов с текстовой и двоичной информацией;
- разработка системы подготовки XML-документов;
- создание системы экспресс-доставки информации;
- управление XML-документооборотом.

Рассмотрим подробнее эти задачи.

2. Архитектура и основные функции системы

Одной из основных функций рассматриваемой системы является обмен оперативной и нормативно-справочной информацией между корпоративными пользователями. Поэтому одним из важных вопросов является выбор рациональной топологии системы. На рис.3 показаны возможные схемы взаимодействия пользователей при обмене информацией.

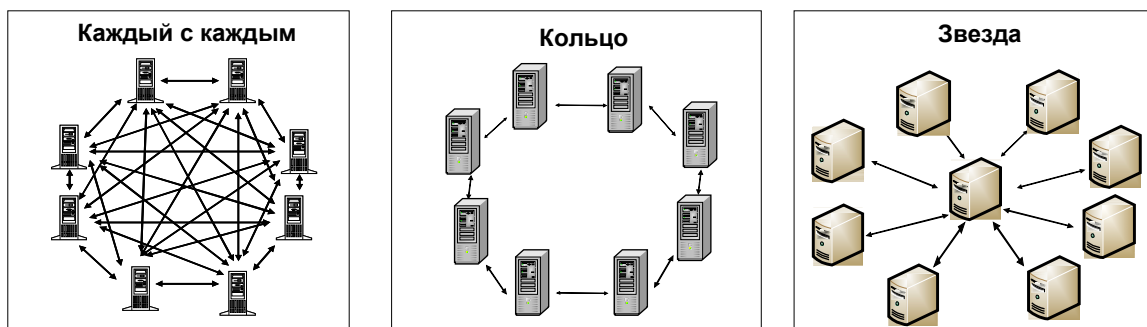


Рис. 3. Схемы взаимодействия при обмене информацией

Обмен информацией по схеме “каждый с каждым” приводит к большому числу связей, а именно, $N(N - 1)$ и усложняет систему. Использование схемы типа “кольцо” вносит

дополнительные задержки при доставке информации. Наиболее подходящей схемой взаимодействия для рассматриваемой системы является звездообразная схема. Данная схема требует использования дополнительного центрального сервера системы, но, с другой стороны, она обеспечивает эффективный процесс обмена информацией. Следует также отметить, что многие территориально распределенные корпоративные системы для решения своих задач используют аналогичную топологию аппаратных средств, поэтому на практике дополнительные затраты на техническое обеспечение рассматриваемой автоматизированной системы могут оказаться минимальными.

На рис. 4 показана предлагаемая схема функционирования автоматизированной системы XML-документооборота, основой которой являются Центры обмена электронными документами (ЦОЭД).



Рис. 4. Схема функционирования автоматизированной системы XML-документооборота

Основное назначение ЦОЭД – программно-техническое обеспечение рассмотренной выше централизованной схемы XML-документооборота. Среди функций ЦОЭД можно выделить следующие:

- обеспечение обмена информацией в рамках локальной сети организации и между пользователями разных организаций;
- ведение базы данных XML-документов;
- контроль входящих и исходящих документов;
- поиск документов в базе данных;
- ведение электронной библиотеки XSL-шаблонов и XSD-схем документов;
- синхронизация справочников и версионности программного обеспечения.

Другой важной составляющей рассматриваемой системы являются автоматизированные рабочие места пользователей. В их функции входит:

- подготовка и контроль электронных документов;
- управление XML-документами;
- обмен данными с ЦОЭД;
- обмен данными между пользователями организации;
- обмен данными с ЦОЭД и с пользователями других организаций;
- контроль доставки и регистрации XML-документов;
- обеспечение совместной работы пользователей.

3. Разработка методов и средств обработки документов с текстовой и графической информацией

Одной из важных задач при создании автоматизированной системы XML-документооборота является разработка методов и средств обработки документов, содержащих

текстовую и графическую (двоичную) информации, такую как рисунки, фрагменты в формате MS Word и т.п. При формировании XML-документа такие данные преобразуются в текстовый вид, используя кодировку “base64”.

Для представления XML-документов, как уже отмечалось, используется технология XSLT. Используя таблицу стилей XSL, XML-документ обычно преобразуется с помощью XSLT-процессора в XHTML-документ и отображается затем с помощью браузера (например, Internet Explorer) на экране монитора в привычном для пользователя виде.

При визуализации документов, содержащих нетекстовую информацию, необходимо учитывать, что в языке XSLT не предусмотрена возможность представления графической информации. Для такого представления требуется разработка специального подхода к решению данной задачи. В настоящей работе предлагается в XSL-шаблоне использовать дополнительный тэг **<xsl:binFile>**, содержащий ряд атрибутов, таких как **select**, **operation** и др. Отметим, что на результат работы XSLT-процессора такой дополнительный тэг не влияет. Поэтому сначала с помощью XSLT-преобразования формируется XHTML-документ (промежуточный файл на рис. 4), а затем с помощью специально разработанной динамической библиотеки обрабатывается указанный дополнительный тэг **<xsl:binFile>**. В итоге формируется файл также в формате XHTML, который отображается с помощью браузера Internet Explorer (рис. 5).

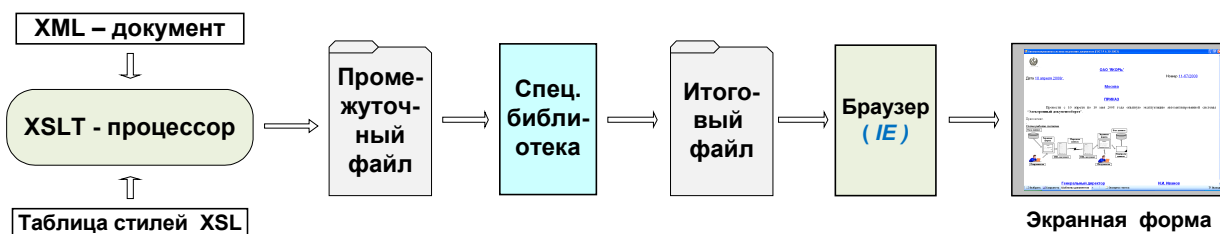


Рис.5. Схема модифицированного XSLT-преобразования

Например, пусть имеется XML-документ со следующим содержанием

```

<?xml version="1.0" encoding="Windows-1251" ?>
<Документ name="Приказ">
  <Дата>12 мая 2008г.</Дата>
  <Номер>14-35/2008</Номер>
  <Город>Москва</Город>
  <Организация>ОАО 'ЯКОРЬ'</Организация>
  <ДолжностьПодписавшего>Генеральный директор</ДолжностьПодписавшего>
  <ФИОподписавшего>И.И. Иванов</ФИОподписавшего>
  <!-- Элемент, содержащий фрагмент в формате MS Word-->
  <BinFile1 name="Текст приказа" ext="doc" encoding="base64">MR4KGGEEAHPADAP7 ...
</BinFile1>
</Документ>
  
```

Для визуализации информации, содержащейся в элементе “BinFile1” в XSL-шаблон включаются следующие элементы

```

<a/>
<xsl:binFile select="BinFile1" operation="viewWordFile"/>
  
```

Первый элемент определяет расположение начала рассматриваемого фрагмента MS Word в итоговом документе, а второй элемент преобразуется программными средствами в данный фрагмент, представленный в формате XHTML.

4. Разработка системы подготовки XML-документов

Одной из важнейших составляющих XML-документооборота является автоматизированная система подготовки документов [4]. Схема работы данной системы показана на рис. 6.

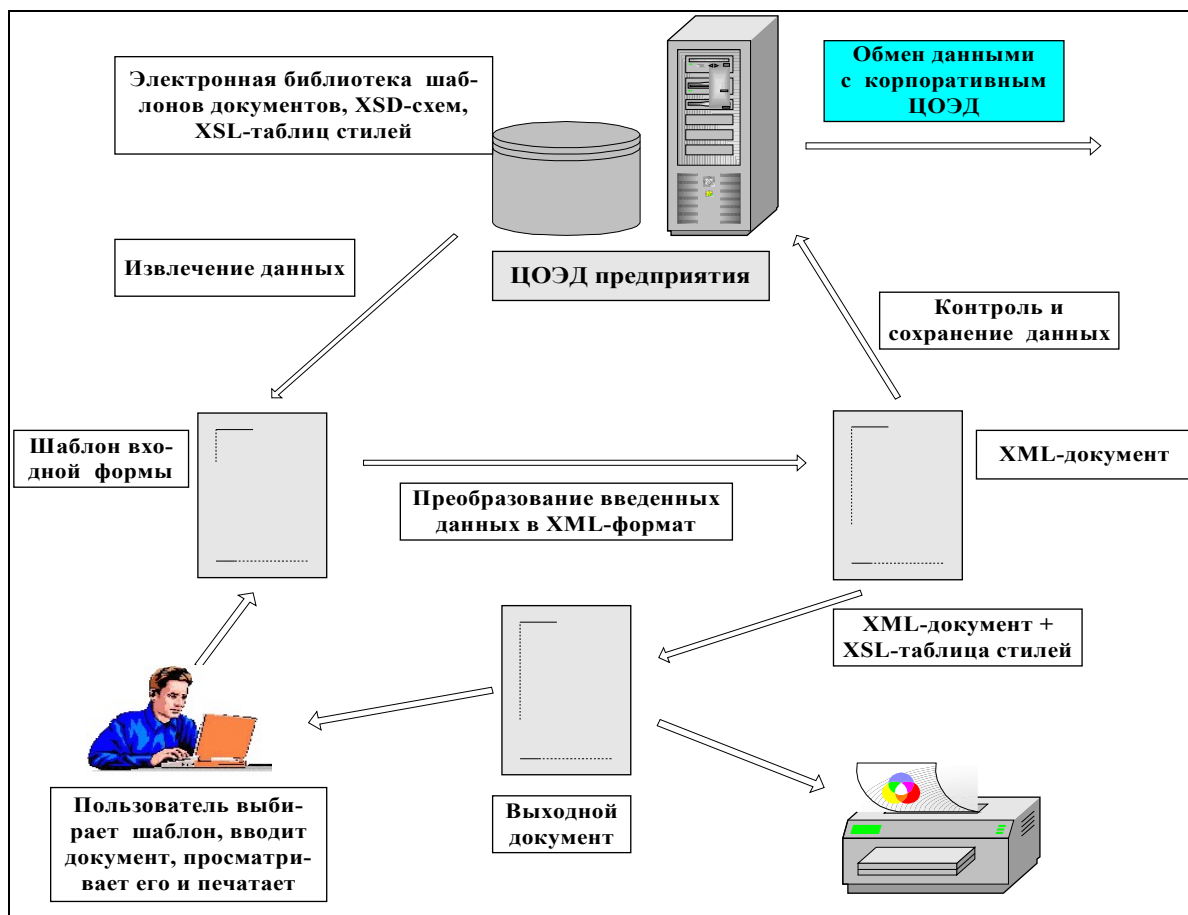


Рис.6. Схема работы системы подготовки данных

Основными функциями системы являются:

- представление XML-документов в удобном для работы виде;
- обеспечение эффективного ввода данных;
- формирование XML-документов по введенным данным;
- прием и отправка по сети XML-документов;
- ведение библиотеки шаблонов документов;
- обеспечение взаимодействия с ЦОЭД.

Рассмотрим подробнее первые две функции, обеспечивающие эффективную работу пользователей с системой. Реализация этих функций в разработанной системе базируется на использовании шаблонов документов (таблиц стилей XSL) и объединенного Web+Windows-интерфейса [5] при организации форм ввода данных.

Главная HTML-форма для каждого документа формируется с помощью рассмотренной выше технологии XSLT. Редактирование полей главной формы осуществляется путем вызова специализированных Windows-форм после нажатия кнопки “мыши” на соответствующей гиперссылке главной формы. Главная форма, обеспечивающая ввод/вывод, данных, содержит один главный элемент управления, обеспечивающий визуализацию данных. Таким элементом управления является элемент WebBrowser платформы .NET [6]. С помощью данного элемента управления можно осуществлять программную обработку события, соответствующего нажатию клавиши “мыши” на гиперссылке, отображающей значение корректируемого поля. Обработчиком данного события анализируется полученная информация (название и значение корректируемого поля) и передается управление соответствующей программной функции, которая обеспечивает вызов нужного для ввода данного поля (или набора полей) пользовательского элемента управления, реализующего Windows-интерфейс. Таким образом, из HTML-формы с Web-интерфейсом, обладающей широкими графическими возможностями, осуществляется переход к одной или нескольким формам с Windows-интерфейсом, обеспечивающим удобный ввод и контроль данных.

С помощью разработанных программных средств имеется также возможность редактировать не только отдельные поля формы, но и фрагменты в формате MS Word (рис. 7).

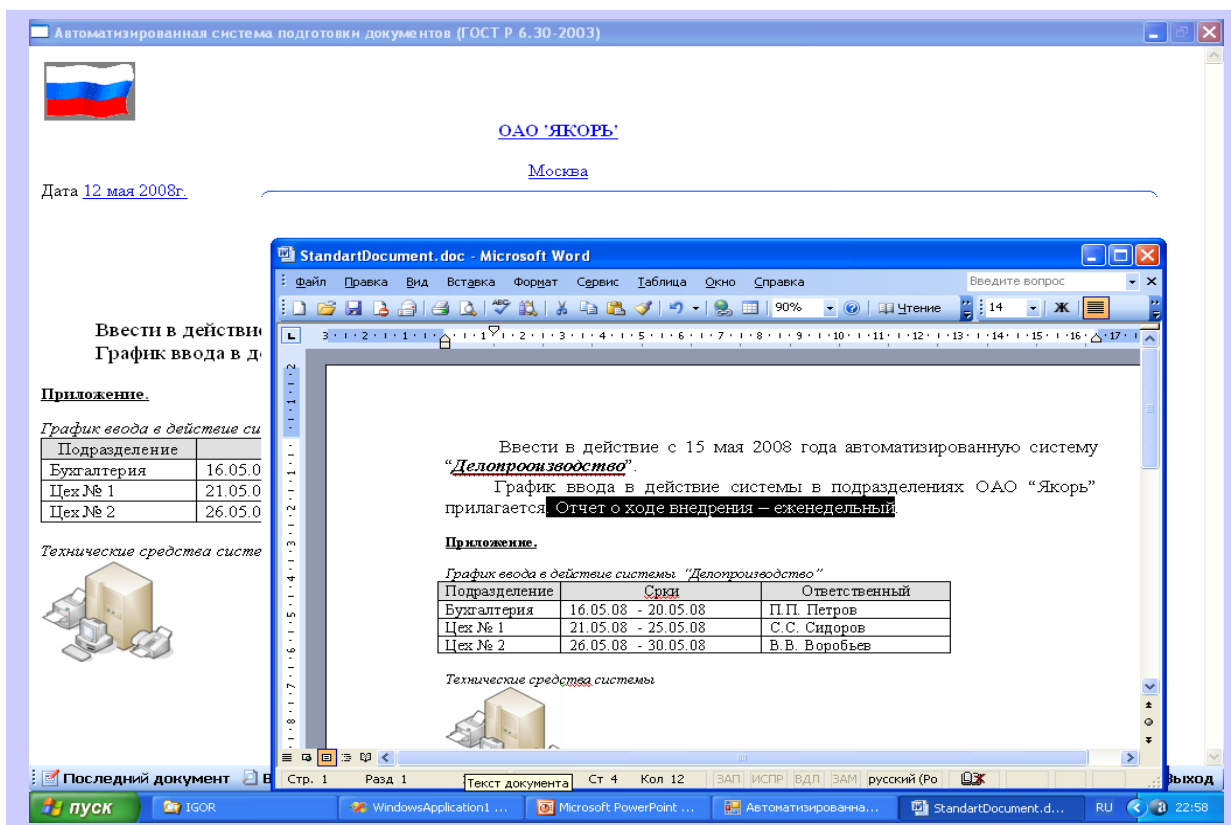


Рис.7. Пример редактирования HTML-формы с помощью редактора MS Word

Редактор MS Word вызывается, как и при редактировании полей, после обращения к соответствующей гиперссылке на главной форме (названию документа "Приказ" в приведенном примере). После редактирования введенная информация сохраняется с помощью прикладного программного обеспечения в виде фрагмента главной формы, а также в виде элемента итогового XML-документа. Таким образом, разработанные программные средства обеспечивают интеграцию главной HTML-формы и формы редактирования MS Word.

5. Создание системы экспресс-доставки информации

Цель создания системы экспресс-доставки информации (экспресс-почты) заключается в обеспечении надежного и оперативного процесса обмена XML-документами между корпоративными пользователями системы с использованием центров обмена документами (см. п. 2). На рис. 8 показана структура разработанной системы.



Рис.8. Структура системы экспресс-доставки информации

Сформированные пользователями XML-документы хранятся в специальном каталоге ЦОЭД организации. Подсистема доставки сообщений обеспечивает передачу этих XML-файлов в главный ЦОЭД системы и прием от главного ЦОЭД XML-файлов, предназначенных для данной организации. В главном ЦОЭД имеется Web-служба, которая выполняет функции “Электронного почтамта”, т.е. принимает от ЦОЭД организаций данные и размещает полученные файлы в соответствующих дисковых каталогах, а также осуществляет отбор файлов, предназначенных данной организации и передачу их в ЦОЭД организации. Использование такого сервисориентированного подхода позволяет обеспечить оперативный обмен данными между Web-службой и обратившимся к ней клиентским приложением и реализовать режим гарантированной доставки информации в режиме ‘on-line’. Разработанное программное обеспечение системы позволяет передавать файлы заданными фрагментами и, в случае сбоев, осуществлять повторный обмен информацией, начиная с того фрагмента файла, на котором произошел сбой. Таким образом, при обмене информацией возникает задача выбора оптимального размера фрагмента файла, обеспечивающего минимизацию заданного критерия, например, среднего времени доставки информации. В общем случае аналитическая постановка данной задачи достаточно сложна, поэтому рассмотрим ее упрощенный вариант, который, тем не менее, позволяет получить необходимые для практического использования оценки.

Если предположить, что сбой во время доставки фрагмента файла может происходить не более одного раза, средний размер переданной до сбоя части фрагмента составляет половину фрагмента и скорость передачи данных постоянная, то среднее время доставки файла размера R можно записать в следующем виде:

$$T(r) = \frac{R}{r} \left\{ P(r) \left(\frac{r}{s} + \frac{r}{2s} + t + \tau \right) + (1 - P(r)) \left(\frac{r}{s} + \tau \right) \right\}.$$

Здесь введены следующие обозначения:

$T(r)$ – среднее время передачи данных (сек.),

r – размер фрагмента передаваемых данных (байт),

R – общий размер передаваемых данных (байт),

$P(r)$ – вероятность сбоя при передаче данных размера ‘ r ’,

s – скорость передачи данных (байт/сек.),

t – время переналадки после сбоя (сек.),

τ – время переналадки после нормального завершения передачи данных (сек.).

Задача заключается в отыскании такого значения r^* , для которого среднее время $T(r)$ минимально, т.е. справедливо равенство

$$T(r^*) = \min T(r), \quad r \leq R,$$

где r^* – оптимальный размер фрагмента файла.

Для качественного анализа поведения $T(r)$ и для оценки значения r^* в качестве $P(r)$ можно использовать известные виды функций, обладающие свойствами монотонного неубывания и вогнутости. Если, например, в качестве зависимостей $P(r)$ использовать зависимости, показанные в левой части рис. 9, то соответствующие им зависимости $T(r)$ примут вид, показанный в правой части рис. 9.

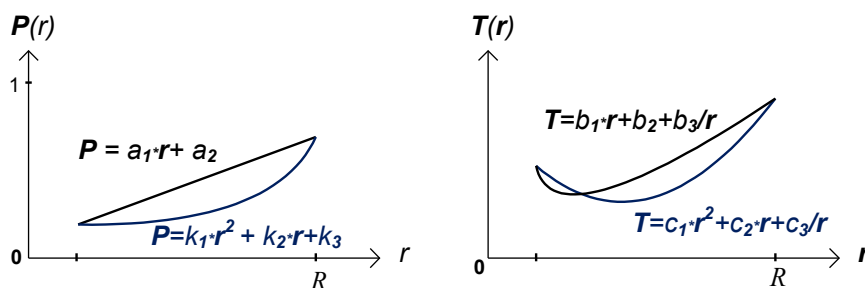


Рис.9. Примеры зависимостей $P(r)$ и $T(r)$

На практике зависимость $P(r)$ может быть задана в некоторых заданных точках и аппроксимирована кусочно-линейной функцией. Соответственно в этих же точках могут быть вычислены значения функции $T(r)$ и получена оценка значения r^* .

В разработанной системе реализован адаптивный алгоритм формирования функции $P(r)$ и выбора размера оптимального фрагмента передаваемых файлов. На начальной стадии функционирования системы используются значения $P(r)$, полученные экспертным путем. По мере функционирования системы зависимость $P(r)$ корректируется в зависимости от полученных результатов эксплуатации системы. Зависимость оптимального размера фрагмента r_{opt} от размера файла R показана на рис. 10. Через R_{max} на рисунке обозначен максимальный размер передаваемого XML-файла.

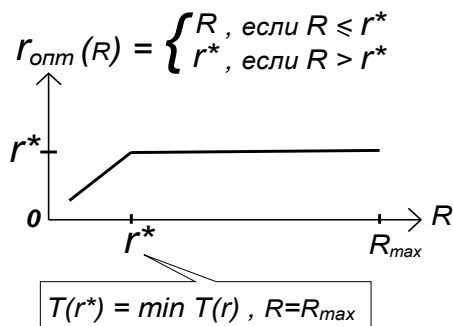


Рис.10. Вид зависимости оптимального размера фрагмента для файла размера R

Таким образом, вычислив по имеющимся данным значение r^* , формируется функция Γ_{opt} и для заданного значения R определяется оптимальный размер фрагмента файла.

На рис. 11 показана главная форма разработанной системы доставки сообщений.

Филиал НЦБ С.-Петербурга (абонент - 1200)

Основное меню Доставка сообщений

Протокол доставки сообщений за 3.9.2009 (Всего: 5 сообщ.)

Печать Протокол Ошибки

№	Получатель	Номер док-та	Дата	Файлов	Размер (кб)	Содержание сообщения	Входящий ГВЦ	Дата доставки
1	ГВЦ	154	27.05.2009	6	342	описание-1		03.09.2009 15...
2	ГВЦ	160	02.09.2009	9	15745	КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ 123456789	239 Дубл...	03.09.2009 14...
3	ГВЦ	154	27.05.2009	6	342	описание-1	237 Дубл...	03.09.2009 14...
4	ГВЦ	160	02.09.2009	9	15745	КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ 123456789	239	03.09.2009 14...
5	ГВЦ	900159	02.06.2009	2	1	КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ 123456789	238	03.09.2009 13...

Сообщ. № 2: доставка (7 / 21)

Настройки Выполнено: 1/3

№	Получатель	Номер док-та	Дата	Файлов	Размер (кб)	Содержание сообщения	Входящий ГВЦ	Дата доставки
1	ГВЦ	154	27.05.2009	6	342	описание-1	237 Дубли...	03.09.2009 15...
2	ГВЦ	160	02.09.2009	9	15745	КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ 123456789		
3	ГВЦ	9	02.06.2009	5	109	КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ 123456789		

Обновить список(F3) Протоколы(F4) Идет автоотправка 3-ка (сек.) 10

Реж. Останов(F6)

Рис.11. Главная форма системы экспресс-доставки сообщений

В нижней части формы представлен список готовых к отправке сообщений, а верхней части формы – список доставленных сообщений. В двух правых столбцах фиксируется входящий

номер получателя сообщений, а также дата и время доставки. По мере доставки сообщений они переходят из нижнего списка в верхний.

Практическое использование данной системы подтвердило ее надежность и оперативность работы. Так, например, передача файлов, имеющих размеры в несколько десятков килобайт, выполнялась в пределах одной секунды, а файлы в несколько мегабайт передавались в течение нескольких секунд.

6. Управление XML-документооборотом

Можно выделить две основные группы задач управления XML-документооборотом, решаемые рассматриваемой системой. Это идентификация XML-документов и управление многопользовательской обработкой данных.

Идентификация XML-документов. При обработке XML-документов нередко возникает необходимость идентификации XML-документов, т.е. определения группы документов, к которым можно отнести тот или иной XML-документ. В качестве примеров можно привести следующие задачи:

- определение формы представления XML-документа;
- определение списка исполнителей XML-документа;
- определение срочности полученного XML-документа.

Для решения рассмотренных выше задач авторами разработан подход, основанный на структурном анализе XML-документов с использованием языка определения схем XML [7]. Суть предлагаемого подхода заключается в следующем. В специальной дисковой директории размещаются XSD-файлы, содержащие схемы XML-документов (рис. 12). Имена XSD-файлов не должны повторяться и должны соответствовать группам документов, к одной из которых должен быть отнесен каждый из документов. Группы могут содержать как несколько, так и только один документ. Каждый документ может входить как в одну, так и в несколько групп. Каждый идентифицируемый XML-документ последовательно проверяется на соответствие схемам XSD (XSD-файлам) из указанной выше дисковой директории. При выполнении указанной проверки используется специально разработанная динамическая библиотека, с помощью которой осуществляются наиболее сложные проверки, отсутствующие в языке XSDL. Например, проверка наличия определенного набора символов или слов в значении заданного элемента XML-документа. Имя проверяемого с помощью специальной динамической библиотеки элемента задается с помощью тэга-комментария, который включается в состав XSD-схемы.

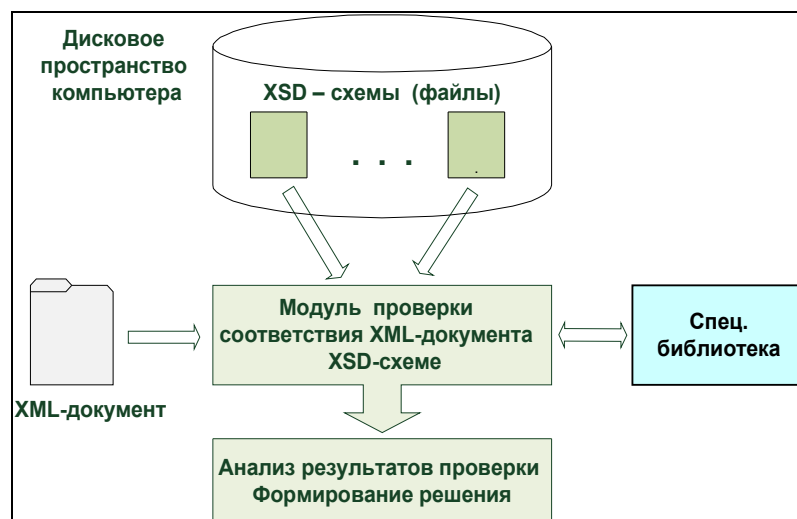


Рис.12. Схема идентификации XML-документов

При найденном соответствии идентификатором XML-документа считается имя найденного XSD-файла. Если в результате последовательной проверки найдено несколько соответствующих XSD-файлов, идентификатором XML-документа считается совокупность имен найденных XSD-файлов. Если в результате последовательной проверки не найден ни один XSD-

файл, считается, что у XML-документа отсутствует идентификатор. Таким образом, идентификатор документа может соответствовать одной, нескольким группам или не соответствовать ни одной группе документов.

На основе предложенного подхода разработано программное обеспечение, позволяющее решать задачу идентификации XML-документов с учетом их структуры и содержания и обладающее такими важными свойствами, как гибкость, открытость, удовлетворительное время работы, простота и удобство использования.

Управление многопользовательской обработкой данных. При подготовке и отправке XML-документов группой пользователей возникает необходимость управления доступом к общему информационному ресурсу. Таким ресурсом может быть база данных, общий дисковый каталог и др.

В [8] предложен подход к управлению блокировками при совместном редактировании общей базы данных. Укрупненная схема предлагаемого метода представлена на рис. 13.

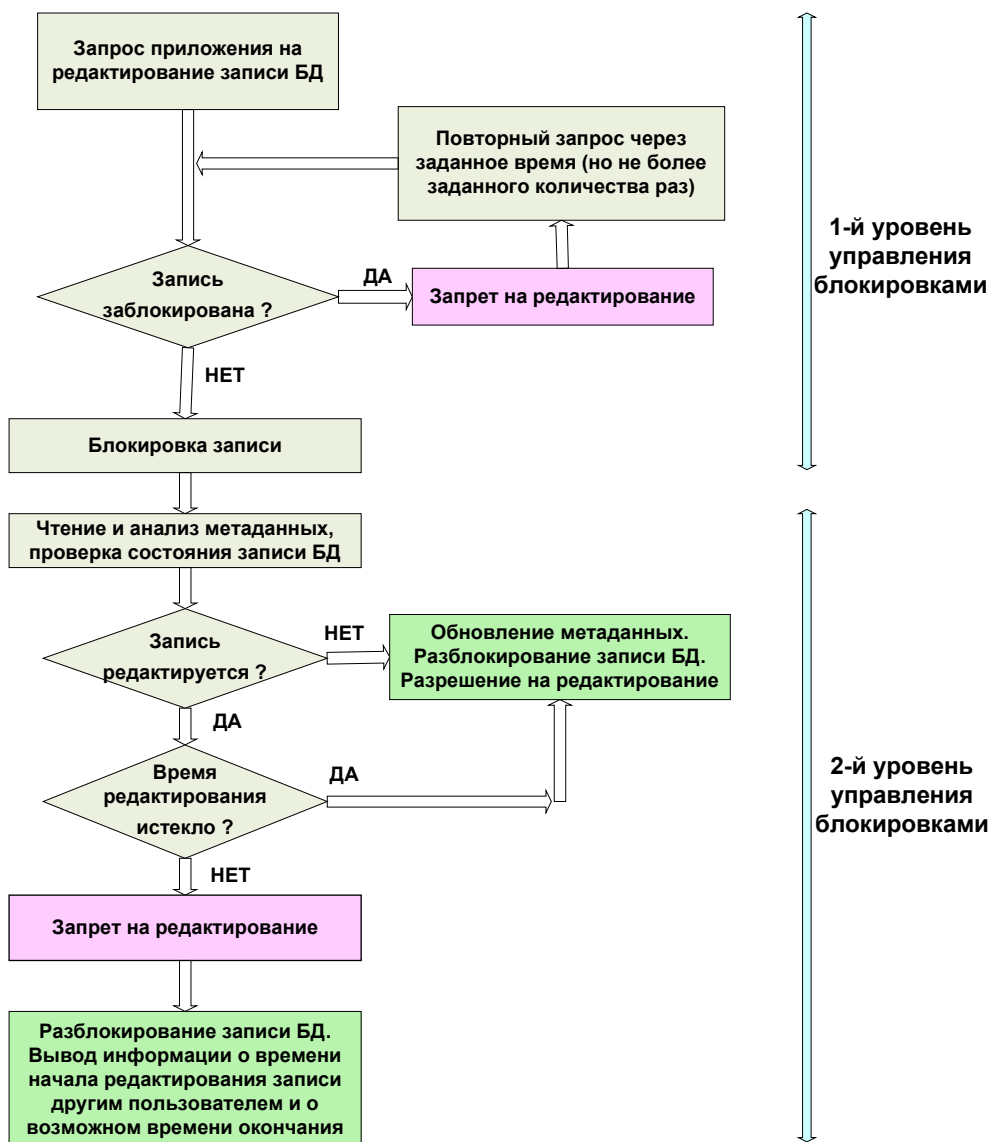


Рис.13. Блок-схема двухуровневого метода управления блокировками

Суть предлагаемого метода заключается в следующем. Все пользовательские приложения обращаются к программе-диспетчеру с запросом на редактирование конкретной записи базы данных. Программа-диспетчер осуществляет проверку: заблокирована ли нужная запись. Если запись заблокирована, то выдается запрет на модификацию и выполняется повторный запрос на редактирование записи через заданный интервал времени. При этом повторный запрос осуществляется не более заданного количества раз. Если запись не заблокирована, то

осуществляется ее блокировка. На этом заканчиваются основные операции первого уровня управления блокировками. В результате указанных операций только одно приложение получает доступ к необходимой записи базы данных. После окончания операций первого уровня управления блокировками выполняются операции второго уровня, которые включают чтение с диска, анализ метаданных и определение состояния записи: редактируется она в данный момент или – нет. Если запись кем-то редактируется, то выдается запрет на редактирование, осуществляется разблокирование записи и пользователю выдается сообщение о времени начала редактирования записи другим пользователем, а также возможное время окончания редактирования записи этим пользователем при условии, что последнему не понадобится продолжить процесс редактирования. Если запись ни кем не редактируется, то выдается разрешение на редактирование и выполняется разблокирование записи.

Рассмотренный метод двухуровневой блокировки информационных ресурсов, предложенный в [8], применим также и для случая доставки XML-документов получателям средствами разработанной электронной экспресс-почты (см. п.5). Общая схема доставки информации показана на рис. 14.



Рис.14. Схема доставки информации

В процессе работы пользователей, сформированные ими файлы с XML-документами сохраняются в общем каталоге на сервере организации. Каждый пользователь, если он обладает необходимыми правами, может вызвать на исполнение модуль доставки сообщений, который осуществляет обмен данными между сервером организации и главным сервером. Система должна управлять процессом обмена данными, разрешая обращаться к указанному модулю в каждый момент времени только одному из пользователей.

Таким образом, возникает задача управления блокировками общего ресурса, которым в данном случае является модуль доставки сообщений. В разработанной системе функцию управления блокировками выполняет специальная программа-диспетчер, к которой обращаются модули доставки сообщений. Блок-схема системы управления многопользовательской доставкой сообщений на примере выполнения запроса приложения на использование модуля доставки сообщений показана на рис. 15.



Рис.15. Блок-схема выполнения запроса на использование модуля доставки сообщений

Программа-диспетчер обеспечивает проверку состояния (занят/свободен) общего ресурса, выдает информацию о том пользователе, который в данный момент времени выполняет обмен XML-документами, если ресурс занят, и обеспечивает его блокировку и разблокирование.

Заключение

Рассмотрены вопросы методологии построения автоматизированных систем XML-документооборота. Под XML-документооборотом понимается технология создания и обмена электронными документами между пользователями в формате XML. При этом все исходящие и входящие документы в системе представляют собой XML-документы, а процессы их обработки и управления базируются на XML-технологиях: XML – языке разметки документов, XSDL-языке определения схем документов, XSLT- языке формирования шаблонов документов, SOAP-протоколе обмена информацией, использующем язык XML.

Для реализации предложенной технологии необходима разработка соответствующей автоматизированной системы XML-документооборота и решение ряда задач ее построения. Среди них можно выделить следующие:

- выбор архитектуры и анализ функций системы;
- разработка методов и средств обработки документов с текстовой и двоичной информацией;
- разработка системы подготовки XML-документов;
- создание системы экспресс-доставки информации;
- управление XML-документооборотом.

Рассмотрены методы решения указанных задач и принципы построения информационного и программного обеспечения автоматизированной системы XML-документооборота, реализующей предлагаемые подходы.

Литература

1. Марк Зайден.. XML для электронной торговли. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2003г., 480 С.
2. Марк Грейв. Построение баз данных на основе XML. Издательский дом “Вильямс”. 2002г., 640 С.
3. Валиков А.Н. Технология XSLT. СПб.:БХВ-Петербург. 2002г., 544 С.
4. Мараканов И.Н. Автоматизированная система подготовки и обмена электронными документами на основе XML-технологии. // Проблемы управления и моделирования в сложных системах: Труды XI международной конференции (22-24 июня 2009г., Самара, Россия). – Самара: Самарский научный центр РАН, 2009. - С. 582-587.
5. Лебедев В.Н., Мараканов И.Н., Орлов В.Л. Создание эффективных средств ввода/вывода данных в информационных системах на основе использования технологии XSLT, Web и Windows-интерфейсов. // Управление развитием крупномасштабных систем: Труды II международной конференции (Москва, 1-3 октября 2008г.). – Москва: ИПУ РАН, 2008. - С. 258-265.
6. Эндрю Троелсен. C# и платформа .NET. Библиотека программиста. СПб.:Питер. 2006г., 796 С.
7. Козлов А.Д., Мараканов И.Н., Степанов В.В. Решение задач управления электронным документооборотом на основе структурной идентификации XML-документов. // Управление развитием крупномасштабных систем: Труды II международной конференции (Москва, 1-3 октября 2008г.). – Москва: ИПУ РАН, 2008. - С. 250-258.
8. Лебедев В.Н., Мараканов И.Н., Орлов В.Л. Метод двухуровневой блокировки для управления информационными ресурсами в разьединенном окружении. // Управление развитием крупномасштабных систем: Тезисы I международной конференции (Москва, 1-3 октября 2007г.). – Москва: ИПУ РАН, 2007. - С. 172-173.

AUTOMATED XML-DOCFLOW SYSTEM

Marakanov Igor, Institute of Control Sciences of RAS, Moscow, Cand.Sc, (Moscow, Profsoyuznaya st., 65, +7(495)334-75-90). (inm@ipu.rssi.ru).

Alexander Kozlov, Institute of Control Sciences of RAS, Moscow, assistant professor (Moscow, Profsoyuznaya st., 65, +7(495)334-89-01). (alkozlov@ipu.ru).

Abstract: Principles of construction and the software of the automated XML-docflow system are developed. This system is intended for creation and an exchange of electronic documents in a XML-format. For storage and an exchange of documents the uniform XML-format uniting in one XML-document elements with the text and graphic information is used. The main task of construction of offered system, methods of their decision, and also questions of hardware-software realisation and the organisation of system dataware are considered. The substantiation of a choice of architecture of system is given, its basic functions and subsystems, methods and software of preparation and processing of documents with the text and graphic information are considered, the description of the developed system of express delivery of XML-documents, and also methods and control facilities of XML-docflow is given.

Keywords: information system, XML-technologies, centre of an exchange of electronic documents, identification of XML-documents, express delivery of XML-documents, multiuser data processing