

Новый путь к созданию ультрасложных программных систем

Сергей Витальевич Знаменский

ИПС РАН, рук. лаб.

1976 Красноярский государственный университет

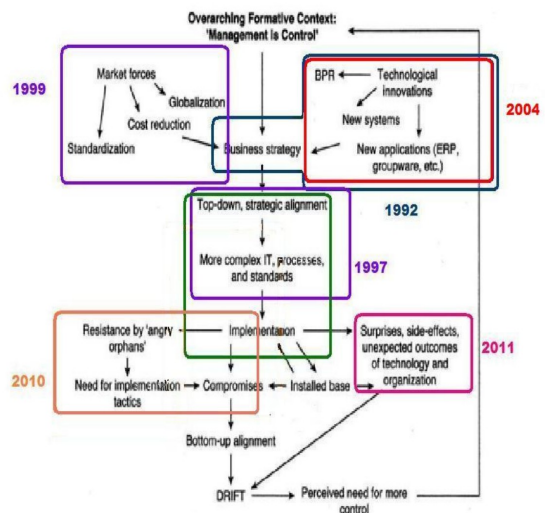
доктор физ.-мат. наук, доцент по кафедре математического анализа

Предлагается путь к созданию информационных систем для высококачественной информационной поддержки особо больших и сложных социотехнических систем.

Ключевые слова: Архитектура ИС, социотехнические системы, распределённые системы, децентрализация управления.

На сегодняшний день общепринятое понимание модульности программного обеспечения как разделения на изолированные компоненты, обменивающиеся системными сообщениями, стало фактически безальтернативной стандартной основой архитектур сложных информационных систем. Однако еще на заре популярности сервис-ориентированной архитектуры (SOA, service-oriented architecture) эксперты из ведущего в этой области университета Карнеги-Меллон указали [1] на непригодность этой модели для задач высокой сложности. Были отмечены отсутствие просматриваемых путей к обеспечению безупречно высоких безопасности, скорости, возможности тестирования и отладки и аудита и отмечены как требующие особых усилий для разрешения возможности достижения надёжности, доступности, пригодности (usability), масштабируемости, способности к изменениям, работоспособности и развёртывания.

Судя по приведённому в [2] исследовании динамики развития научных концепций в области, результаты которого были проиллюстрированы рис. 1, централизованные инвестиции в 2002-2008 годах правительств западных стран в отрасль, ориентированные на supply change management, IT for competitive advantage and ERP implementation (управление изменениями, достижение конкурентных преимуществ и воплощение улучшенного планирования ресурсов) не увенчались успехом. Базирующиеся на недостаточной основе SOA разработки привели к заметному сдвигу интереса в последние два года к обострившимся проблемам сюрпризов, неожиданных побочных эффектов и результатов новых технологий. Такой сдвиг вероятно свидетельствует о скрытом разочаровании в результатах предыдущих инвестиций.



В проспектах фирм все цели выглядят достигнутыми. Публичное признание низкой

результативности инвестиций вызвало бы многомиллиардные убытки производителей оборудования и базового программного обеспечения. Это удерживает отрасль от попыток объективной оценки происходящего и провоцирует общий оптимистический тон публикаций. Этим же может объясняться и исчезновение с сайта упомянутого университета программного документа [3], заявляющего о необходимости поиска новой парадигмы для ультракрупномасштабируемых систем.

Следует признать, что в достижении отдельных показателей качества отрасль заметно продвинулась. Однако сочетание нескольких из них по-прежнему достигается творческой комбинацией стандартных техник в ущерб остальным показателям. Например, стандартный путь полностью исключить дезориентирующие пользователя странности поведения (такие как всплытие старой информации после её изменения) — это использование реляционных СУБД или других систем со строгой согласованностью данных, которая резко снижает скорость обработки данных при увеличении объёмов транзакций. Резкий контраст между неожиданно неповоротливыми при больших нагрузках базами данных и стремительно выдающими ответы поисковыми сервисами интернет породил веру в несовместимость достоинств двух подходов, нашедшую обоснование в теореме CAP Брюера [4,5]. Недавний контрпример [6] к этой теореме (разумеется не к математическому утверждению, а к несовместимости в одной системе высоких значений этих показателей) даёт основание усомниться в приемлемости стандартных технологий для программного обеспечения больших сложных социотехнических систем, таких как корпорация крупных банков, система государственного управления или система качественного обновления высокосложного программного продукта, например, популярной операционной системы.

Основные тезисы доклада:

1. Программное обеспечение социотехнической системы высокой сложности может быть качественным лишь при децентрализованной разработке большим числом разработчиков, связанных не столько между собой, сколько с конкретными организациями, функционирующими в системе. Лишь тесные связи с потребителями дают способность правильно понять суть прикладной задачи и найти верный способ реализации.
2. Качественная децентрализованная разработка сложной сервисной информационной системы должна организовываться в самой системе, гарантирующей
 - высокие надёжность и доступность системы, мгновенную реакцию всех интерфейсов и их прошлых состояний (машина времени);
 - возможность участия всех пользователей в планировании разработки и сопоставительной оценке темпов улучшения системы;
 - простоту и безопасность внесения требуемых изменений и их отладки;
 - безопасную обновляемость и сохранение для клиентов, не принявших изменения, возможности возврата к старым интерфейсам ;
 - возможности аудита и мониторинга затрат ресурсов на поддержание каждой версии каждого сервисного интерфейса и потребностей в них;
 - использование статуса и других механизмов стимулирования, развитых в социальных сетях, для координации деятельности разработчиков;
 - оценивание результатов труда разработчика на основе мнений об их качестве

имевших с ними дело.

3. Первым шагом к созданию такой системы является создание её основы, обеспечивающей саморазработку системы.

4. Такая система должна основываться на архитектуре, обеспечивающей

- неограниченные масштабируемость,
- доступность данных и истории их изменений,
- быстрые чтение и запись,
- высокие сохранность и доступность введённой пользователями информации
- высокую терпимость к задержкам связи и исполнения
- высокую терпимость к противоречиям между автономными взаимодействующими частями системы,
- высокую согласованность данных (data consistency) в каждой автономной части с данными любых других частей насколько этому не препятствуют существенные противоречий между логиками взаимодействующих организаций,
- доступность данных для аудита и мониторинга внутренних процессов и индикации остроты противоречий.

Архитектурные основы, признанные обеспечить указанный комплекс качеств, описаны в [7].

Литература

1. L. O'Brien, L. Bass, and P. Merson. Quality attributes and service-oriented architectures. Technical report, Carnegie Mellon University, 2005.
2. Y. Merali, T. Papadopoulos, T. Nadkarni .. Information systems strategy: Past, present, future? J. Strateg. Inform. Syst. 2012 URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsis.2012.04.002>
3. L. Northrop, 2006. Ultra-large-scale systems: The software challenges of the future. Tech. rep., Carnegie Mellon University. July. <http://www.sei.cmu.edu/uls/>.
4. E. A. Brewer. Towards robust distributed systems. Principles of Distributed Computing. Portland, Oregon, July 2000, Invited Talk
5. S. Gilbert, N. Lynch. Brewer's conjecture and the feasibility of consistent, available, partition-tolerant web services. ACM SIGACT News, 33(2), 2002, pp. 51-59.
6. С. В. Знаменский. На пути к новой теории информационных систем. Электронные библиотеки: перспективные методы и технологии, электронные лекции RCDL-2012, Переславль-Залесский, 2012, с. 323-331.
7. С. В. Знаменский. Ретроспективная основа распределённой памяти для изменчивой вычислительной среды. Материалы VI Международной конференции Параллельные вычисления и задачи управления (РАСО'2012) т. 2 М.: ИПУ РАН, 2012, с. 259-272.