

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ

УДК 002.5.002.5

В.Е. Самсонов, Г.И. Солодкин, Л.И. Точицкий**ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ОРГАНОВ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ**

Излагаются вопросы создания автоматизированных информационных систем для органов территориального управления с использованием информационно-коммуникационных технологий.

Введение

Эффективности деятельности органов территориального управления в настоящее время уделяется повышенное внимание, так как они являются исполнительными и распорядительными органами на подведомственных территориях, обеспечивают их экономическое, социальное и культурное развитие, улучшение экологии, исходя из общегосударственных интересов и потребностей населения исполняют решения вышестоящих государственных органов и решения, издаваемые ими самими.

Объемы информации постоянно увеличиваются (например, аппарат исполкома в 2002 г. обменивался с вышестоящими органами 3,5 тыс. документов общим объемом 9 тыс. листов, с подведомственными структурами – 15 тыс. документов общим объемом 26 тыс. листов). В то же время повышается динамика изменения условий жизнедеятельности на территории, растет сложность проблем, их новизна и требования к оперативности принятия решений, ограничиваются людские и финансовые ресурсы.

В этих условиях повышение эффективности деятельности органов управления может быть осуществлено путем создания автоматизированной информационной системы (АИС). Термину «автоматизированная информационная система» авторы статьи предлагают дать следующее определение: совокупность информационных ресурсов, информационных технологий, средств поддержки принятия решения и комплекса программно-технических средств, осуществляющих информационные процессы в автоматизированном режиме.

1. Модель электронного документа

Автоматизированную информационную систему можно представить в виде стратифицированной схемы (рис. 1)

Рис. 1. Стратифицированная схема информационной системы

Взаимодействия сотрудников органа управления с АИС выполняются через информационный слой. Информация в системе представляется в двух видах:

– документированном (подлинном и/или официальном), т. е. в виде электронного документа (ЭД);

– недокументированном (не имеющем сведений об авторе и т. п.).

Действующий в Республике Беларусь правовой акт «Об электронном документе. Закон Республики Беларусь от 10.01.2000 №357-3» определяет правовой статус ЭД.

Согласно акту ЭД должен соответствовать следующим требованиям:

– создаваться, обрабатываться, передаваться и храниться с помощью программных и технических средств;

– иметь структуру, установленную законом, и содержать реквизиты, позволяющие ее идентифицировать;

– быть представленным в форме, удобной для восприятия человеком.

ЭД является внутренним стандартом автоматизированной системы территориального управления [1–3]. В нем содержатся сведения обо всех действиях, произведенных с ним в течение жизненного цикла (ЖЦ), например об упорядочении источников официальной информации с определением их юридического статуса и соответствующей ответственности за качество предоставляемой информации, регламентации степени выделения самостоятельных информационных частей документа, режимов доступа к нему и т. д.

ЭД состоит из двух неотъемлемых частей: общей (содержательной) и особенной (специальной) (рис. 2).

<pre><HEADER> <Атрибут 1> : Значение < Атрибут 2> : Значение < Атрибут 3> : Значение ... < Атрибут n> : Значение </HEADER></pre>	<p>Особенная (специальная) часть. Идентификационные атрибуты ЭД</p>
<pre><HEADER> <DATA> (служебные реквизиты документа)</pre>	<p>Общая (содержательная) часть ЭД</p>
<pre><DATA> (текст документа – непосредственное содержание документа)</pre>	
<pre><DATA> (служебные реквизиты документа) {<HEADER>}</pre>	

Рис. 2. Формат и структура электронного документа

Общая часть ЭД представляет содержание самого документа. Формат записи содержательной части ЭД определяется приложением, в котором формируется данный документ (например, средствами Microsoft Office, Adobe Acrobat и др.).

Особенная (специальная) часть содержит все сведения о ЖЦ электронного документа, в том числе электронные цифровые подписи (ЭЦП) сотрудников, участвовавших в его создании и сопровождении, а также сведения о конфиденциальности, стадии ЖЦ, режиме работы с документом, о взаимосвязи данного документа с другими и т. п. (таблица).

Таблица 1

Атрибуты электронного документа

Идентификатор атрибута	Наименование атрибута	Содержание атрибута
docnorm	Наименование нормативного документа	Идентификатор нормативного документа, определяющего правила формирования, формат и структуру ЭД
doclanguage	Язык документа	Белорусский или русский
docid:	Идентификатор документа	Код УСД/код подсистемы УСД/код входящего, внутреннего, или исходящего ЭД/код типа ЭД/код вида ЭД/код формы представления документа: формализованный или произвольный/код содержания рубрики ЭД/порядковый номер
nambevers	Номер версии документа	Идентификатор версии ЭД
nameconf	Данные о конфиденциальности документа	Код ЭД общего пользования, или код ЭД ДСП, или код ЭД «не для печати»
docname	Наименование документа	Полное наименование ЭД
indreason	Первопричина создания данного документа	Наименование ЭД, содержащего указание о создании документа
docsender	Отправитель документа	Наименование организации или физического лица, направивших ЭД в организацию
docaddressee	Получатель документа	Наименование организации или физического лица, которым направляется ЭД
docorgan	Организация-разработчик документа	Наименование организации, разработавшей ЭД
docstad	Стадия ЖЦ документа	Стадии ЖЦ ЭД: создание (этап П или О), обращение (С), архивное хранение (А), утилизация (U)
docwriter	Разработчик документа	Ф.И.О. сотрудника, разработавшего ЭД, должность, структурное подразделение
sighach	Алгоритм выработки хэширования и подписи	СТБ 1176.1-99 Идентификатор алгоритма выработки ЭЦП его версии и хэш-данные
siginfo	Информация о подписи	Сертификат открытого ключа ЭЦП, отправляемого вместе с ЭД
sigdata	Данные подписи	Код ЭЦП данного ЭД
doccheck	Лицо, проверяющее документ	Ф.И.О. сотрудника, проверившего ЭД, должность, структурное подразделение
docconsens	Данные о согласовании ЭД	Ф.И.О., должность официального лица, согласовавшего ЭД
docofise	Данные об утверждении документа	Ф.И.О., должность официального лица, утвердившего ЭД
docreg	Данные о регистрации ЭД	Ф.И.О., должность сотрудника, зарегистрировавшего ЭД
docknow	Данные об ознакомлении с ЭД	Ф.И.О., должность сотрудника, ознакомленного с ЭД
docconnect	Идентификатор взаимосвязанности документов	Для одиночного ЭД код «00»; для пакета ЭД код «11»
docmain	Идентификатор головного документа	Идентификатор головного ЭД
docattach	Идентификатор приложений к официальному документу	Идентификатор приложения № 1,...,N к головному ЭД
docappend	Идентификатор рабочих (вспомогательных) приложений к документу	Идентификатор рабочего приложения № 1,...,N к головному ЭД
docformat	Идентификатор формата документа	Идентификатор формата ЭД (текстовый, графический, слайд)

Однозначное представление электронного документа в информационных системах структур обеспечивается стандартизацией его формы и структуры. Стандарт представления электронного документа может быть внутренним, для данной АИС, и общим, для АИС нескольких органов управления. Процесс создания электронного документа выполняется по предлагаемому сценарию работы с документированной информацией (рис. 3).

Рис. 3. Схема сценария формирования электронного документа

Применение ЭД позволяет автоматизировать обработку информации, содержащейся в нем, а также выполнять ряд действий:

- разделять документ на части, имеющие самостоятельное смысловое значение;
- объединять в пакет несколько документов, представив их в виде неделимого целого;
- искать и группировать документы по определенным признакам;
- искать сведения в самих документах.

В ЭД информация представляется в следующих видах:

- визуальном (текстовое, графическое изображение: графики, электронная карта, телевизионные изображения, слайды);
- звуковым;
- комбинированном (текст, графика, звук).

Использование ЭД способствует созданию интегрированной информационной системы, обеспечивающей согласованную обработку и обмен информацией на базе общей информационно-вычислительной и телекоммуникационной среды. Таким образом, представление документированной информации в электронном виде позволяет автоматизировать процессы не только создания и сопровождения документа, но и обработки его содержания. При автоматизации вспомогательных функций может применяться недокументируемая информация.

Хорошо применимы к ЭД современные информационно-коммуникационные технологии по обеспечению его ЖЦ: задание – разработка – обращение – архивное хранение – утилизация. В ЭД содержатся сведения о всех действиях с ним в течение ЖЦ.

Процессы обработки недокументируемой информации в ведомственной информационной системе обеспечиваются представлением ее в виде записей и хранением на носителях данных (в базы данных она не помещается).

Уже упоминалось, что правовой статус ЭД установлен законом. Однако следует заметить, что отсутствуют правовые и нормативные акты, определяющие ряд положений, которые регламентируют весь жизненный цикл ЭД. Время, в течение которого применяется ЭД, изме

ряется годами. Для работы с ЭД необходима та ключевая информация, которая была использована при его создании. Время жизни ключевой информации измеряется месяцами. В связи с этим имеет место проблема поддержки функционирования ключевой информации, сформированной в организации. Данная проблема может быть решена путем создания инфраструктуры открытых ключей информации (public key infrastructure – PKI).

2. Механизмы интеграции приложений

Исходя из изложенного, для АИС территориального управления существует необходимость построения единого информационного пространства при максимальном использовании принципов открытых информационных систем.

К основным задачам построения автоматизированных информационных систем относятся:

- определение базовых информационных технологий;
- выбор методов и средств интеграции приложений.

Широко используемая при создании и функционировании современных АИС технология интранет является базовой, но ее применения недостаточно для создания интегрированной информационной среды.

Существует два способа интеграции в АИС. Первый способ связан с использованием единого хранилища информации, когда интегрируемые данные из разных источников трансформируются в соответствии с целевой моделью данных и помещаются в одну локальную базу данных. Второй способ связан с понятием виртуальной интеграции гетерогенных источников информации с применением промежуточного программного обеспечения, которое транслирует пользовательские запросы в подзапросы к источникам и формирует окончательный результат.

Реализация виртуальной интеграции фактически основывается на методе единой информационной магистрали (ЕИМ). Идея ЕИМ может быть реализована различными способами. Сейчас во многих странах применяются решения, основанные на концепции «электронного правительства». Фактически ключевым требованием этой концепции является применение принципа единой информационной среды для всех государственных организаций (среды межведомственного взаимодействия в правительстве e-GIF) [4].

Создание ЕИМ основано на следующих принципах:

- согласование с интернетом: универсальное использование общих спецификаций, применяемых в интернете для всех информационных систем государственного сектора (HTML, IP, SMTP и др.);
- использование языка XML в качестве основного стандарта для инструментальных средств интеграции и представления данных в интернете;
- применение веб-обозревателей в качестве основного интерфейса. Все информационные системы должны быть доступны с помощью данной технологии, другие интерфейсы разрешаются к использованию, но только в качестве дополнения к технологиям, основанным на веб-обозревателях;
- снабжение метаданными всех государственных информационных ресурсов, представляемых в интернете;
- развитие и принятие стандарта метаданных (Government Metadata Standard, e-GMS), облегчающего публикацию и поиск информации;
- обязательность выполнения требований стандарта e-GIF для всех организаций государственного сектора.

Для вновь создаваемых АИС средства программного обеспечения ЕИМ становятся более важными, чем операционные системы и сетевые сервисы, от которых раньше зависели приложения.

Компоненты для реализации ЕИМ основаны на следующих стандартах веб-сервисов:

SOAP (Simple Object Access Protocol) – протокол для посылки сообщений по протоколу HTTP и другим интернет-протоколам;

WSDL (Web Services Description Language) – язык для описания программных интерфейсов веб-сервисов;

UDDI (Universal Description, Discovery and Integration) – стандарт для индексации веб-сервисов.

Применение этих сервисов позволяет любому приложению, зарегистрированному в системе, выставить свое сообщение на ЕИМ, адресовав его либо определенному абоненту, либо группе абонентов, заявивших о своем интересе к информации. Посланные сообщения маршрутизируются и накапливаются в очереди сообщений, где хранятся до тех пор, пока получатель не сможет их принять и обработать.

Преимущества применения стандартов XML известны. Одна из причин популярности XML заключается в простоте использования:

- документы и сообщения на XML могут легко передаваться по интернету посредством обычных сетевых протоколов, таких как HTTP или FTP;

- XML дает возможность быстрого кодирования структурированных и неструктурированных данных с последующей их передачей по сети независимо от источника, платформы, системы или языка программирования.

Основным достоинством XML по сравнению с другими форматами электронных документов является то, что в нем описание внешнего представления документа отделено от структуры документа и его содержания. Данное свойство XML позволяет применять обработку, подобную принципам, заложенным в компьютерах Гарвардской архитектуры, в отличие от архитектуры Фон-Неймана.

Применение этих принципов к процессам обработки XML означает, что система сможет однозначно и своевременно распределять задания между абонентами, приложениями и системами. Правила и маршруты прикладных процессов в АИС можно быстро модифицировать, отслеживать изменения, не затрагивая при этом пользователей, установленные системы и приложения. Таким образом, достигается гибкость, а также обеспечиваются высокие показатели по непротиворечивости, повторному использованию и надежности, которых сложно добиться другим путем.

Следует, однако, отметить, что, как и любые решения, направленные на универсализацию функционирования систем, применение XML приводит к ряду проблем, которые необходимо учитывать при построении современных АИС. К ним относятся:

- значительное увеличение объемов файлов XML-документов, по крайней мере на порядок по сравнению с используемыми плоскими файлами;

- увеличение уровня трафика в системе, связанное с дополнительными транзакциями, требующимися для работы интегрирующих средств (доля XML-трафика в сетях всех категорий к 2006 г. может вырасти до 25%).

Вследствие самой природы XML в системах требуется выполнение следующих сервисов безопасности:

- аутентификации взаимодействующих сторон;
- подтверждения подлинности и целостности информации;
- криптографического закрытия передаваемых данных.

Общая схема прохождения XML-документа при взаимодействии приложений показана ниже.

Учитывая существенно возрастающую нагрузку на коммуникационно-вычислительную инфраструктуру АИС при использовании интегрирующих решений на основе ЕИМ и XML, перспективным подходом является применение специальных программно-аппаратных средств в качестве проблемно-ориентированных ускорителей (ПОУ) [5]. Последние достижения в области создания ПОУ, заменяющих программные реализации, указывают на быстрый рост реального применения их в различных приложениях и во многом обусловлены появлением новых классов ПЛИС (FPGA) с возможностью динамического реконфигурирования алгоритмов обработки, размещаемых внутри микросхем.

Кроме того, высокая производительность локальных шин, применяемых в современных компьютерах, обеспечивает взаимодействие программного обеспечения с ПОУ на скоростях работы с оперативной памятью (пропускная способность шины PCI на сегодня составляет 528 Мбит/с). Готовящиеся к использованию новые интерфейсы локальных шин будут иметь еще большую производительность. Функционально ПОУ выполняют значительную часть этапов обработки XML-сообщений (дешифрование, разборку, трансформацию, подписание, шифрование).

Следует отметить, что большинство используемых в настоящее время подобных устройств ориентированы на применение на низких уровнях архитектуры OSI/ISO, в то время как большую эффективность могут обеспечить устройства обработки на прикладном уровне. Авторами статьи были проведены моделирование и изготовление ряда прототипов таких ПОУ (рис. 4).

Рис. 4. Внешний вид прототипа проблемно-ориентированного ускорителя

На прототипе устройства были проверены функции аппаратной реализации алгоритмов различных классов и сложности (шифрование, фильтрация цифровых изображений и др.), а также отработаны вопросы организации высокопроизводительного взаимодействия по PCI-шине [6]. Результаты исследований, проведенных на прототипе устройства, подтверждают возможность создания аппаратного XML-ускорителя.

XML-ускорители могут использоваться (рис. 5):

- в XML-серверах, которые предназначены, чтобы управлять доменом XML-данных, разбирать, преобразовывать их в соответствии с различными XML-схемами и хранить результаты непосредственно на сервере;
- сетевых серверах, которые поддерживают форматы HTML- и/или XML-сообщений и позволяют другим системам обращаться к файлам, сохраненным на местном сервере;
- XML-межсетевых экранах, которые так же, как и традиционные, перехватывают трафик и принимают решение о перенаправлении или преобразовании сообщения на основании заданной стратегии, при этом XML-экраны анализируют содержание сообщений с разбором кода XML и в зависимости от результата принимают решение о его допуске к дальнейшему маршруту.

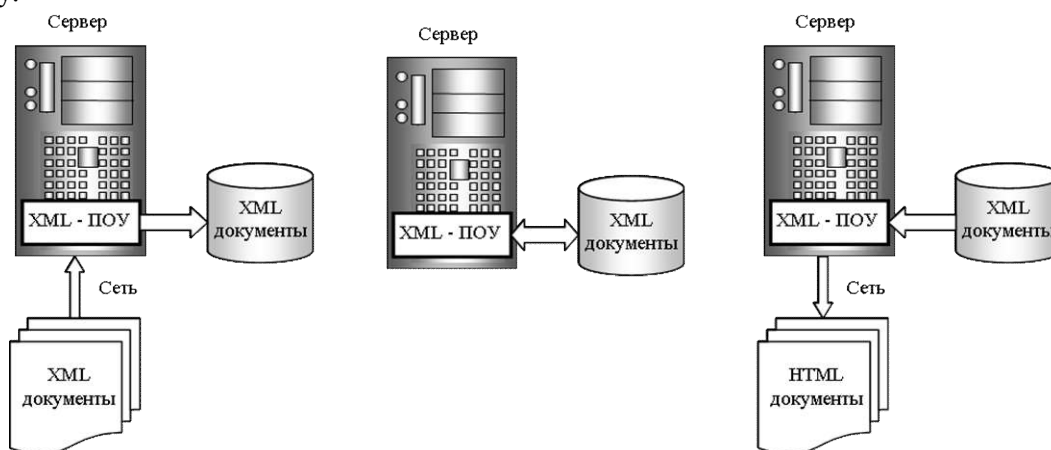


Рис. 5. Применение XML-ПОУ

XML-ПОУ должны иметь структуру исходя из функций и возможностей элементной базы (рис. 6).

Рис. 6. Структура XML-ПОУ

Применение аппаратного XML-ускорителя позволяет достичь 100-кратного увеличения производительности по сравнению с программной реализацией.

Заключение

В статье приведены результаты решения задач создания автоматизированных информационных систем для органов территориального управления:

- разработана структура электронного документа в соответствии с Законом Республики Беларусь об электронном документе;
- предложен метод интеграции приложений обработки информации на основе единой информационной магистрали;
- разработана структура и проведено моделирование аппаратного XML-ускорителя.

Список литературы

1. Когаловский М.Р. Перспективные технологии информационных систем. – М.: ДМК Пресс, 2003. – 288 с.
2. Липаев В.В. Системное проектирование сложных программных средств для информационных систем. – М.: СИНТЕГ, 1999. – 224 с.

3. Махнач В.И., Солодкин Г.И., Самсонов В.Е. Проблемы построения корпоративной информационной системы для исполнительной власти городского уровня: мат. шестого белорусского интернет-форума by`2004. – Мн., 2004. – С. 11–12.
4. Интеграция государственных информационных систем и организация межведомственного взаимодействия. Информационный бюллетень Microsoft. Вып. 21. – М., 2003. – 65 с.
5. Riley D. Tarari and celoxica deliver fast and easy algorithm acceleration // Xcell journal. Issue 46. – USA: Xilinx, Inc, 2003. – P. 33–39.
6. Микулич Н.Д., Самсонов В.Е., Солодкин Г.И. Архитектура аппаратной реализации криптографической защиты информации в IP-сетях // Известия Белорусской инженерной академии. – № 2(14)/1. – 2002. – С. 171–172.

Поступила 15.11.04

*Объединенный институт проблем
информатики НАН Беларуси,
Минск, Сурганова, 6*

V.E. Samsonov, G.I. Solodkin, L.I. Tochicki

AUTOMATED INFORMATION TERRITORIAL ADMINISTRATION SYSTEMS CREATION PROBLEMS

The problems of the creation of automated information territorial administration systems using information-communication technology are considered.