

УДК 519.7: 004.8



ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ МОДЕЛИ ИНТЕГРАЦИИ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

А.А. Воскобойникова

Харьковский национальный университет радиоэлектроники,
voskoboynikova@gmail.com

Рассмотрена интеграция информационных систем на уровнях данных, приложений, бизнес-логики, знаний. Предложена модель интеграции информационных систем, которая основана на объединении интеграции информационных систем на всех уровнях в единую процедуру, которая описывает знание о взаимодействии интегрируемых систем. Проведена оценка сложности предложенной модели. Описаны компоненты модели, описывающей взаимодействие интегрируемых информационных систем.

ИНТЕГРАЦИЯ ИС, РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ ИС, УРОВЕНЬ ДАННЫХ ИС, УРОВЕНЬ ПРИЛОЖЕНИЙ ИС, УРОВЕНЬ БИЗНЕС-ЛОГИКИ ИС, УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ ИС

Введение

Интеграция распределенных разнородных информационных систем – одна из наиболее острых проблем современной IT-индустрии, которая возникла с появлением первых информационных систем и не решена полностью до сих пор. Выделяют несколько уровней интеграции информационных систем, которые опираются на специфику внутренней организации системы, ее назначения: уровень данных, уровень приложений, уровень бизнес-логики и уровень знаний. Необходимо реализовать модель интеграции распределенных информационных систем, которая включала бы все уровни жизнедеятельности систем.

1. Уровни интеграции информационных систем

Главной целью интеграции информационных систем на уровне данных является возможность создания единого информационного пространства организации, которое бы удовлетворяло требованиям представления и обработки данных для всех систем, которые к нему обращаются. Это предоставит возможность унифицировать процессы обращения к единому хранилищу данных от всех интегрируемых систем, что даст основу для формирования единой структуры бизнес-логики всех систем организации. Для интеграции корпоративных информационных систем на уровне данных разработаны методы организации общего доступа к корпоративным данным, которые не зависят от средств систем и от средств реализации самих методов: метод консолидации данных, метод федерализации данных, метод распространения данных [1].

На уровне интеграции приложений рассматривается возможность совместного использования механизмов обработки данных организации, которые являются неотъемлемой частью информационных систем. Основной технологией интеграции корпоративных приложений является Enterprise Application Integration (EAI), т.е. технология, с помощью которой организация добивается централизации и оптимизации интеграции корпоративных

приложений, используя те или иные формы технологии оперативной доставки информации, которая управляется внешними событиями. Такой вариант интеграции называют Application-to-Application (A2A), что описывает интеграцию систем на уровне «приложение-приложение». Существует два основных подхода для организации интеграции информационных систем с использованием технологии EAI: «точка-точка», «хаб-спицы».

Интеграция информационных систем на уровне приложений может также проходить при использовании технологии Workflow.

Отдельно выделяют технологию интеграции, ориентированную не на интеграцию систем, приложений и данных в пределах одной организации, а на организацию взаимодействия нескольких организаций – это системы интеграции между организациями (межведомственной интеграции) Business-to-Business (Business-to-Business Integration, B2Bi). Business-to-Business Integration так же, как и Workflow, является технологией, которая при интеграции приложений обращается к бизнес-логике интегрируемых систем и оперирует понятием «бизнес-процесс».

Также корпоративные приложения можно интегрировать посредством применения технологии Web-сервисов. Эта технология позволяет создавать интерфейсы для приложений и данных информационной системы в стандартизированном виде, что позволяет использовать их за пределами информационной системы, в которой они были созданы.

Интеграция информационных систем на уровне бизнес-процессов предполагает создание, описание и выполнение новых процессов, которые описывают бизнес-логику взаимодействия интегрируемых систем [2]. Причем следует отметить, что такая модель интеграции разделяет логику механизмов интеграции от их реализации. Таким образом, интеграция информационных систем проводится на двух уровнях:

1) описывается логика взаимодействия интегрируемых систем путем создания бизнес-процес-

сов, описывающих взаимодействие организаций и их информационных систем;

2) при помощи технологий интеграции данных и приложений реализуется интеграция информационных систем организаций.

Интеграция информационных систем на уровне знаний реализуется на основе применения технологии Semantic Web, т.к. она обеспечивает следующие возможности по управлению знаниями интегрируемых систем [3]:

- посредством Semantic Web стандартизуется описание потоков обмена информацией между организациями;

- выполняется интеграция информации организаций с приложениями;

- определяются процедуры взаимодействия приложений в организации, а также взаимодействие приложений организаций;

- обеспечивается возможность совместного менеджмента знаний для поддержки распределенных операций и команд.

2. Общие положения интеграции распределенных информационных систем

Определим интеграцию как произвольного рода взаимодействие двух и более информационных систем в ходе выполнения их непосредственных задач с целью получения некоторого полезного эффекта. При этом взаимодействие может быть произвольного рода: сотрудничество, предоставление отдельных сервисов, предоставление заданной информации, использование вычислительных, материальных, человеческих ресурсов одной системы другой и т.д.

Распределенные информационные системы – набор произвольных информационных систем (двух или более), которые разделены в простран-

стве. При этом заданные информационные системы – это не совокупность программных, технических и вычислительных ресурсов предприятия, а единая корпоративная система, которая включает в себя все ресурсы предприятия: информацию, знания, человеческие и материальные ресурсы.

Процесс интеграции распределенных информационных систем можно описать следующим кортежем:

$$I = \{Syst, Meth\}. \quad (1)$$

Процесс интеграции I задается с помощью множества всех информационных систем $Syst$, которые участвуют в интеграции, и множества всех взаимодействий между интегрируемыми системами $Meth$. При этом важным является то, что каждая из интегрируемых систем $Syst_i$ может взаимодействовать с любой другой системой $Syst_j$ из общего множества всех информационных систем, которые участвуют в заданной интеграции I , посредством произвольного, допустимого и определенного метода взаимодействия $Meth_k$.

Под методом взаимодействия между интегрируемыми системами $Meth_k$ будем понимать один или множество бизнес-процессов, которые описывают произвольные допустимые средства кооперации между парой заданных систем $\{Syst_i, Syst_j\}$.

3. Оценка сложности модели интеграции информационных систем

Основываясь на положениях теории графов, при интеграции n систем количество методов m взаимодействия определяется следующим образом:

1) если каждая из систем $Syst_i$ связана со всеми другими системами, которые участвуют в интеграции, и при этом все взаимодействия $Meth_k$ являются двусторонними:

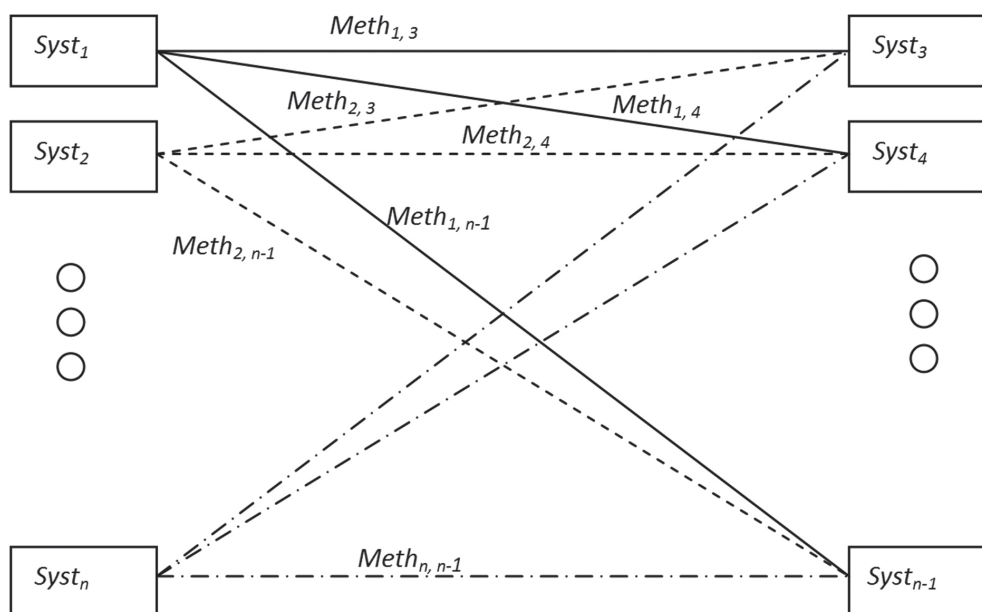


Рис. 1. Общая схема взаимодействия n интегрируемых информационных систем

$$m = \frac{n(n-1)}{2}; \quad (2)$$

2) если каждая из систем $Syst_i$ связана со всеми другими системами, которые участвуют в интеграции, и при этом все взаимодействия $Meth_k$ являются односторонними:

$$m = n(n-1); \quad (3)$$

3) если каждая из систем $Syst_i$ связана с произвольным числом интегрируемых систем, и при этом все взаимодействия $Meth_k$ являются двусторонними:

$$1 \leq m < \frac{n(n-1)}{2}; \quad (4)$$

4) если каждая из систем $Syst_i$ связана с произвольным числом интегрируемых систем, и при этом все взаимодействия $Meth_k$ являются односторонними:

$$1 \leq m < n(n-1); \quad (5)$$

Следовательно, число методов интеграции никогда не будет превышать $n(n-1)$.

Для описания методов взаимодействия также следует учесть, что при реализации бизнес-процессов между интегрируемыми системами необходимо будет описывать формальные параметры взаимодействия, например, учет конфиденциальности различного рода информации, установление типов ресурсов системы, которые могут участвовать во взаимодействии с другой системой и т.д. Таким образом, само взаимодействие $Meth_k$ – это множество условий и ограничений на возможные бизнес-процессы между заданной парой информационных систем.

4. Параметры интеграции распределенных информационных систем

Учитывая, что бизнес-процессы, которые протекают между интегрируемыми информационными системами, могут использовать все виды ресурсов заданных корпоративных систем, при выделении критериев интеграции необходимо учитывать все возможные уровни интеграции информационных систем: уровень данных, уровень приложений, уровень бизнес-логики и уровень знаний. Таким образом, процесс интеграции информационных систем I содержит в себе не только знания об интегрируемых системах, но и перечень параметров заданных систем, которые описывают все уровни их деятельности.

Исходя из анализа интеграции информационных систем на уровне данных, для описания взаимодействия систем на уровне данных, а также для обеспечения эффективной интеграции систем на уровне данных, должны быть удовлетворены следующие условия:

1) обеспечение совместного доступа систем к базам и хранилищам данных, которые необходимо обрабатывать в процессе взаимодействия;

2) описание формата данных и формата их хранения;

3) разграничение и описание прав доступа к данным каждой из взаимодействующих систем;

4) описание средств и методов обработки данных;

5) описание знания об участвующих во взаимодействии данных и методах их обработки.

Следовательно, для описания параметров уровня данных, которые участвуют в заданном взаимодействии, необходимо определить следующий кортеж:

$$DataLevel = \{DB, F, AR, PM, Kn\}, \text{ где} \quad (6)$$

– $DataLevel$ – набор параметров уровня данных, которые учувствуют в заданном взаимодействии;

– $DB, Data Base$ – перечень баз и хранилищ данных, которые содержат данные, участвующие в заданном взаимодействии, с указанием точки доступа к ним и интерфейса обращения;

– $F, Format$ – формат данных, участвующих в заданном взаимодействии;

– $AR, Access Rights$ – указание прав доступа на запись/чтение к участвующим во взаимодействии данным;

– $PM, Processing Methods$ – указание методов обработки, которые доступны на наборе данных, участвующих в заданном взаимодействии

– $Kn, Knowledge$ – формально описанные знания об участвующих во взаимодействии данных и методах их обработки.

Для совместного использования интегрируемыми системами приложений друг друга, т.е. для обеспечения взаимодействия на уровне приложений, необходимо учитывать следующие параметры:

1) формат данных (Df) и знание (KnD) об их природе, с которыми работает приложение, которое участвует в заданном взаимодействии;

2) формат результата (Rf), который получается в результате работы приложения, а также знание (KnR) о его природе;

3) точка доступа (Ap) к приложению и информация о правах доступа (Ar) к нему.

Таким образом, кортеж, который описывает параметры уровня приложений ($ApplicationLevel$), которые участвуют в заданном взаимодействии, можно представить следующим образом:

$$ApplicationLevel = \{Df, KnD, Rf, KnR, Ap, Ar\} \quad (7)$$

Исходя из последних тенденций взаимодействия информационных систем на уровне приложений, реализация $ApplicationLevel$ может быть представлена как Web-сервис, технологии организации которых предоставляют возможность корректно описать всю информацию, содержащуюся в заданном кортеже.

Суть интеграции информационных систем на уровне бизнес-логики заключается в следующем:

взаимодействие систем на уровне бизнес-логики предусматривает более широкий охват деятельности предприятий, который включает не только информационную корпоративную среду, но и все ресурсы взаимодействующих предприятий. К таким ресурсам относятся не только данные интегрируемых предприятий и их информационные системы, но и сотрудники и знания для решения задач предприятия, которыми они обладают, материальные ресурсы предприятия, интеллектуальная собственность и т.п.

Следовательно, для описания взаимодействия информационных систем на уровне бизнес логики необходимо создать кортеж *BusinessLevel*, который содержит в себе информацию обо всех ресурсах Res_i системы, которые участвуют во взаимодействии и знание об их природе (формула 8).

$$BusinessLevel = \{Res_1, Res_2, \dots, Res_n\}. \quad (8)$$

Знание о ресурсах, участвующих в заданном взаимодействии, можно задать двумя способами:

1) рассматривать Res_i как множество, которое состоит из описания ресурса и формально представленного знания о его природе;

2) представить описание кортежа *BusinessLevel* в виде онтологической структуры.

Интеграция информационных систем на уровне знаний предполагает, что в основе интегрируемых систем лежит некоторая модель представления знаний, которая описывает деятельность предприятий, информационные системы которых участвуют в заданном взаимодействии. Устранить подобное ограничение возможно при создании формального описания знания о взаимодействии интегрируемых систем. Для этого в описание критериев взаимодействия интегрируемых систем на различных уровнях организации были введены соответствующие компоненты:

1) в параметры интеграции на уровне данных *DataLevel* – параметр Kn , который представляет формально описанные знания об участвующих во взаимодействии данных и методах их обработки;

2) в параметры интеграции на уровне приложений *ApplicationLevel* – параметр KnD , который описывает знание о данных, которые обрабатывает приложение, участвующее во взаимодействии интегрируемых систем.

На уровне интеграции *BusinessLevel* предусмотрены различные форматы описания интегрируемых ресурсов с возможностью включения в такое описание знания о них.

Выводы

В работе была рассмотрена проблема интеграции распределенных информационных систем. В результате проведенного анализа существующих интеграционных механизмов была предложена модель интеграции, которая основана на описании всех взаимодействий интегрируемыми системами, которые происходят в процессе их совместной деятельности. На основе выделенных компонентов интеграции предполагается дальнейшая разработка модели процесса интеграции распределенных информационных систем.

Список литературы. 1. Data Integration: The Key to Effective Decisions [Электронный ресурс]: MAS Strategies, Business Objects. – Режим доступа: [www / URL: http://www.businessobjects.com/global/pdf/whitepapers/data_integration.pdf](http://www.businessobjects.com/global/pdf/whitepapers/data_integration.pdf) – 28.02.2011 г. – Загл. с экрана. **2.** Интеграция корпоративных приложений: основные понятия [Электронный ресурс]: пер. Intersoft Lab, www.iso.ru. – Режим доступа: [www / URL: http://citcity.ru/11132/](http://citcity.ru/11132/) – 19.01.2005 г. – Загл. с экрана. **3.** Chum F. Use Case: Ontology-Driven Information Integration and Delivery A Survey of Semantic Web Technology in the Oil and Gas Industry [Электронный ресурс]: Semantic Web Use Cases and Case Studies – Chevron Information Technology Company, USA – Режим доступа: [www / URL: http://www.w3.org/2001/sw/sweo/public/Use-Cases/Chevron/](http://www.w3.org/2001/sw/sweo/public/Use-Cases/Chevron/) – 28.02.2011 г. – Загл. с экрана.

Поступила в редколлегию 11.03.2011.

УДК 519.7: 004.8

Визначення параметрів моделі інтеграції розподілених інформаційних систем / Г.А. Воскобойникова // Біоніка інтелекту: наук.-техн. журнал. – 2011. – № 1 (75). – С. 94–97.

Інтеграція інформаційних систем може бути реалізована на наступних рівнях: даних, прикладань, бізнес-логіки та знань. Та зазвичай вони реалізовані окремо та лише інколи частоко взаємодіють. Тому необхідним є створення методу інтеграції розподілених інформаційних систем, який би містив всі рівні інтеграції. У роботі виділені та описані компоненти такої моделі.

Л. 1. Бібл.: 3 найм.

UDC 519.7: 004.8

Identify parameters of distributed information systems integration model / A.A. Voskoboynikova // Bionics of Intelligence: Sci. Mag. – 2011. – № 1 (75). – P. 94–97.

Information system integration occurs at the following levels: data level, application level, business-logic level and knowledge level. Usually they are used separately, and only occasionally interact. Therefore, should be created method for integration of distributed information systems, which includes all levels of integration. In paper identified and described the components of this model.

Fig. 1. Ref.: 3 items.