

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

В статье проанализирована концепция SOA применительно к телекоммуникационным системам. Проанализированы архитектуры РИС, построенные в соответствии с концепцией SOA, применительно к телекоммуникациям; выделение показателей качества уровня управления сервисами, которые позволят оценить эффективность предлагаемых решений. Вводимые показатели качества позволяют оценить степень влияния параметров системы на своевременность предоставления сервисов и их доступность по запросу.

Ключевые слова: распределенные информационные системы, эффективность, запрос.

Введение

Одним из последних подходов к построению распределенных информационных систем (РИС) является концепция сервис-ориентированной архитектуры (SOA – Service Oriented Architecture). В соответствии с данной концепцией вся информационная система представляется как набор сервисов (чаще всего Web-ориентированных), которые опираются на единую транспортную систему ESB (Enterprise Service Bus) – уровень управления сервисами. Если под РИС понимать некий программный продукт, используемый для автоматизации каких-либо бизнес-функций или процессов, то SOA к ней может не иметь никакого отношения. Но если же под РИС понимать совокупность взаимодействующих программных и аппаратных систем, тогда SOA – подход позволяющий упростить процессы создания, модификации и управления такими системами. Использование данной концепции позволяет значительно повысить универсальность программного обеспечения и упростить управление такими системами.

Сервисы, управляемые ESB, на физическом уровне выполняются конечными системами, входящими в архитектуру РИС. ESB только управляет порядком доступа к ним. Такой подход достаточно универсален, чтобы связать воедино гетерогенные системы, и это одна из причин, почему на текущий момент трудно назвать какую либо альтернативу SOA в области интеграции приложений. Анализ архитектуры многих современных РИС показывает, что они уже являются SOA-совместимыми, т.е. предоставляют фиксированный и описанный набор сервисов и универсальный механизм доступа к ним.

Немаловажным достоинством SOA является то, что данная концепция позволяет сохранять старые системы, разработанные ранее. В этом случае интегратор всего лишь выделяет сервисы, предоставляемые этими системами, и разрабатывает средства доступа к ним посредством ESB.

В тоже время использование SOA повышает требования к разработчикам, так как неверные проектные решения даже для одного сервиса могут

привести к низкой производительности системы в целом. Данный факт может быть вызван тем, что неправильно спроектированный сервис или система доступа к нему будет вызывать конфликты или чрезмерную загрузку всей системы в целом.

Целью статьи является анализ архитектуры РИС, построенных в соответствии с концепцией SOA, применительно к телекоммуникациям; выделение показателей качества уровня управления сервисами, которые позволят оценить эффективность предлагаемых решений. Вводимые показатели качества позволяют оценить степень влияния параметров системы на своевременность предоставления сервисов и их доступность по запросу.

Анализ литературы. Вопросам построения РИС в соответствии с архитектурой SOA посвящено достаточно большое количество трудов. Основные принципы данной концепции приведены в [1 – 3]. Концепцию SOA поддерживают все ведущие производители ПО – IBM, Oracle, Microsoft и др. [2, 3]. Проведенный анализ как самой концепции, так и предлагаемых решений, основанных на SOA, позволяет провести разбиение всей РИС на ряд логических уровней [4]. Введение предложенных уровней позволяет провести декомпозицию задачи анализа эффективности РИС на совокупность подзадач анализа эффективности отдельных уровней, что значительно проще реализовать.

Постановка задачи. SOA позволяет упростить создание и управление РИС, однако получить численную оценку этого достаточно трудно. Трудность решения данной задачи в первую очередь связана со сложностью структуры РИС, большом количестве взаимодействующих компонентов, их разнородностью. Следовательно, задачу анализа эффективности РИС необходимо свести к совокупности частных задач анализа ключевых компонентов архитектуры. Одним из ключевых компонентов, во многом определяющим эффективность РИС, является ESB. Именно от конкретной реализации ESB во многом зависит эффективность РИС в целом. Это связано с тем, что именно ESB является связующим звеном между реализацией сервиса и пользователем. Сле-

довательно, именно от того, насколько ESB позволит удовлетворить требования пользователей, и будет зависеть оценка всей РИС в целом.

Для решения частной задачи оценки эффективности ESB необходимо оценить влияние параметров системы таких как: количество реализуемых сервисов, реализация QoS, трудоемкость реализации сервиса, степень взаимодействия сервисов на показатели качества работы системы управления сервисами. Поскольку основной задачей РИС является предоставление сервисов по запросам пользователей, то основным показателем эффективности ESB (как системы управления сервисами) будет время, которое пройдет с момента отправки запроса до начала обработки его сервисом – время реакции системы (T_R).

Основная часть

В основе концепции SOA лежат сервисный и процессный подходы к организации обработки данных, поэтому SOA особенно подходит предприятиям, деятельность которых базируется на этих же подходах. Эта особенность характерна, в частности, для многих телекоммуникационных предприятий, транспортных компаний, финансовых организаций и др.

Применительно к телекоммуникационным предприятиям реализация концепции SOA может быть представлена как набор разнородных сервисов, предоставляемых пользователям (рис. 1.).

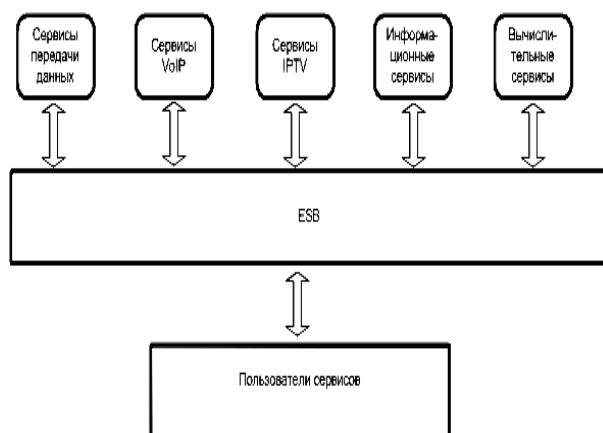


Рис. 1. Структура РИС, реализуемой в соответствии с SOA

В соответствии с SOA каждый сервис должен иметь универсальный интерфейс, позволяющий выполнять обращения к нему и получать необходимую реакцию. Под реакцией понимается предоставление либо запрашиваемой услуги, либо требуемой информации.

В соответствии с данной структурой, ключевую роль в управлении такой системой играет ESB. ESB сочетает в себе набор инструментов, позволяющих выполнять обмен сообщениями, преобразование данных, поиск точек доступа к сервисам, выполнять переконфигурирование системы в соответствии с запросами пользователей. Использование ESB как посредника между сервисами и пользовате-

лями позволит с одной стороны унифицировать процесс обращения к сервисам, с другой стороны повысит гибкость управления и модификации системы. Так, например, когда один и тот же сервис может предоставляться в разных точках, ESB позволит перераспределить потоки запросов с целью оптимизации работы системы, предотвращения заторов (переполнения очередей ожидания при доступе к сервису) и конфликтов доступа. В случае же модификации сервиса об этом достаточно известить только ESB, которая изменит параметры обращения к нему, оставив неизменной саму процедуру обращения пользователя к сервису.

В качестве показателя качества, предназначенного для оценки эффективности ESB, предлагается использовать время реакции. Для каждого сервиса оно будет различным и определяться многими параметрами, такими как трудоемкость формирования результата, количество взаимодействующих сервисов при формировании результата, количество потребителей использующих данный сервис. В качестве потребителей сервиса могут выступать как конечные пользователи системы, так и взаимодействующие сервисы. Например, при обращении к сервису IP-телефонии может возникнуть необходимость отправки голосового сообщения на электронную почту. В таком случае сервис VoIP будет выступать инициатором вызова сервиса электронной почты.

В случае, отсутствия взаимодействия с другими сервисами, каждый i -й сервис описывается парой:

$$S_i = \langle K_B, T_{S_i} \rangle,$$

где K_B – коэффициент востребованности сервиса; T_{S_i} – время выполнения i -го сервиса.

Для учета взаимодействия с другими сервисами каждый сервис будет описываться тройкой

$$S_i = \langle K_B, T_{S_i}, \bar{S} \rangle,$$

где \bar{S} – вектор, содержащий информацию о каждом из взаимодействующих сервисов (K_B и T_{S_i}).

Коэффициент востребованности сервиса – это величина, показывающая насколько часто пользователи запрашивают сервис. Значение данной величины находится в диапазоне $(0,1]$ и определяется из выражения

$$K_B = \frac{n}{N},$$

где n – количество потребителей обращающихся к данному сервису за единицу времени; N – общее количество потенциальных потребителей данного сервиса.

Время выполнения i -го сервиса – это время, необходимое системе для формирования результатов запроса потребителя. Например, для информационных сервисов – это время, затрачиваемое на поиск искомой информации и формирование результата, для сервисов телефонии – это время, необходимое для поиска вызываемого абонента и установления

связи и т.п. Время выполнения сервиса определяется архитектурными особенностями системы (однопроцессорная, многопроцессорная, RISC, CISC и т.п.), объемом вычислений, количеством взаимодействующих сервисов и т.д. Следовательно, данную величину проще всего определять статистически и считать константой для каждого сервиса в текущей конфигурации системы.

Таким образом, зная параметры i -го сервиса, для него можно определить время реакции (T_R):

$$T_R(i) = K_B(N-1)T_{S_i}.$$

Анализ данного выражения показывает, что минимальное время реакции сервиса стремится к 0. В случае же если на момент обращения j -го потребителя к сервису его уже ожидают некоторое количество других потребителей, то его запрос становится в конец очереди. В худшем случае время ожидания будет соответствовать времени выполнения сервиса для всех потребителей, не считая рассматриваемого.

Во многих распределенных информационных системах функционируют разные группы потребителей, которые различаются приоритетом доступа к тому или иному сервису. Следовательно, для таких систем значение времени реакции будет определяться не только самим сервисом, но и категорией потребителя, который хочет получить услугу:

$$T_R(i, j) = (K_B(N-1))^{P_{R_{ij}}} T_{S_i},$$

где $P_{R_{ij}}$ – приоритет доступа j -го потребителя к i -му сервису. Величина приоритета изменяется в диапазоне $[0,1]$. Самому высокому приоритету соответствует значение 0, самому низкому – значение 1. В системе не может быть двух категорий потребителей с одинаковым приоритетом.

В данном случае для потребителей с максимальным приоритетом ($P_{R_{ij}} = 0$) время реакции будет соответствовать лишь времени выполнения данного сервиса. Для потребителей с минимальным приоритетом ($P_{R_{ij}} = 1$) оно будет эквивалентно слу-

чаю отсутствия приоритета и будет определяться лишь коэффициентом востребованности сервиса и длительностью его реализации.

Выводы

В статье проанализирована концепция SOA применительно к телекоммуникационным системам. Анализ показал, что реализация РИС с использованием данной концепции позволит повысить управляемость системы и снизить затраты на ее эксплуатацию и модернизацию.

Предложено задачу оценки эффективности разбить на ряд частных задач оценки эффективности основных компонентов РИС. В качестве ключевого компонента, во многом определяющего качество работы системы, предлагается выделить ESB. Это связано с тем, что именно ESB решает вопросы, связанные с доступом потребителей к сервисам. В качестве показателя качества ESB предлагается использовать время реакции системы. Выделены основные параметры сервисов, влияющие на значение времени реакции. Полученные выражения показывают характер зависимости времени реакции от параметров сервиса для случая РИС с отсутствием приоритетов среди потребителей, а так же для случая РИС, в которой функционируют несколько групп потребителей с различными приоритетами.

Список литературы

1. Биберштейн Н., Боуз С., Джонс К. Компас в мире сервис-ориентированной архитектуры (SOA): Ценность для бизнеса, планирование и план развития предприятия. – М.: Кудиц-Пресс, 2007. – 300 с.
2. Дорнан Энди. Продукты для SOA // Сети и системы связи. – 2008. – № 1 (163). – С. 48-57.
3. Стоддер Девид. ESB как хребет SOA // Сети и системы связи. – 2006. – № 10 (144). – С. 70-77.

Поступила в редколлегию 21.08.2008

Рецензент: д-р техн. наук, проф. Ю.И. Лосев, Харьковский университет Воздушных сил им. И. Кожедуба, Харьков.

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ РОЗПОДІЛЕНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

С.В. Дуравкін, Амер Таксин Каламех Абу Джассар

У статті проаналізовано концепцію SOA стосовно телекомунікаційних систем. Проаналізовано архітектуру РИС, що побудовані відповідно до концепції SOA, стосовно телекомунікацій; виділення показників якості рівня управління сервісами, які дозволять оцінити ефективність запропонованих рішень. Показники якості, що вводяться, дозволять оцінити ступінь впливу параметрів системи на своєчасність надання сервісів і їх доступність за запитом.

Ключові слова: розподілені інформаційні системи, ефективність, запит.

ESTIMATION OF EFFICIENCY OF THE DISTRIBUTED INFORMATIVE SYSTEMS

E.V. Duravkin, Amer Taksin Kalamekh Abu Dzhasar

In the article conception of SOA is analysed as it applies to the systems of telecommunications. Architectures are analysed DIS, built in accordance with conception of SOA, as it applies to telecommunications; selection of indexes of quality of level management services which will allow to estimate efficiency of the offered solutions. The entered indexes of quality will allow to estimate the degree of influencing of parameters of the system on the timeliness of grant of services and their availability on demand.

Keywords: distributed informative systems, efficiency, query.