

Особенности реализации системы обмена документами в программном комплексе Евфрат-Документооборот

А. Ю. Даниленко

В статье рассматриваются технические детали реализации концепции электронного документооборота в распределенной информационной среде, изложенной в предыдущей статье автора [1].

Введение

Как указывалось в работе [1], одним из направлений автоматизации управления предприятием, ставшим наиболее популярным в последнее время, является электронный документооборот. Современный документооборот включает такие составляющие, как управление электронными документами, управление деловыми процессами и канцелярское делопроизводство. После успешной автоматизации делопроизводства предприятия возникает задача автоматизации взаимодействия различных организаций. Самый очевидный пример такого взаимодействия — обмен документами и распоряжениями между центральным офисом холдинга и его филиалами, однако полностью аналогичные задачи возникают и внутри крупной организации (общение между собой подразделений).

Мы рассматриваем вариант архитектуры распределенной системы электронного документооборота (СЭДО) с равноправными серверами предприятий. Этот вариант предполагает, что все участвующие в системе сервера абсолютно равноправны с точки зрения их программного обеспечения, а «выделенность» сервера центрального офиса в логике работы пользователей, в бизнес-логике, а не в технической реализации. К преимуществам такой схемы можно отнести жизнеспособность системы при сбоях отдельных серверных компьютеров, простоту настройки системы в целом, отсутствие репликации данных. Конечно, простота настройки, заключающаяся в отсутствии необходимости обслуживания центрального сервера, приводит к усложнению настройки каждого сервера системы. Это выражается в том, что для каждой пары взаимодействующих серверов

потребуется задать некоторый набор настроек, позволяющий передавать данные между ними — адреса для связи (IP, e-mail), список пользователей, правила приема документов и ряд других.

Относительно логики работы пользователей в [1] говорится следующее. Основная особенность предлагаемого подхода состоит в том, чтобы свести к минимуму отличия в логике работы в локальной сети и распределенной системе. Так, документ может быть послан средствами внутренней почты СЭДО любому человеку, занесенному в адресную книгу. И любому же может быть дано поручение по документу. При этом вовсе не нужно бояться моральных проблем и решать их техническими средствами (при реализации в коробочном варианте), поскольку сейчас, имея телефонный справочник, любой сотрудник может позвонить генеральному директору, однако он этого не делает, потому что это не принято.

В любой СЭДО работа с документами регламентируется с помощью системы разграничения прав доступа к объектам. В данном случае предполагается, что права доступа будут задаваться сотрудникам внешних предприятий по той же схеме, что и для своих коллег. Принципиально возможна схема организации работы, направленная на ограничение выхода информации за пределы предприятия, что может быть реализовано несколькими способами, например, введением рабочего места цензора или предоставлением права отправлять документы ограниченному кругу сотрудников. Также можно ввести, наряду с правами чтения, редактирования и уничтожения документа, отдельную категорию доступа к документу — право отправки в посторонние организации. Выбор варианта действий должен делать заказчик системы, исходя из степени закрытости сведений, хранимых и обрабатываемых СЭДО.

Основные принципы реализации

Одной из составляющих любой СЭДО является система управления потоками работ (система Workflow). В случае Евфрат-Документооборот она предназначена для обмена письмами (в том числе для пересылки документов) внутренней почтовой системы, формирования поручений, рассылки автоматически формируемых писем-уведомлений о приближении сроков выполнения работ и других подобных действий. Таким образом, все взаимодействие пользователей между собой происходит в рамках этой системы. Основной идеей при проектировании системы обмена документами было использование при ее работе системы Workflow, что, в частности, означает возможность отправки писем сотрудникам других подразделений (зарегистрированным на других серверах) и создание для них поручений с сохранением всей логики и возможностей Workflow по формированию уведомлений, отчетам по поручениям, снятию поручений с контроля.

Следующий принцип реализации системы — равноправность участвующих в обмене данными подразделений. Отсутствие центрального сервера существенно повышает устойчивость работы системы в целом, настройка соединения с любым из серверов не представляет особого труда, поскольку заключается в указании адресной информации этого сервера (например, IP адреса). При этом можно указать правила приема документов, приходящих с настраиваемого сервера. Основное из них — поток документов, куда они должны заноситься. В стандартном варианте системы поток всегда один для всех документов, приходящих из рассматриваемого подразделения, однако по требованию заказчиков конкретной информационной системы эта настройка может быть дополнена и другими правилами, например, поток для присылаемых документов может быть связан с потоком отправляемых (поток «Входящие документы» для потока «Исходящие документы»).

Для того чтобы была возможность послать документ или дать поручение сотруднику чужого подразделения, информация о нем должна быть доступна в том или ином виде. Поскольку передавать информацию обо всех своих пользователях на чужой сервер представляется неразумным как с точки зрения объема передаваемых данных, так и с точки зрения организации работы, при разработке системы было введено понятие «Контактные лица». Это — системная группа, члены которой могут получать документы из других подразделений, они же могут назначаться исполнителями или контролерами поручений, формируемых на чужих серверах. В эту группу администратором СЭДО заносятся сотрудники, роли, группы доступа, списки рассылки или целиком подразделения предприятия. В частности, в список контактных лиц может быть занесена системная группа доступа «Все сотрудники», что приведет к тому, что письма, приходящие на эту группу, будут доступны всем сотрудникам подразделения. Это может быть использовано для общей рассылки документов. В то же время, логика СЭДО в стандартном варианте такова, что исполнителем поручения не может быть назначена группа пользователей, так что противоречий с ней в случае распределенной работы не возникнет.

Для того чтобы информация о контактных лицах чужих подразделений была доступна пользователям системы, была предпринята доработка интерфейсного элемента «Адресная книга», который служит для выбора пользователей во всех случаях, когда это требуется — отправка письма, назначение прав доступа, создание поручений и т. п. В Адресной книге введена новая закладка «Внешние контакты», на которую помещаются данные о пользователях чужих серверов, сгруппированные по названиям подразделений. При этом в их экранные имена включены названия подразделений, что позволяет легко ориентироваться в списках пользователей.

В любой СЭДО одним из важнейших вопросов при ее проектировании и реализации является управление правами доступа к объектам системы —

документам, письмам и поручениям. Что касается документов, в обычной ситуации одного подразделения права на документ хранятся при самом документе и задаются по некоторым правилам, исходя из настроек потока, а также могут задаваться непосредственно для конкретного документа при его редактировании. Стандартным для рассматриваемой системы Евфрат-Документооборот является предоставление полного доступа к документам администраторам системы и права на чтение системной группе контролеров с расширенными правами — сотрудникам, служебной обязанностью которых является контроль работы с документами во всей организации. В случае распределенной работы назначение прав доступа несколько модифицируется.

Исходным принципом в этой ситуации является наличие у любого документа, пришедшего через систему обмена, владельца, который имеет к нему полный доступ, в том числе может его уничтожить. Кроме того, сохраняются правила полного доступа администраторам и права на чтение контролерам с расширенными правами. В результате право полного доступа при получении поручения из другого подразделения получает первый в списке исполнитель. Это так даже если при формировании поручения указано, что этот исполнитель не имеет права редактирования документа — принцип наличия владельца у документа в данном случае главнее. При рассылке документа письмом на группу пользователей полный доступ получают только администраторы, а все адресаты — право на чтение.

Изменения в серверной части системы

Изменения на сервере Евфрат-Документооборот можно разделить на две части. Во-первых, это появление в стандартном комплекте новой программной компоненты — сервиса обмена документами, который запускается отдельным процессом и взаимодействует с сервером через COM-интерфейс. Этот модуль занимается отправкой писем, документов и поручений на другие серверы, принимает от них данные, формирует документы на своем сервере, регистрирует в нужном потоке, дает права доступа. Во-вторых, это существенная доработка программного модуля под названием «сервис Workflow», который представляет собой серверную часть этой системы.

Указанные доработки затрагивают как функционал рассматриваемого модуля, так и структуру базы данных для хранения его информации. Изменения в базе данных обусловлены тем, что при стандартной логике работы информация о пользователях-исполнителях поручений, контролерах документов и адресатах писем хранится в виде системных идентификаторов, что позволяет не загружать базу лишней информацией. В нашем случае база данных пользователей может не содержать информацию о сотрудниках из чужих подразделений, поскольку отправитель письма или

контролер поручения может и не входить в группу «Контактные лица» своего сервера. В связи с этим, в структуру базы данных введены текстовые поля, для хранения следующей информации:

- Имя контролера документа — экранное имя с названием подразделения.
- Экранное имя исполнителя поручения.
- Экранное имя отправителя письма.
- Строка, состоящая из экранных имен всех получателей письма.

Для того чтобы стало возможным организовать нормальную логику работы системы WorkFlow при распределенной работе, необходимо, чтобы все серверы, участвующие в процессе, имели какую-то информацию о процессах и поручениях на других серверах. Под процессом в данном случае понимается совокупность поручений по документу, которая контролируется контролером документа. В случае, когда по документу создаются дочерние поручения ответственным исполнителем поручения (подпоручения), создаются подпроцессы, контролером которых являются создавшие подпоручения исполнители. В базе данных процессы идентифицируются уникальными текстовыми идентификаторами, а поручения — номерами внутри процесса, кроме того, серверы системы идентифицируются глобальными уникальными идентификаторами — GUID.

Итак, для процессов и поручений вводится понятие отражения, которое означает, что действия с поручением и его отражением совершаются синхронно. Например, если некоторое поручение было снято с контроля на одном сервере (там, где находится контролер), оно одновременно снимается с контроля на всех остальных серверах, где находятся исполнители, и где оно было создано. Разумеется, описанная ситуация — идеальный вариант, на практике требуется время для обмена данными между серверами.

Информация о процессах и поручениях хранится по следующим правилам:

- На сервере, где поручение было создано (первый сервер), в описании процесса хранятся пары идентификатор сервера — идентификатор процесса чужого сервера.
- На сервере, куда информация о поручении была отправлена (второй сервер), хранится аналогичная пара, соответствующая серверу-создателю поручения.
- Идентификатор поручения хранится только на втором сервере в описании соответствующего поручения.

Эти данные на втором сервере заносятся немедленно при создании поручения, а на первом сервере в момент получения ответа со второго сервера об успешном завершении операции.

Как уже отмечалось, все действия по обмену документами делаются через систему WorkFlow, для чего ее серверная часть была существенно модифицирована. Общая логика этого программного модуля примерно следующая:

- получение с клиентского рабочего места XML-пакета с кодом операции (создание поручения, снятие с контроля, оправка письма и т. п.) и необходимыми данными (например, текст письма и системный идентификатор получателя);
- выполнение необходимых действий в базе данных, включая автоматическое формирование служебных писем-уведомлений и изменение статуса поручений и процессов;
- формирование и отправка клиенту XML-пакета с результатом выполнения операции — кодом ее завершения и необходимыми данными, например, списком поручений с их свойствами.

Модификация логики в этой части состоит в том, что если среди адресатов письма или исполнителей поручения есть сотрудники из других подразделений (это относится и к контролеру документа), полученный XML-пакет отдается сервису обмена документами для отправки на серверы этих подразделений. Перед этим в пакет заносятся дополнительные данные, например, экранные имена контролеров и исполнителей, идентификаторы серверов и другие. Получив пакет, сервис обмена формирует отдельный пакет для отправки на каждый сервер, причем данные изменяются таким образом, чтобы на каждый сервер приходили только поручения, предназначенные для его пользователей. Далее происходит отправка сформированных пакетов, их обработка сервером-получателем, отправка отчета о результатах выполнения операции с описанием ошибок (например, отсутствие требуемого пользователя) и передача полученного ответа сервису WorkFlow для занесения в базу данных отражений процессов.

При получении пакета с чужого сервера сервис обмена формирует (регистрирует) документ по данным, пришедшим с первого сервера — заносятся реквизиты, присоединенные файлы, данные в форму регистрационной карточки. После получения регистрационного номера и системного идентификатора нового документа пришедший XML-пакет отдается сервису WorkFlow, причем в нем проставляется новый идентификатор документа. Получив эти данные, сервис выполняет требуемые действия — формирует письмо с документом, создает процесс и поручения по документу, изменяет состояние процесса или поручения.

Особый интерес представляет логика работы системы в случае, когда задействовано несколько серверов, например, формируется маршрут, согласно которому работы по документу должны последовательно выполняться на 1, 2 и 3 сервере, а контролер — пользователь с четвертого сервера. В этом

случае на всех четырех серверах создаются процессы и поручения, но поручения активны только на 1 сервере, хотя исполнители на 2 и 3 получили уведомления, что им в скором времени предстоит включиться в работу. Контролер на 4 сервере получил уведомление о назначении контролером. Когда поручение на 1 сервере снимается с контроля (синхронно с изменением статуса на 4 сервере по команде контролера), на нем же активизируется поручение, предназначенное для сотрудника второго сервера (напомним, что на первом сервере сформированы все поручения для сотрудников всех серверов). Информация об изменении статуса поручения в виде XML-пакета уходит на 2 сервер, статус поручения на нем также изменяется — оно активизируется. Пользователи второго сервера, исполняющие поручение, получают уведомления о начале работ. Когда поручение на втором сервере выполнено, ответственный исполнитель заявляет о готовности, что также означает изменение статуса поручения. Информация об этом приходит на первый сервер, там статус также изменяется, контролер на 4 сервере получает соответствующее уведомление об изменении статуса и на его сервере тоже.

Контролер снимает поручение с контроля, статус поручения меняется на первом сервере, и на нем запускается поручение для третьего сервера. Таким образом, все действия по изменению состояния поручений выполняются через первый сервер, который создал исходный процесс.

Аналогично обстоит дело с отчетами по поручениям. Для работы в распределенном режиме этот механизм был доработан таким образом, чтобы можно было присоединить документ к отчету по поручению. Это сделано для того, чтобы контролер мог содержательно оценить работу исполнителей и воспользоваться ее результатами. Для нашего случая отчет с документом придет контролеру на четвертый сервер с, например, второго через первый, что приведет к созданию полноценного документа на первом сервере. Этот документ не будет иметь владельца в том смысле, который описан выше, полный доступ к нему будут иметь только администраторы. Он может быть найден поиском и использован в работе в случае, если сервис обмена будет доработан так, чтобы права доступа к нему задавались не только администраторам, но и другим пользователям.

Доработка клиентских рабочих мест

Как и серверная часть системы, клиентские рабочие места также подверглись доработке, причем требовалось обеспечить их работу в случае одного сервера в прежнем режиме. Внесенные изменения касались Адресной книги для показа сотрудников внешних подразделений, как уже отмечалось ранее, а также интерфейсных элементов, предназначенных для показа данных системы Workflow. Так, в случае письма вместо списка

идентификаторов его адресатов может приходить с сервера уже сформированный их список, что приводит к изменению как в процедуре обработки ответа сервера, так и в блоке показа списка.

Аналогичная ситуация со списком исполнителей поручений и контролерами документов и поручений. Поскольку эти данные хранятся в отдельных записях базы данных и передаются на клиентское рабочее место в виде, готовом к показу, доработаны части программы, занимающиеся разбором пришедших с сервера данных, хранением их на клиенте и, собственно, показом.

Заключение

Приведенные в статье особенности реализации системы обмена документами могут быть использованы разработчиками других подобных систем, а также при дальнейших работах по развитию системы Евфрат-Документооборот. Проведенное тестирование в организации-разработчике системы показало жизнеспособность принятых при проектировании и разработке решений.

Литература

1. *Акимова Г. П., Даниленко А. Ю.* Концепция электронного документооборота в распределенной информационной среде // Интеллектуальные информационные технологии. Концепции и инструментарий. Сборник трудов ИСА РАН / Под ред. член-корр. РАН, проф. В. Л. Арлазарова и д. т. н., проф. Н. Е. Емельянова. М.: УРСС, 2005.