



УНИФИЦИРОВАННЫЙ ПОДХОД К ИНТЕГРАЦИИ РАЗНОРОДНЫХ СИСТЕМ

И.С. Полотнюк (Компания "ФОРС – Центр разработки")

Обоснована актуальность задачи интеграции разнородных информационных систем в крупных государственных и коммерческих компаниях, а также в межведомственных структурах. Предложен подход к решению проблемы на базе создания хранилища метаданных. Описаны принципы и подходы к реализации и использованию хранилища, а также средства и методы выполнения всех этапов работ.

Большинство ведомств и крупных компаний владеют значительным числом информационных систем, созданных в разное время различными разработчиками на разнородных технологических платформах. Часть таких систем может быть недокументированной и не поддерживаться разработчиками. Используют эти системы, как правило, отдельные подразделения компании. Состав хранящейся в них информации, ее объем и полнота могут быть известны лишь пользователям систем. Таким образом, фактически владея всей необходимой информацией, компания не может использовать ее, например, для целей анализа из-за отсутствия целостной картины. Поэтому при создании крупных корпоративных/ведомственных информационных систем (ИС) возникает проблема объединения информации из множества эксплуатируемых в компании информационных систем. С какими проблемами сталкиваются специалисты, выполняющие эту интеграцию?

1. *Необходимо обеспечить систематизацию и структуризацию исходной информации.* Информация, хранящаяся в различных системах, может частично дублироваться или наоборот иметь пробелы, подходы к ее структуризации могут быть различными. Приведение всей информации к некоему единому знаменателю – важнейший шаг на пути к корпоративной или ведомственной интеграции.

2. *Нужно реализовать максимально возможную унификацию доступа к гетерогенным информационным ресурсам* (состав которых может изменяться динамически). Информационные системы могут очень сильно различаться по используемым технологиям, производительности, способам доступа к информации и т.п. Это требует индивидуального подхода к каждому источнику. Однако существуют стандарты и технологии, позволяющие унифицировать взаимодействие с разнородными информационными системами, и их применение позволяет сделать прозрачной общую архитектуру интеграции.

Существуют различные способы решения задачи интеграции разнородных систем, однако, чтобы сделать это решение унифицированным, необходимо создать новый информационно-технологический пласт, обеспечивающий интеграцию всех остальных систем, выполняющий роль диспетчера в архитектуре

интеграции. Таким информационным пластом является хранилище метаданных, описывающее все информационные системы компании, хранящуюся в них информацию и способы доступа к ней.

Основные преимущества метаописания.

1. *Создается целостная картина интеграционной архитектуры.* Руководитель проекта видит полную информационную модель и схему ее "сборки" из различных источников, правила ее использования и преобразования в бизнес-процессах, состав классифицируемой в системе информации, конфигурацию самой системы и предоставляемые ею информационные услуги для внешних потребителей. Это позволяет оптимизировать всю инфраструктуру и существенно повысить эффективность работы системы.

2. *Появляются предпосылки для автоматической генерации компонентов информационной системы на основании их метаописания.* Например, на основании описания каталога внешних услуг системы могут быть автоматически сгенерированы Web-службы, предоставляющие эти услуги.

3. *Становится "прозрачным" один из важнейших результатов интеграции – структура интегрированного банка данных (ИБД),* который может не быть единым в физическом смысле, данные могут по-прежнему размещаться в исходных источниках. Однако благодаря наличию информационной модели и набора общедоступных услуг внешним пользователям данные предоставляются в терминах указанной модели, как если бы они размещались в реально едином хранилище.

Описание компонентов метакранилища

Метакранилище должно содержать следующую информацию: семантическая (информационная) модель предметной области; метаописание нормативно-справочной информации (НСИ); метаописание (модель) бизнес-процессов; описание информационных ресурсов (собственных и внешних); описание компонентов самой автоматизированной системы; каталог внешних услуг (Web-служб).

Семантическая (информационная) модель предметной области предназначена для описания информационных объектов, их структуры и взаимосвязей. Информация об этих объектах может формироваться по частям в различных источниках, дублироваться в

Урани порядок, и порядок сохранит тебѧ.

Латинское изречение

них, а целостная картина возникает только на уровне информационной модели. При построении информационной модели целесообразно исходить из задач анализа информации и строить модель таким образом, чтобы она отражала присущий руководству "взгляд сверху". Схема семантической модели может быть положена в основу структуры ИБД, в терминах этой модели удобно предоставлять услуги внешним потребителям и решать аналитические задачи.

Метаописание НСИ. Часть информации, фигурирующей в информационной модели, должна быть классифицирована, стандартизована и структурирована для анализа, а также для того, чтобы можно было корректно осуществить объединение ее частей, поступающих из различных источников. Описание того, какая информация должна быть классифицирована и есть метаописание НСИ (состав и структура справочников, а также взаимосвязи между ними).

Метаописание бизнес-процессов – наиболее привычная и широко используемая модель, чаще всего создается на первом этапе автоматизации в ходе обследования предприятия. В настоящее время имеется большое число готовых типовых библиотек процессов для различных областей деятельности, которые являются результатом анализа и обобщения передового опыта многих предприятий (так называемые best practices). Использование этих библиотек является защитой от возможных серьезных ошибок в бизнесе. Однако довольно часто процессы, описанные в таких библиотеках, являются избыточными и содержат лишние этапы. В этом случае используются инструментальные средства "упрощения", которые на уровне метаописания позволяют адаптировать процессы к условиям конкретного предприятия.

Принципы описания информационных ресурсов

Метаописание информационных ресурсов предназначено для описания всех ресурсов, являющихся поставщиками информации для предприятия, а также правил работы с ними. Такими ресурсами могут являться собственные информационные системы предприятия или внешние, БД, информация из открытых источников (например, Internet).

Описание ресурса должно включать следующий минимальный набор сведений: регламент получения и обновления информации; формат и способ доступа к ней (подключение к источнику); состав представленной информации (состав информационных объектов в источнике в терминах информационной модели) и спосо-

бы ее хранения в источнике; способы идентификации информационных объектов в источнике; первоисточник информации об объекте или отдельных его атрибутах (необходим для расстановки приоритетов информационным ресурсам в случае дублирования в них данных). Такое описание ресурсов позволяет решать многие задачи, например, автоматически генерировать Web-службы, взаимодействующие с этим ресурсом.

Для описания ресурсов целесообразно использовать концепции и стандарты, принятые IT-сообществом, лидирующими компаниями-производителями, научными и индустриальными кругами – Semantic Web¹ и W3C². Технологические концепции Semantic Web предназначены для описания информационных ресурсов, позволяют создавать их метаописания, стандартизируют информационный обмен, используют язык разметки информации XML и его способности определять настраиваемые схемы разметки.

Важнейшей частью концепций Semantic Web являются стандарты:

- Resource Definition Framework (RDF) – язык описания содержания информационных ресурсов, обеспечивающий гибкий подход к представлению данных;

- Web Ontology Language (OWL) – язык Web-онтологий, который может формально описать значенные термины, используемых в Web-документах.

Язык XML обеспечивает синтаксис для структурированных документов, но не налагает никаких семантических ограничений на значение этих документов. XML Schema определяет структуру документов XML, а также дополняет XML конкретными типами данных.

Средства RDF позволяют описать модель данных (datamodel) для объектов (ресурсов) и отношения между ними, обеспечивает простую семантику для моделей данных, представляя их в XML синтаксисе. RDF Schema предоставляет возможности для описания свойств и классов RDF-ресурсов, а также семантику для иерархий-обобщений таких свойств и классов.

Средства OWL [1] расширяют возможности описания свойств и классов информации в модели данных: отношения между классами (например, непересекаемость), кардинальность (например, "точно один"), равенство, больше типов свойств, характеристик свойств (например, симметрия) и перечисляемые классы.

Описание компонентов информационной системы

Описание компонентов информационной системы (компонентная модель) может базироваться на тех же принципах, что и описание информационных ресурсов. Однако информация о компонентах системы должна быть несколько иной, и описывается она другими языками

¹Semantic Web – это идея организовать информацию о ресурсах так, чтобы ПК могли их использовать, а не только отображать, чтобы различные программы разных производителей могли эффективно работать с данными, для чего разработаны формализованные правила.

² Консорциум Всемирной сети World Wide Web Consortium (W3C) – международная организация, которая развивает интеграционные технологии XML-направленности (спецификации, руководства и т.д.), а также принимает стандарты и рекомендации.

ми, например ССМ (CORBA Component Model) – компонентная объектная модель; БОСА (Business Object Component Architecture) – архитектура компонентных систем; CDL (Component Definition Language) – язык определения компонентов. Признанным лидером на поле стандартизации компонентов стала технология компании Sun – Enterprise Java Beans (EJB).

Компонентная модель должна отражать свойства каждого узла информационной системы: выполняемые функции, средства реализации, взаимосвязи с другими компонентами системы и с внешним миром, в каких конфигурациях программной системы задействован, какова его стоимость, какие известные ошибки вызывает, какие запросы на его изменение существуют и т.д. Таким образом, описание компонентов информационной системы решает проблему управления конфигурациями, включая: точную регистрацию детальной информации об ИТ-компонентах и услугах, предоставляемых организацией; предоставление точной информации и документации для поддержки других процессов сервис-менеджмента [2].

Каталог внешних услуг (Web-служб)

Каталог внешних услуг описывает открытые интерфейсы для доступа к информации в ИБД. Независимо от того, будет ли ИБД физически единым или же его единство лишь на концептуальном уровне обеспечивается метаданными, для внешних потребителей информации оно должно выглядеть целостным хранилищем с набором сервисов для доступа к данным.

Для создания каталога внешних услуг должны быть проанализированы потребности оперативной отчетности, внутреннего анализа, требования систем, взаимодействующих с ИБД, запросы вышестоящих организаций и прочих внешних пользователей, то есть строится модель запросов к ИБД. На основании модели запросов формируется набор Web-служб (либо API-функций специальной программной компоненты), которые и должны составить каталог внешних услуг ИБД.

Web-службы и способ доступа к ним описываются на языке Web Services Description Language (WSDL), основанном на стандарте XML. Он описывает функциональные возможности Web-служб и группирует операции взаимодействия в определенные интерфейсы, задающие способы выполнения операций и те параметры, которые должны быть на входе/выходе. Для описания, обнаружения и интеграции Web-служб используется универсальный метод Universal Description, Discovery, and Integration (UDDI). Технология UDDI предоставляет средства, с помощью которых любые приложения или услуги, описанные в терминах Web-служб, становятся распознаваемыми для внешних приложений. Иными словами, это стандарт создания регистра, используя который можно описать организацию и предоставляемые ею услуги в виде, доступном для динамического обнаружения и взаимодействия. Спецификацией UDDI предусматривается произвольное множество методов обращения к каждой Web-службе, для описания которых и служит связующий регистр.

Таблица

Задача	Инструментальное средство реализации
Описание информационной модели и создания на ее основе хранилища информации	ЭЛАД (ФОРС-ЦР)
Создание метаописания НСИ	ЭЛАД (ФОРС-ЦР), ЭРСИ (ФОРС-ЦР)
Моделирование бизнес-процессов	Oracle BPEL Process Manager, Oracle Workflow, Casewise
Описание информационных ресурсов	Oracle XML Developer's Kit (XDK)
Описание компонентной модели	Oracle Developer Suite, Oracle Enterprise Manager, Casewise
Описание Web-служб	Oracle JDeveloper, Intel IDEA

Обзор инструментальных средств для реализации метахранилищ

Принципы реализации метахранилищ должны подкрепляться соответствующими инструментальными средствами. Вследствие конкурентной борьбы на рынке высоких технологий при совместном использовании разных, тем более конкурирующих, продуктов неизбежно возникают проблемы их интеграции. В связи с этим целесообразно реализовать ведение метахранилища на базе линейки программных средств одного производителя. Это дает существенные преимущества в цене, а также в полноте, совместности и интегрированности программных средств. Наибольший набор возможностей для построения решений на базе метаданных предоставляет линейка продуктов компании Oracle, где предусмотрены средства интеграции, управления метаданными, а также их совместного использования (т.е. построения мостов метаданных).

Компания ФОРС является ведущим партнером корпорации Oracle, поэтому все ее решения строятся на базе продуктов Oracle с использованием собственных разработок (таблица). Так для организации хранилищ ФОРС использует собственный продукт ЭЛАД – уникальную систему, обладающую возможностями для создания метаописаний и информационного моделирования, для формирования и ведения электронных архивов/библиотек/контентов, управления гибким объектно-ориентированным хранилищем, для быстрой разработки прототипов или реальных прикладных систем. Для управления НИС используется система ЭРСИ, включающая средства создания метаописания НСИ, поддержки гибкой структуры хранилища и ведения справочников и классификаторов.

Для моделирования бизнес-процессов существует множество средств, однако предпочтение следует отдавать тем из них, которые позволяют не только моделировать, но и реализовывать эти процессы. Причем из соображений интеграции целесообразно выбирать средства, реализованные в сервис-ориентированной архитектуре (SOA), т.е. состоящие из набора Web-служб и реализованные на языке сервисов BPEL (Business Process Execution Language – язык выполнения бизнес-процессов). В линейке Oracle есть продукт Oracle BPEL Process Manager, на базе которого компания ФОРС строит решения по моделированию

бизнес-процессов и мониторингу хода их выполнения, в том числе межкорпоративного (т.е. такого выполнения процессов, при котором реализация отдельных его фрагментов осуществляется различными информационными системами).

Для описания информационных ресурсов используются средства, базирующиеся на XML (например, Oracle XML Developer's Kit), с помощью которых возможно создавать XML-документы, используя пространственные языки PL/SQL, Java, C или C++. При этом создается дерево методов, обеспечивающих чтение/запись структур XML.

Для описания компонентов информационной системы в стандартах, базирующихся на XML, можно использовать одно из средств создания XML-документов. Однако есть системы, позволяющие выполнить реинжиниринг существующих программных компонент, а затем построить компонентную модель системы (Oracle Developer Suite, Rational Rose, Casewise). Существуют мощные программные сред-

ства, воспроизводящие полную картину распределенной вычислительной инфраструктуры и позволяющие управлять ею (например, Oracle Enterprise Manager).

Средства описания каталога внешних услуг (Web-служб) базируются на технологиях WSDL и UDDI. Документ WSDL использует язык XML, описывающий Web-сервис. UDDI использует Internet стандарты W3C (World Wide Web Consortium) и IETF (Internet Engineering Task Force), а также XML, протоколы HTTP и DNS. Таким образом, описания Web-служб также создаются в стандартах XML, а для создания описаний существуют специальные средства (например, в составе Oracle BPEL Process Manager).

Список литературы

1. OWL, язык Web-онтологий. Краткий обзор. Рекомендация W3C. 10 февраля 2004 г. http://sherdim.rsu.ru/pts/semantic_web/REC-owl-features-20040210_ru.html
2. Введение в ИТ Сервис-менеджмент / Под ред. М.Ю. Поточного. М. 2003.

*Полотнюк Ирина Серафимовна — заместитель директора
отделения ИТ-консалтинга компании "ФОРС — Центр разработки".
Контактный телефон (095) 787-70-40. E-mail: ipolotnyuk@fors.ru*

Календарь выставок на 2006 г.

1-3 февраля 2006 г.

7-я межрегиональная выставка "Роспромэкспо"

Тематика: металлургия, машиностроение, металлообработка, деревообработка, горнодобывающее оборудование, программное обеспечение, автоматика и автоматизация, химическая промышленность, охрана труда, экология, измерительное оборудование и др.

Место проведения: г. Воронеж, Дворец Творчества Детей и Молодежи (пл. Детей, 1).

Контактные телефоны: (0732) 51-20-12, 77-48-36.

[Http://prom.veta.ru](http://prom.veta.ru)

15-17 февраля 2006 г.

Международные выставки "Нефть. Газ. Химия" и "Металлургия. Машиностроение."

Металлообработка. Станки и инструменты. Сварка"

Место проведения: г. Набережные Челны, Автозаводский 1, блок 21.

Телефон: 34-67-53, 35-92-43, 35-90-44, 35-92-49.

[Http://www.expokama.ru](http://www.expokama.ru)

6-8 сентября 2006 г.

Промышленный салон "Челны - Экспо-2006"

Место проведения: г. Набережные Челны, Автозаводский 1, блок 21.

Телефон: 34-67-53, 35-92-43, 35-90-44, 35-92-49.

[Http://www.expokama.ru](http://www.expokama.ru)

20-22 сентября 2006г.

12-я специализированная выставка-ярмарка "ВЛАДЭКСТЕХ"

Тематика: Технологии, оборудование. Системы очистки воздуха, питьевой воды и сточных вод. Приборы экологического мониторинга. Системы контроля за чистотой окружающей среды и др.

Место проведения: г. Владивосток.

Контактные телефоны/факсы: (4232) 30-05-18, 30-04-18.

[Http://www.dalexpo.vl.ru](http://www.dalexpo.vl.ru)

10-12 октября 2006 г.

Международная специализированная выставка "Атомная энергетика и электротехника"

Тематика: оборудование, машины, приборы, материалы для атомной энергетики.

Место проведения: Москва, Центр Международной Торговли.

Контактный телефон (495) 739-55-09.

[Http://www.inconex.ru/np/](http://www.inconex.ru/np/)

21-23 ноября 2006 г.

2-я Международная выставка Mobile&Wireless 2006

Тематика: Радиоэлектронное оборудование и компоненты для систем связи и компьютерных технологий.

Место проведения: Москва, СК "Олимпийский".

Контактный телефон (495) 739-55-09.

[Http://www.inconex.ru/mw/](http://www.inconex.ru/mw/)

25-27 октября 2006 г.

Выставка "Энергетика. Ресурсо- и энергосбережение. Экология"

Место проведения: г. Набережные Челны, Автозаводский 1, блок 21.

Телефон: 34-67-53, 35-92-43, 35-90-44, 35-92-49.

[Http://www.expokama.ru](http://www.expokama.ru)

22-24 ноября 2006 г.

4-я специализированная выставка-ярмарка "Связь"

Тематика: системы стационарной и мобильной связи; специальная техника, приборы и оборудование; цифровые системы передачи информации; измерительная техника; радиоэлектронные компоненты и материалы; информационные технологии и безопасность.

12-я специализированная выставка-ярмарка "Энергетика. Электротехника"

Тематика: выработка и передача тепловой и электротехнической энергии; системы отопления, электроснабжения и вентиляции; энергосберегающие технологии; оборудование, приборы учета и контроля и др.

Место проведения: г. Владивосток.

Контактные телефоны/факсы: (4232) 30-05-18, 30-04-18.

[Http://www.dalexpo.vl.ru](http://www.dalexpo.vl.ru)