

О. А. Ковалюк, к. т. н.; Д. А. Ковалюк, к. т. н.

ИНТЕГРАЦИЯ ПРОГРАММНЫХ КОМПОНЕНТОВ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

Рассмотрена актуальная задача интеграции программных компонентов распределенной информационной системы. Проанализированы основные средства интеграции. Предложена схема реализации взаимодействия элементов информационной распределенной системы для задач регламентированного обмена информацией.

Ключевые слова: интеграция, распределенная информационная система, обработка информации.

Введение

Стремительное развитие информационных технологий в последние годы раскрыло широкие возможности для разработки эффективных информационных систем в разных отраслях. Вместе с тем автоматизация процессов в больших компаниях и построение единой информационной системы сопряжены с определенными трудностями [1]. Особенно это касается ситуаций, когда в пределах одной компании функционирует несколько автономных автоматизированных систем, выполняющих специфические задачи [2]. Эти системы могут иметь собственные базы данных для хранения информации, сервер приложений, интерфейсы взаимодействия с другими системами (рис. 1).



Рис. 1. Архитектура распределенной системы

К системам данного класса можно отнести системы в области телекоммуникаций, управления предприятиями, в банковской сфере и других. Например, операторам телекоммуникационных услуг необходимо обеспечить интеграцию биллинговой системы с системой массовой печати счетов, системой приема платежей и др.

В связи с тем, что большинство таких систем проектировались и реализовывались отдельно, возникает **проблема** их адаптации и интеграции. Это связано с различной архитектурой систем, различными технологиями реализации, использованием разных протоколов обмена данными и прочими особенностями [3].

Для решения обозначенной проблемы используются в основном два подхода: разработка новой автоматизированной системы и интеграция существующих систем ("лоскутная" автоматизация).

Первый вариант, требует, как правило, существенных капиталовложений и времени, поэтому используется в случае невозможности или нецелесообразности интеграции существующих систем. Для реализации второго варианта все чаще используются системные интеграторы – специализированные компании, разрабатывающие методы и средства интеграции бизнес-процессов предприятия [4, 5].

Эффективность такого подхода в значительной степени зависит от выбора средств

интеграции. Несмотря на существующие рекомендации по проектированию систем и опыт интеграции, на сегодняшний день не существует общепринятых методик интеграции элементов сложных систем.

Поэтому возникает актуальная **задача** реализации интеграции программных компонентов распределенной системы.

Для решения поставленной задачи необходимо:

- обосновать средства интеграции;
- разработать алгоритм интеграции;
- оценить качество интеграции.

В исследовании рассматривается класс задач, в которых взаимодействие между подсистемами осуществляется по определенному регламенту (**задачи регламентированного обмена информацией**, или РОИ). Примерами таких задач являются задача получения курсов валют, задача передачи заявок из подсистемы приема заявок в подсистему их выполнения и др.

Обоснование средств интеграции

Для интеграции автоматизированных систем наибольшее распространение получили средства, которые оперируют со универсальными форматами описания данных и их передачи.

К универсальным средствам описания данных относится XML – стандарт построения языков разметки иерархически структурированных данных, который развивается под эгидой консорциума W3C и поддерживается большинством компаний-производителей средств разработки программного обеспечения – Microsoft, Sun (Oracle), IBM и др.

Среди протоколов транспортного уровня одним из наиболее универсальных является http, который поддерживается всеми основными операционными системами и разработчиками. В качестве программной реализации выбранных форматов данных и транспорта предлагается веб-сервис, предоставляющий набор методов, которые вызываются с помощью SOAP-протокола через HTTP.

Модель взаимодействия подсистем РОИ показана на рис. 2.

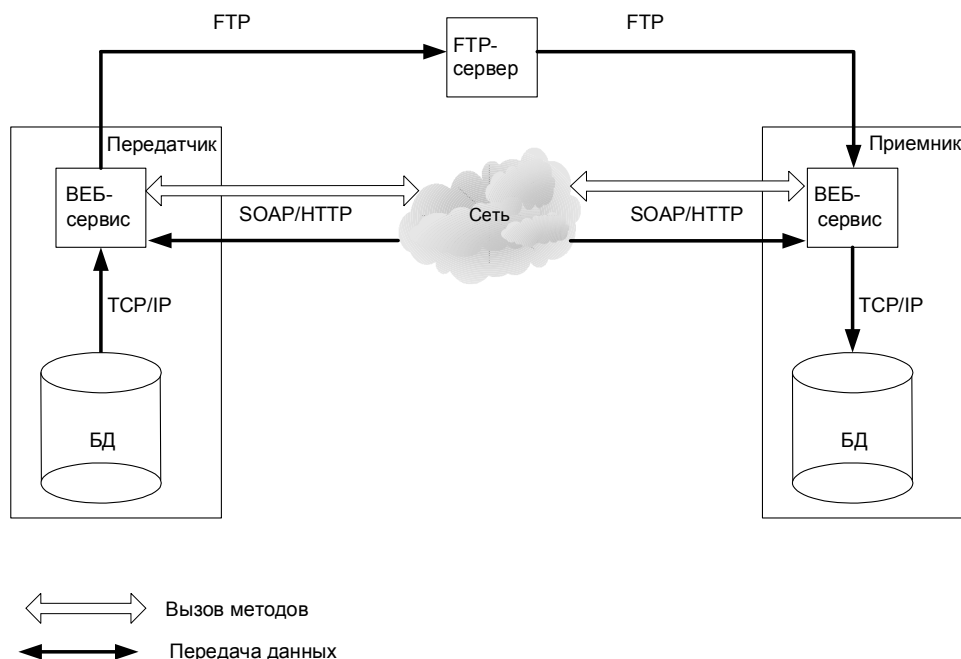


Рис. 2. Модель взаимодействия элементов распределенной системы

передачу данных по протоколу SOAP, http или ftp.

Алгоритм взаимодействия программных компонентов распределенной системы

В процессе выполнения задач РОИ принимает участие три элемента: подсистема-передатчик, подсистема-получатель и подсистема-координатор.

Алгоритм взаимодействия программных компонентов распределенной информационной системы для задач РОИ состоит из следующих шагов:

1. Согласование параметров передачи данных: определение формата данных, возможность архивации и шифрования, выбор протокола передачи.
2. Преобразование данных в нужный формат подсистемой-передатчиком.
3. Передача данных.
4. Получение данных подсистемой-получателем и их обработка.
5. Подтверждение успешной обработки.
6. Установка параметров следующего обмена.

UML-диаграмма последовательности взаимодействия элементов системы показана на рис. 3.

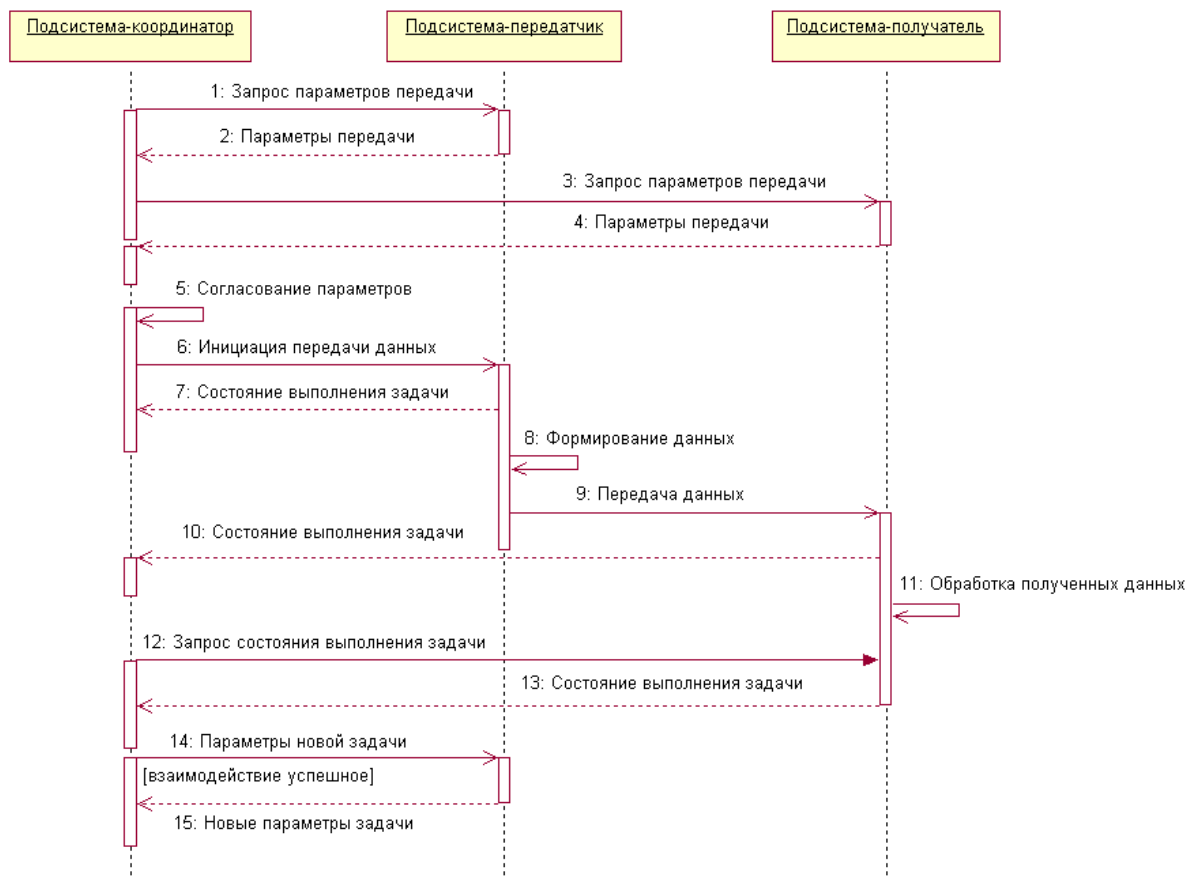


Рис. 3 UML-диаграмма последовательности взаимодействия элементов распределенной системы

Следует отметить, что в качестве подсистемы координатора могут использоваться существующие системы координации бизнес-процессов, например, Microsoft BizTalk Server.

Оценка качества интеграции

Критерием оценки эффективности взаимодействия элементов распределенной системы является время выполнения задачи РОИ T , которое определяется по формуле:

$$T = \tau_{\text{форм}} + \tau_{\text{конв1}} + \tau_{\text{перед}} + \tau_{\text{конв2}} + \tau_{\text{исп}},$$

где $\tau_{\text{форм}}$ – время формирования необходимой информации; $\tau_{\text{конв1}}$ – время преобразования информации в нужный вид системой-передатчиком; $\tau_{\text{перед}}$ – время передачи данных; $\tau_{\text{конв2}}$ – время преобразования данных системой-получателем; $\tau_{\text{исп}}$ – время, необходимое для использования информации.

Ограничениями указанного критерия являются максимально допустимые характеристики аппаратных средств, использующихся во взаимодействии.

Минимизация времени T при использовании ограниченных ресурсов является одной из главных задач интеграции.

Анализ конфигураций взаимодействия подсистем

Для организации взаимодействия между подсистемами предложены конфигурации, приведенные в таблице 1.

Таблица 1.

Конфигурации обмена информацией

Номер конфигурации	Тип транспорта передачи данных	Формат данных	Сжатие информации
1	http	текстовый	да
2	soap	xml	да
3	ftp	текстовый	да
4	http	текстовый	нет
5	soap	xml	нет
6	ftp	текстовый	нет

Согласно модели взаимодействия элементов (рис. 2) и таблицы 1 взаимодействие происходит с помощью SOAP-протокола, через который осуществляется вызов методов веб-сервиса. При этом данные могут передаваться следующими способами:

- непосредственно в SOAP-сообщении при вызове веб-сервиса;
- с помощью http-протокола. В этом случае в теле SOAP-сообщения указывается url-адрес, по которому находятся данные.
- с помощью ftp-протокола. В теле SOAP-сообщения указывается ftp-адрес файла данных, а также параметры доступа к нему (логин, пароль и др.).

Предложенный алгоритм интеграции использован для решения задачи регламентированного обмена информацией между биллинговой системой "АСТРА" (разработчик ИВП "ИнноВинн") и автоматизированной системой "Mediation System", которые эксплуатируются ПАТ "Укртелеком". Результаты экспериментальных исследований предложенных конфигураций приведены в таблице 2. В ячейках указывается время (в секундах), необходимое для обмена соответствующим объемом данных при заданной конфигурации.

Таблица 2.

Время взаимодействия для различных конфигураций

Конфигурация	Объем, МБайт							
	10	30	50	70	90	110	130	150
1	8	12	18	17	20	43	50	65
2	9	10	16	15	19	35	41	61
3	8	13	17	17	19	45	51	70
4	5	7	10	14	21	31	43	59
5	4	6	9	13	18	26	36	48
6	5	8	11	14	20	32	43	55

Из результатов следует, что для рассмотренной задачи информационного обмена лучшей является конфигурация № 5.

Выводы

Таким образом, предложены средства интеграции программных компонентов информационной системы для задач регламентированного обмена информацией. Разработаны модель интеграции и алгоритм взаимодействия, позволяющий организовать взаимодействие между программными компонентами по необходимому регламенту. Получено время взаимодействия для одной из задач РОИ, на основе которого можно выбрать оптимальную конфигурацию при заданном объеме данных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Хританков А. С. Анализ эффективности распределенных вычислительных систем при решении больших задач / А. С. Хританков, М. А. Посыпкин // Труды конференции "Современные информационные технологии и ИТ-образование". – 2008. – С. 528 – 536.
2. Теленик С. Ф. Моделі управління розподілом обмежених ресурсів в інформаційно-телекомунікаційній мережі АСУ / С. Ф. Теленик, О. І. Ролік, М. М. Букасов // Вісник НТУУ «КПІ». Інформатика, управління та обчислювальна техніка. – 2006. – № 44. – С. 234 – 239.
3. Интеграция разнородных вычислительных ресурсов на прикладном уровне при решении сложных вычислительных задач : (IV Международная научно-практическая конференция : «Современные информационные технологии и ИТ-образование»). М. А. Посыпкин. [Электронный ресурс] / Режим доступа : http://2009.it-edu.ru/docs/Sekziya_8/1_Posipkin_1257534092123397.doc.
4. Карпов Л. Е. Архитектура распределенных систем программного обеспечения / Л. Е. Карпов. – М.: МАКС Пресс, МГУ, ВМК, 2007. – 132 с.
5. Палагин А. В. Системная интеграция средств компьютерной техники / А. В. Палагин, Ю. С. Яковлев. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2005. – 680 с.

Ковалюк Олег Александрович – к. т. н., старший преподаватель кафедры компьютерных систем управления.

Винницкий национальный технический университет.

Ковалюк Дмитрий Александрович – к. т. н., старший преподаватель кафедры автоматизации химических производств.

Национальный технический университет Украины "Киевский политехнический институт".