

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 612.382

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ИНТЕГРАЦИОННОГО РЕШЕНИЯ
ДЛЯ КОРПОРАТИВНОЙ СЕТИ НА БАЗЕ P2P АРХИТЕКТУРЫ

Ю.В. БОРОДАЕНКО

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
П. Бровки, 6, Минск, 220013, Беларусь**Поступила в редакцию 19 июля 2004*

Рассматривается классическая архитектура интеграции разнородных приложений на базе центрального сервера. Приводятся достоинства децентрализованной архитектуры на базе взаимодействия P2P, объединяющей приложения предприятия электронного бизнеса. Предлагается использовать сочетание технологий RDF и P2P при построении модели интеграционного решения для корпоративной сети предприятия.

Ключевые слова: интеграционное решение, интеграционный сервер, P2P, RDF репозиторий.

Введение

Интеграционное решение (*integration middleware*, далее ИР) представляет собой совокупность архитектуры и стратегии, объединяющую распределенные приложения с целью обеспечения динамического доступа к данным (интеграции данных) и/или управления рабочими потоками (интеграции бизнес-процессов) [1]. Основу классической модели ИР для Интранет составляют следующие элементы информационной системы предприятия [2]:

транспортная инфраструктура, проложенная между приложениями и выполняющая функции транзакционного режима передачи, системы подтверждений доставки информации, формирования очередности сообщений и т.д.

адаптеры и коннекторы, обеспечивающие преобразование специфических интерфейсов и данных конкретного приложения в сообщения транспортной инфраструктуры.

интеграционный сервер, выполняющий роль "информационной шины", что принципиально исключает необходимость поддержки многочисленных связей между различными компонентами корпоративной сети (каждый с каждым), заменяя эти связи стандартизованным механизмом интеграции каждого компонента к общей шине (рис. 1).



Рис. 1. Модель ИР на базе централизованной архитектуры

Среди достоинств централизованной архитектуры (рис. 1) следует выделить возможность администрирования как внутренних, так и внешних для предприятия сообщений, а также поддержку асинхронного типа взаимодействия и интеллектуальной адресации, при которой ад-

рес может задаваться динамически или не указываться явно [3]. Архитектура интеграционного сервера, обеспечивающая указанные принципы работы, приводится на рис. 2.

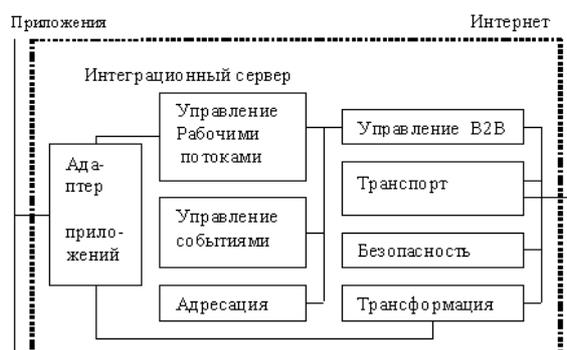


Рис. 2. Архитектура интеграционного сервера

Следует отметить, что интеграционный сервер требует значительных средств для установки и поддержки, а также характеризуется низкой степенью масштабируемости, вследствие чего могут возникнуть ограничения при его установке для мелких предприятий [4]. В рамках данной статьи при построении ИР предлагается использовать подход на основе P2P взаимодействия (*peer-to-peer*, "равный с равным"), который преодолевает указанные ограничения, поддерживая при этом стандартный набор функций интеграционного сервера, указанных на рис. 2.

Анализ принципов построения ИР на базе P2P архитектуры

Децентрализованное взаимодействие P2P, при котором узлы сети могут быть как клиентами, так и серверами, соответствует распределенной природе электронного бизнеса и позволяет территориально обособленным подразделениям предприятия не зависеть от рабочего состояния единого обслуживающего сервера. Исследования возможностей интеграционных моделей, не имеющих центрального сервера, отразили ограничения децентрализованного взаимодействия при реализации запросов и маршрутизации данных, а также перегрузку сети сообщениями [5]. Попытки преодолеть данные ограничения отразили необходимость в использовании семантического подхода при описании ресурсов, который был заложен в основу разработки образовательной сети *Edutella* [6]. Архитектура *Edutella* на базе P2P взаимодействия использует семантическую RDF модель [7] для описания ресурсов и протокол JXTA [8] производства компании *Sun* для обмена XML документами между узлами сети. Принципы построения сети *Edutella* могут быть использованы при разработке интеграционной модели для корпоративной сети, поскольку соответствуют задачам, стоящим перед информационной системой предприятия: осуществление запросов, интегрирующих разнородные данные, обновление и маршрутизация данных, возможности расширения системы и т.п.

В качестве архитектуры соединения приложений предприятия может быть использована топология гиперкуба P2P (*HyperCub P2P*, *HyperCuP*), уменьшающая загруженность сети сообщениями, поскольку каждый узел (приложение) связывается напрямую лишь с соседними узлами (рис. 3). Кроме того, узлы *P* (*peer*) могут быть объединены в кластеры и быть связаны лишь с суперузлом *SP* (*super-peer*), выполняющим функции маршрутизации сообщений и обработки запросов на основе собственного RDF репозитория. Последний состоит из семантического описания метаданных о собственных узлах (индексы *SP/P*, *superpeer/peer*) и соседних суперузлах (индексы *SP/SP*, *superpeer/superpeer*). Благодаря семантической индексации все узлы P2P сети однозначно идентифицированы и не требуют наличия центрального сервера для адресации и маршрутизации сообщений [9]. Алгоритмы присоединения и удаления узлов, а также параметры модели *HyperCuP* могут быть найдены в [10].

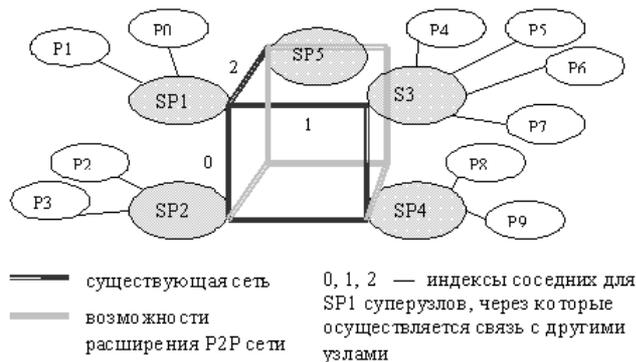


Рис. 3. Топология сети RDFPeers на основе графа HyperCuP

Описание модели ИР и этапы ее построения

Построение предлагаемой P2P модели начинается с определения приложений *SP*, являющихся суперузлами и объединяющих приложения *P* по функциональному критерию. В разработанной модели в качестве примера выделено пять *SP*, осуществляющих (рис. 4) функции управления отношениями с потребителями (*customer relation management, CRM*), с поставщиками (*supplier chain management, SCM*), кадрами (*employee relation management, ERM*), а также регулирующие производственный цикл (*enterprise resource planning, ERP*) и систему отношений B2B (*business-to-business*), описанную ниже. Среди типовых функций ERP системы были выделены: обработка заказа, формирующая технические условия, управление запасами и закупками, финансовые задачи; приложения, выполняющие данные функции, объединены в кластер с суперузлом *SP ERP* (рис. 4).

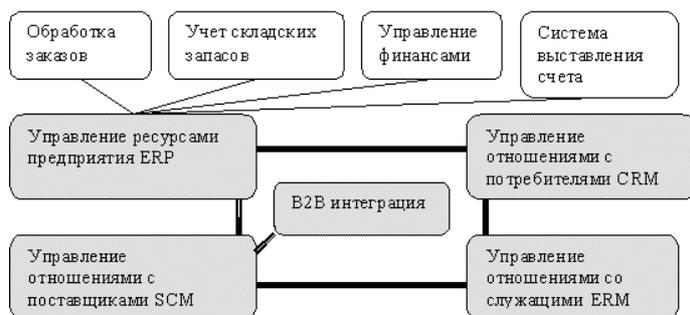


Рис. 4. Модель ИР на базе P2P для корпоративной сети

работанные в [12]. На основании RDF репозитория также осуществляется управление потоками документов и бизнес-событиями, при котором *SP* инициируют запросы и обеспечивают их маршрутизацию. Например, заказ продукции от потребителя адресуется через Web-сервер к *SP CRM* для регистрации и формализации, далее к *SP ERP* для обработки. Таким образом, бизнес-процесс "Обработка заказа" позволяет в реальном времени рассчитать примерную калькуляцию заказа с учетом индивидуальных пожеланий потребителя, взаимодействуя с ним в интерактивном режиме.

В качестве отдельного *SP* может быть выделен сервер B2B интеграции (B2Bi), который представляет внутреннюю сеть предприятия в качестве единой сущности для внешней стороны. Среди функций *SP B2Bi* выделяется семантический разбор внешнего для предприятия бизнес-документа на основе собственной базы знаний и его трансформация в формат внутреннего документооборота [13]. Далее документ может быть адресован *SP SCM* для регистрации нового

Таким образом, следует выделить следующие принципы предлагаемой интеграционной модели:

архитектура P2P на основе топологии гиперкуба, состоящего из узлов и суперузлов;

описание узлов и суперузлов на основе RDF модели;

использование транспортной архитектуры JXTA;

использование функций составления и реализации запросов, обновления и трансформации данных, разработанных для информационной системы *Edutella*, интегрирующей ресурсы образовательной среды.

бизнес-партнера или *SP ERP* для оформления заказа. Таким образом, *SP B2Bi* является связующим звеном между моделями внутренней и внешней интеграции, скрывая сложность внутренней системы предприятия для внешней инфраструктуры.

Заключение

Достоинствами предлагаемой модели интеграции на базе P2P является более высокая независимость приложений, при которой разработанные на разных платформах и управляемые разными операционными системами приложения взаимодействуют напрямую посредством обмена XML сообщениями. Благодаря семантическому представлению данных, описывающих предназначение и функциональность таких приложений, не требуется наличие центрального администрирования и трансформации форматов сообщений, которые осуществляются на локальном уровне. Применение данной модели для построения ИР позволит избежать дорогостоящего процесса установки и поддержки интеграционного сервера, но требует усилий высококвалифицированных специалистов при построении RDF моделей и реализации обработки RDF запросов.

DEVELOPING P2P BASED INTEGRATION MIDDLEWARE MODEL FOR INTRANET ENVIRONMENT

Y.V. BORODAENKO

Abstract

The enterprise application integration on the base of integration server is overviewed. The benefits from using decentralized P2P based architecture for electronic business applications are discussed. The integration middleware model on the base of P2P and RDF technologies is proposed.

Литература

1. *Бородаенко Ю.В.* // Изв. Белорус. инж. акад. 2004. 1(17)/2, С. 234–237.
2. *Tanenbaum A., Steen M.* Distributed Systems Principles and Paradigms. Prentice Hall, 2002.
3. *Bussler C.* // Proceedings of 35th Hawaii International Conference on System Sciences, January 2002, Big Island, HI, USA. IEEE Computer Society, 2002. P. 42–48.
4. *Ishikawa N., et al.* // Proceedings of 1st Workshop on Semantics in Peer-to-Peer and Grid Computing. Budapest, Hungary, 20 May 2003. P. 3–23.
5. *Kuno H., Lemon M., Karp A.* // Proceedings of 35th Hawaii International Conference on System Sciences, January 2002, Big Island, HI, USA. IEEE Computer Society, 2002. P. 303–308.
6. *Nejdl W.* // Proceedings of 11th International World Wide Web Conference, May 2002, Hawaii, USA. ACM-Press, 2002.
7. *Lassila O., Swick R.* W3C Resource Description framework (RDF) Model and Syntax Specification. <http://www.w3.org/TR/REC-rdf-syntax/>, February 1999. W3C Recommendation.
8. *Gong L.* Project JXTA: A technology overview. Technical report, SUN Microsystems, April 2001. <http://www.jxta.org/project/www/docs/TechOverview.pdf>.
9. *Nejdl W.* // Proceedings of the 12th International World Wide Web Conference. Budapest, Hungary, May 2003.
10. *Schlosser M., et al.* // Proceedings of International Workshop on Agents and Peer-to-Peer Computing. Bologna, Italy, July 2002.
11. RDF Vocabulary Description Language 1.0: RDF Schema. W3C Working Draft 12 November 2002.
12. *Brunkhorst I.* // Proceedings of the International Workshop on Databases, Information Systems and Peer-to-Peer Computing (DBISP2P). Berlin, Germany, 2003.
13. *Lublinsky B.* // Business Integration Journal, February 2002. P. 38–47.