

Использование нагрузочного тестирования как основного метода диагностики параметров ИС

Котов С.Л.

Выбор технических решений при внедрении новых компонентов ИС, контроль и обеспечение качества информационных процессов предприятия, оценка соответствия выработанным стандартам и требованиям — все эти действия являются неотъемлемой частью эволюционирования ИС, однако их выполнение невозможно без получения объективной информации о характеристиках программных средств и аппаратно-программных платформ. Причем наибольшее значение имеет получение не абстрактной информации о компоненте ИС, а характеристики его функционирования при решении конкретных задач, в условиях максимально приближенных к реальным условиям эксплуатации, в определенном операционном окружении, на базе конкретных программно-аппаратных платформ.

Информация разработчиков или поставщиков программных и аппаратных средств зачастую не может служить надежным источником информации, как в силу субъективной оценки своего продукта, так и по объективной причине отсутствия возможности учета всех особенностей конкретных условий эксплуатации поставляемых решений. Таким образом использование только информации, предоставляемой производителем связано с определенным риском, причем чем сложнее то или иное техническое решение, чем больше оно в себя включает частных компонентов, тем выше степень риска. Кроме того, для принятия обоснованного заключения о выборе технического решения для его использования в ИС, информации поставщика чаще всего оказывается недостаточно, особенно когда речь идет о таких показателях качества, как надежность, эффективность, сопровождаемость, практичность.

Эффективность функционирования сложных компонентов корпоративной информационной системы, зависит от большого числа внешних и внутренних факторов, а также от организации взаимодействия компонентов в рамках всей системы. В частности, среди наиболее типичных факторов могут быть названы: тип СУБД, параметры конфигурации аппаратных и программных средств, архитектура данных и транзакций, объем запросов к системе. Объективным источником информации о характеристиках компонентов ИС в конкретных условиях эксплуатации, может служить только проведение испытаний, позволяющие определить качество и степень пригодности технических решений для решения требуемых задач в составе всей ИС.

Основные виды нагрузочных испытаний

Оценка эксплуатационных показателей функционирования действующей ИС является сложным и дорогостоящим процессом, требующим организации работы и четкого взаимодействия большого числа пользователей для создания различных уровней нагрузки на систему. При этом возможно возникновение ситуаций, создающих реальную угрозу безопасности информации, особенно в режимах с пиковой нагрузкой на ИС. Кроме того, для постоянного отслеживания тренда показателей ИС работы по их оценке требуется проводить с определенной периодичностью. Затраты на проведение работ на действующей ИС с учетом риска потери информации могут быть несоизмеримо выше экономической ценности полученных в результате экспериментов значений показателей работы ИС.

Решение проблемы измерения показателей функционирования ИС основано на применении специальных методов тестирования, позволяющих значительно снизить стоимость испытаний и обеспечить необходимый уровень безопасности информации.

Анализ зарубежного опыта в этой области подтверждает важность проведения различных видов тестирования на протяжении жизненного цикла программного обеспечения. Наиболее часто используются следующие виды тестирования:

- **индивидуальное тестирование компонентов** — выявление ошибок как в коде программы, так и в логике ее работы. Под компонентами обычно понимают не отдельные программные процедуры, а функционально завершенные и структурно самостоятельные модули системы;
- **тестирование параллельного доступа к компонентам** — применяется для систем, где множество пользователей или программ-клиентов имеют одновременный доступ к компонентам системы. По своей сути, это то же тестирование компонентов, но осуществляется посредством одновременного запуска и параллельного исполнения большого количества индивидуальных тестов. Данный вид тестирования позволяет выявить проблемы в синхронизации выполнения требуемых действий и поддержке определенного независимого контекста работы для каждого пользователя;
- **интегрированное тестирование** — предусматривает комплексное тестирование нескольких компонентов с целью выявления проблем, возникающих при взаимодействии всех или нескольких специально выбранных компонентов системы. Также данный вид тестирования позволяет определить общую производительность всего комплекса и выяснить относительное время задержки при выполнении каждой фазы общего процесса обработки данных. Интегрированное тестирование служит основой для заключения об оптимальности используемой программно-аппаратных платформы;
- **тестирование производительности/работоспособности системы в условиях максимальной загрузки (Стресс-тест)** — предназначено для измерения максимальной производительности системы, а также выяснения ее поведения в условиях, приближенных к реальным. Подобное тестирование практически невозможно провести без использования специальных средств;
- **регрессионное тестирование** — применяется в случае внесения изменений в готовое приложение или изменений условий эксплуатации, и может включать в себя указанные выше виды тестирования. Целью регрессионного тестирования является контроль тренда показателей в зависимости от возникших изменений и анализ влияния изменений на характеристики системы.

На базе предложенных принципов тестирования разработан метод реализации процесса тестирования, обеспечивающий решение следующих практических задач:

1. проверка соответствия эксплуатационных показателей функционирования фрагментов ИС установленным требованиям;
2. испытания фрагментов ИС на пиковых нагрузках для выявления «критичных» частных компонентов (как программных так и аппаратных) для принятия решения о развитии (модернизации, замене) фрагмента ИС;
3. сравнительные испытания и оценка показателей производительности различных вариантов функционально эквивалентных компонентов на единой аппаратной платформе;
4. сравнительные испытания и оценка показателей производительности фрагмента информационной системы на различных аппаратных платформах с целью определения оптимальной платформы, ее конфигурации и параметров настройки.

Существующие на настоящий момент подходы к тестированию ИС предусматривают, как правило, использование стандартного набора тестов, например, ТРС-А, ТРС-В и др.

Основным достоинством данного метода тестирования является возможность сравнения результатов, полученных для различных объектов испытаний различными испытателями.

Однако серьезным недостатком является низкая информативность получаемых результатов, их абстрактность, отсутствие смысловой связи с заданными объектами (документами и запросами конкретных видов) и режимами обработки, неудовлетворительная в ряде случаев точность оцениваемых показателей из-за того, что в реальных условиях конкретного применения ИС результаты могут значительно отличаться от тех, которые получены в некоторых стандартных (обобщенных) условиях. Это может привести к принятию решения, неадекватного реальной ситуации. Поэтому набор стандартных тестов необходимо дополнить тестами, учитывающими конкретное применение ИС, а программно-аппаратная среда должна моделировать процессы обработки информации, близкие к реальным.

Решение данной задачи должно быть построено на концепции прототипов транзакций — тестовых заданий, моделирующих определенные функциональные операции, выполняемые реальным пользователем конкретной ИС. Примерами прототипов транзакций являются: перевод денежной суммы с одного банковского счета на другой, оформление прихода на склад новой партии товара, отпуск единицы продукции, оформление авиабилета, передача платежного поручения в расчетную систему, бронирование гостиничного номера и др. Прототип транзакции является тестовым вариантом некоторого логически законченного действия, происходящего в ИС. В процессе проведения испытаний прототипы транзакций исполняются в различных условиях: на разных аппаратно-программных платформах, с использованием различных вариантов технических решений, с изменением интенсивностью нагрузки, числа имитируемых пользователей, параметров конфигурации и т. д. Условия испытаний определяются сеансом тестирования, в который также входит и совокупность выполняемых прототипов транзакций.

Решение задач нагрузочного тестирования с помощью автоматизированного комплекса «Сервер-Тест»

ПК Сервер-Тест представляет собой программную среду для проведения различных типов испытаний. Для обеспечения универсальности комплекса, за его пределы вынесены компоненты, специфичные как для конкретного объекта тестирования, так и для используемых тестов:

- алгоритмы тестов;
- информация о составе тестов;
- описания настроек тестов;
- средства, необходимые для изменения настроек пользователем;
- информация о правилах и ограничениях при подготовке тестовых транзакций.

Перечисленные компоненты объединяются в тестовый адаптер. Тестовый адаптер содержит информацию и алгоритмы, необходимые для проведения одного или нескольких тестов для одного или нескольких объектов тестирования. Таким образом, использование тестовых адаптеров обеспечивает абстракцию ПК Сервер-Тест от объекта тестирования и алгоритмов испытаний.

Тестовый адаптер является подключаемым модулем к Исполняющей подсистеме. Он предназначен для адаптации ПК Сервер-Тест к объекту тестирования и проведения различных видов испытаний путем:

- добавления новых ролей;
- реализации новых вариантов существующих ролей;

- настройки пользователем параметров работы всего тестового адаптера и каждого отдельного теста;
- выбора пользователем для выполнения только необходимого набора тестов.

С помощью тестовых адаптеров производится:

- конфигурирование тестовых транзакций при подготовке сеанса тестирования;
- имитация нагрузки объекта тестирования при проведении сеанса тестирования;
- сбор статистики и мониторинг объекта тестирования во время сеанса тестирования.

Перечень настроек, алгоритмы имитации нагрузки объекта тестирования и состав измеряемой статистики определяются конкретным тестовым адаптером.

Мониторинг объекта тестирования может осуществляться, путем использования средств, информирующих о состоянии объекта тестирования во время выполнения тестовых заданий, а также о некоторых подробностях выполнения заданий объектом тестирования. То, какая статистика будет собираться в результате выполнения того или иного тестового задания, определяется при проектировании тестового адаптера. Состав информации о функционировании объекта тестирования определяется тестовым адаптером на основе его настроек.