

УПРАВЛЕНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ

Последние десятилетия характеризуются кардинальным изменением роли информационных технологий (ИТ) для бизнеса, экономики и жизни в целом. ИТ-превращаются в мощный и одновременно сложный инструмент обеспечения деятельности бизнеса, поддержки принятия ключевых решений, без которых современное общество не в состоянии нормально функционировать.

Современная организация бизнеса требует постоянного, в реальном времени, обновления рабочей информации. Это осуществляется за счет поступления потоков данных от различных источников, а также обращений к базам данных, хранилищам, файлам и др. Все это находится в рамках проблемы предоставления информации по требованию или информации в качестве сервиса (Information – as – Service – IaaS). Объем обрабатываемой информации растет год от года.

Статистика показывает, что число серверов во всем мире удваивается каждые пять лет, масштабы сетей – каждые два года, число систем хранения информации – ежегодно.

Опыт эксплуатации вычислительных центров, обслуживающих тот или иной бизнес-процесс показал, что ряд организационных, технических и других причин потребовали создания центров обработки данных (ЦОД). ЦОД обычно размещают отдельно от основного офиса компании в местах, где имеется гарантированное электропитание, привязка к телекоммуникационным линиям с высокой пропускной способностью.

Изложенная в библиотеке MOF (Microsoft Operations Framework) методология построения процессов эксплуатации ИТ, а также рекомендации по управлению ИТ-инфраструктурой (ITIL) соответственно 4-й и 3-й версий дают важные, проверенные инструкции по выполнению проектов, по планированию и формированию политики в сфере ИТ, а также внедрению (Deliver), управлению сервисом и мониторингу ИТ-услуг, управлению конфигурациями и изменениями (Change and Configuration) [1 – 4]. Центральным звеном в указанных рекомендациях является управление, ориентированное на задачи бизнеса, на построение эффективной ИТ-деятельности в интересах бизнеса и постоянное стратегическое партнерство с ним. Среди множества вполне конкретных инструкций и рекомендаций следует особо отметить, на наш взгляд, три основополагающие принципа этих указаний, касающихся реструктуризации самого управления ИТ-сервисами (ITSM).

Первый принцип состоит в том, что в процессе реструктуризации следует исходить из системных позиций, то есть проектирование и замена некоторой части системы должны быть согласованы с задачами и функцией всей системы.

Второй – касается изменения в политике управления, традиционно строящейся в виде иерархической структуры и отказа от этой структуры. Рекомендуется введение новых механизмов, позволяющих отслеживать работу процессов ITSM, затрагивающих различные отделы. Для этого необходимы менеджеры процессов, полномочные контролировать и корректировать работу этих процессов в соответствии с уровнем соответствия поставленным целям и задачам, по выполнению мероприятий, направленных на улучшение деятельности ИТ-службы.

Третий принцип связан с необходимостью организационных преобразований в самой компании, с необходимостью формирования новой культуры организации и стиля работы, с заинтересованностью людей работать по-новому, с учетом личных и групповых интересов сотрудников ИТ-службы.

Основными направлениями развития инфокоммуникационных систем является конвергенция трех системных технологий:

- виртуализации серверов с галдартной архитектуры,
- SOA – сервисно-ориентированной архитектуры,
- grid – механизмов.

Конвергенция средств виртуализации, технологий организации распределенных вычислений и сервисно-ориентированной архитектуры позволяет оптимизировать взаимодействия бизнеса и IT-процессов, поскольку новые технологии позволяют автоматизировать многие процессы и модернизировать фундаментальные принципы функционирования бизнеса. Поэтому многие операторы заботятся об интеграции наиболее прогрессивных технологий, к числу которых относятся SOA, средства виртуализации, grid, VoIP, многоядерные процессоры, RFID, Wi-MAX, Wi-Fi и др.

Предметом виртуализации являются каналы связи, операционные системы, приложения, рабочие места системы хранения данных, сами данные, серверы, центры обработки данных и сами предприятия. Виртуализация позволяет оптимизировать использование вычислительных, канальных и других ресурсов. Так, виртуализация серверов стандартной архитектуры может быть выполнена на основе полной виртуализации с использованием бинарной трансляции на основе паравиртуализации и виртуализации на аппаратном уровне. Суть метода паравиртуализации состоит в замене не виртуализуемых команд гостевых с их аналогами гипервызовами, адресованными мониторингу виртуальных машин гипервизору.

Различаются методы микровиртуализации и макровиртуализации. В первом случае единое аппаратное устройство (процессор, сервисная платформа) разделяется на множество сред – виртуальных машин (VM), на каждой из которых запускается своя ОС (например Linux) и приложения. Макровиртуализация обеспечивается за счет использования механизмов grid.

Благодаря grid имеющиеся вычислительные, сетевые ресурсы, средства хранения не закрепляются за каким-либо конкретным устройством или узлом, а могут использоваться в распределенной и динамической информационной инфраструктуре, объединяясь в общий пул с помощью корпоративных grid-технологий. Объединяя промежуточное ПО grid-сетей с виртуальными машинами, получают grid-сеть виртуальных машин, каждая из которых связана с различным типом ресурсов.

SOA – это набор продуктов, обеспечивающих управление бизнес-процессами (BPM – Business Process Management). К числу таких продуктов следует отнести:

- продукты типа ESB (Enterprise Service Bus) – обеспечивающие транспортировку данных между сервисами;
- системы администрирования разработки приложений (design – time governance);
- системы управления средой исполнения сервисов (runtime management);
- шлюзы безопасности (security gateway).

Сервис-ориентированная архитектура – SOA позволяет обособить индивидуальные бизнес-функции и представить их в виде сервисов, которые можно многократно использовать в сквозных бизнес-процессах.

В результате такой конвергенции интеграционные процессы предприятий выводятся на новый уровень. Происходит слияние бизнес-процессов и IT-процессов, обеспечивается высокий уровень динамики этих процессов. Дальнейшие шаги интеграции приводят к возможности оптимизации всех цепочек поставок и доставки продукции, в которых задействованы партнеры, провайдеры, поставщики услуг аутсорсинга и клиенты; размываются границы между отдельными предприятиями и формируется глобальная виртуальная экосистема. Перед такой экосистемой открываются новые возможности, активно внедряются решения, растет эффективность бизнеса.

На сегодняшний день в литературе по IT-анализу и на практике много внимания уделяется проблемам управления бизнес-процессами BPM. Основная цель, преследуемая при реализации концепции BPM, – обеспечение стратегических преимуществ основному бизнесу. Рациональное использование IT позволяет повысить эффективность бизнес-процессов за счет снижения их ресурсоемкости, уменьшения времени исполнения, увеличения производительности труда сотрудников, сокращения затрат и повышения конкурентоспособности бизнеса в целом.

В образованном интегральном комплексе бизнес- и IT-процессов важным составным компонентом являются процессы, происходящие в телекоммуникационных системах (ТКС). Последние представляют материальную основу IT-систем.

Несмотря на то что сами бизнес- и IT-системы представляют собой чрезвычайно сложные организационно-технические образования, многие процессы в них все же удается автоматизировать. Например процедуры мониторинга над работающими в SOA приложениями управления сервисами, управление с помощью сервисов, управление интерфейсами, транзакциями и др. Имеются также разработанные стандарты, на основе которых может быть обеспечено управление распределенной IT-средой. К числу таких следует отнести стандарт WSDW (Web Services Distributed Management) разработанный компаниями CA, IBM и Talking Blocks, дополнительные его две спецификации MUWS (Management Using Web Services) и MOWS (Management of Web Services), определяющие представление интерфейсов управления произвольными IT-ресурсами в виде Web-сервисов и управляющих ими. Та же корпорация IBM продвигает идеи автоматических самоуправляемых компьютерных систем (Autonomic Computing). Вместе с тем, пока что без воли человека, без лица, принимающего решения (ЛПР), в управлении комплексом из бизнес- и IT-процессов не обойтись. Именно творческое человеческое начало, личный опыт и профессиональное мастерство являются основой принятия решений по управлению этими сложными процессами.

Иная ситуация складывается в телекоммуникационных системах, являющихся составным компонентом IT-систем, их материальной основой. Здесь также пока не удастся обойтись без ЛПР, без дежурных смен, других должностных лиц. Вместе с тем, значительная часть процессов в ТКС являются рутинными, многократно повторяющимися, поэтому уже давно используются автоматические коммутаторы, другие формализованные решения, выполняемые автоматически.

Большую, положительную роль во внедрении автоматизации в связь, в ее цифровое воплощение внесли программисты, обеспечившие решение задач автоматического управления доступом, соединениями, предоставлением услуг, режимами и структурой телекоммуникационных сетей. Однако опыт эксплуатации ТКС и возрастающие требования к ним определяют необходимость постоянной модернизации методов и алгоритмов управления. Становится очевидным, что использованные традиционные ситуационные методы программного управления во многих случаях не удовлетворяют требованиям в тех или иных ситуациях. Более эффективными являются решения, ориентированные не на конкретные ситуации, а на целый класс таких ситуаций. Очевидной становится необходимость оптимизации процедур управления, учета их вероятностного характера, решения задач в различных специфичных условиях: при наличии задержек в контуре управления, статистических и функциональных зависимостей между отдельными величинами, процессами, полями, влияние различных ограничений в каналах связи, сетевых структурах.

Однако при всех этих ограничениях еще более важными оказываются требования системного подхода, а именно: учет того, что ТКС является вмонтированной в общесистемный комплекс бизнес- и IT-процессов. Поэтому процессы в ТКС должны быть подчинены общей идеологии функционирования этого комплекса [5].

В данном случае возникает потребность не только в формальной адаптации ТКС к потребностям бизнес-процессов (простота доступа, конфиденциальность, реализация концепции FMS-фиксированно-мобильной системы связи и др.), но и в учете более глубоких требований, отображающихся в коррекции или трансформации телекоммуникационных технологий на всех уровнях 7-уровневой модели ВОС. Так, по мере слияния бизнес и IT-процессов предполагается существенное изменение динамики трафика, изменение состава контента, где объем служебной информации неизбежно возрастет, возрастет ценность служебной и управляющей информации.

Идеи создания распределенной информационно-вычислительной инфраструктуры, виртуализации серверов и grid-технологии возникли в связи со специфичными ограничениями в вычислительной среде. Однако кроме этих есть и другие ограничения. Они имеют место в телекоммуникационной среде. В частности, существует предел пропускной способности линий связи: $C = \Delta F \log_2(1 + P_c / P_m)$.

Реальный предел ограничивается не только шириной полосы ΔF и соотношением сигнал/шум. Различные сетевые элементы (точки доступа, коммутаторы, маршрутизаторы, буферы и др.) накладывают еще большие ограничения, т.е. возникает коллизия. Очевидно существуют условия, когда соотношения ограничений и требований ТКС и ИТ-систем дают максимальный эффект.

Другим ограничением при организации распределенных вычислений являются задержки информации. Общая сетевая задержка информационного пакета T_{Σ} определяется разностью времен на выходе его из сети и на входе в нее:

$$T_{\Sigma} = T_{out} - T_{in}.$$

Эта задержка состоит из следующих компонент:

- задержка при передаче по линии связи;
- задержка, вызванная обработкой пакета;
- ожидание в очередях.

Задержки информации сказываются при проведении вычислений, но особенно заметно их влияние при реализации алгоритмов управления. Если в задачах ситуационного управления эти задержки еще не настолько заметны из-за потерь, связанных с его неоптимальностью и наличия других причин, то при реализации алгоритмов оптимального управления данные задержки во многом определяют эффективность решаемой задачи. Так, состояние динамической системы с запаздыванием $\Delta t = \tau$ определяется уравнением

$$dx(t)/dt = F\{t, x(t), x(t - \tau), u(t)\},$$

где $u(t)$ – управляющее воздействие.

Проблеме нахождения управлений $u(t)$ в системах с запаздыванием посвящено достаточно много работ [7, 8]. Следует различать алгоритмы управления с задержкой по состоянию и с задержкой в канале наблюдения. Алгоритм управления с задержкой по состоянию определяется так называемым функционально-дифференциальным уравнением [6]

$$dx(t)/dt = A_1(t)x(t) + A_2(t)x(t - \tau) + B(t)u(t).$$

Соответствующее ситуации уравнение наблюдения

$$y(t) = H(t)x(t) + \xi(t),$$

где $\xi(t)$ – шум в канале наблюдения.

Алгоритм управления с задержкой в канале наблюдения включает классическое уравнение состояния $dx(t)/dt = A(t)x(t) + B(t)u(t)$ и уравнение наблюдения $y(t) = H(t)x(t - \tau) + \xi(t)$.

В задачах управления данные наблюдения играют определяющую роль, ибо если система не наблюдаема, то она и не управляема [6]. Имеется ряд разработанных механизмов, обеспечивающих наблюдение и мониторинг в ТКС. Так, в сетях TCP/IP используется протокол SNMP (Simple Network Management Protocol), обеспечивающий контроль и управление сетевыми элементами, конфигурациями, производительностью и безопасностью, а также сбор статистической информации. Расширением SNMP является протокол RMON. В отличие от SNMP, который обеспечивает сбор информации о событиях в устройствах, где установлен аппаратно-программный агент, протокол RMON доставляет данные о характеристике трафика между сетевыми устройствами, а именно на основе этой информации можно принимать решения о смене структуры или режима отдельных элементов, фрагментов сети или о всей системе в целом, то есть управлять ТКС.

Отметим важность правильной классификации ситуации с задержками. Если имеет место задержка по состоянию, то очевидно это – задача с наличием последствия. Решение ее достаточно громоздко. Задержка же в канале наблюдения приводит к решению классической задачи с использованием условий теоремы о разделении [6] и использованием прогноза вместо оценок состояния.

Таким образом, в телекоммуникационных системах, в их технологиях грядут большие перемены, непосредственно связанные с перспективами развития бизнес-процессов и IT-технологий. Методы и алгоритмы управления, реализованные в виде ситуационных процедур, которые уже не удовлетворяют требованиям самих телекоммуникационных систем, могут и должны быть существенно модернизированы в направлении их оптимизации и соответствия обслуживаемым процессам.

Список литературы: 1. Дорная Э. SOA и виртуализация – идеальная пара // Сети и системы связи. 2008. №9. С. 48-52. 2. Тарасов Я. Коммерческий grid // Открытые системы. 2008. №7. С. 41-44. 3. Дубова Н. Средства управления серверами // Открытые системы. 2006. №4. С. 21-28. 4. Дубова Н. ВРМ со всех сторон // Открытые системы. 2007. №4. С. 17-24. 5. Поповский В. В., Олейник В. Ф., Звягольская Г. В. Управление в телекоммуникационных сетях и правила системной политики // Радиотехника. 2006. Вып. 144. С. 5-10. 6. Математичні основи теорії телекомунікаційних систем / За ред. В. В. Поповського. Х.: СМІТ, 2006. 564 с. 7. Хейл Дж. Теория функционально-дифференциальных уравнений. М.: Мир, 1984. 8. Колмановский В. Б., Носов В. Р. Устойчивость и периодические режимы регулируемых систем с последействием. М.: Наука, 1981.

*Харьковский национальный
университет радиоэлектроники*

Поступила в редколлегию 25.10.2008