

УДК 044.03

Д.К. Михнов, М.В. Евланов, Н.В. Шредер

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТЕСТИРОВАНИЯ WEB-БАЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ В УСЛОВИЯХ НИЗКОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

Рассмотрены основные проблемы, возникающие в процессе управления качеством проектируемой WEB-базированной информационной системы. Определены основные задачи и разработаны элементы системы показателей, на основе которой предлагается решать основные задачи планирования и управления качеством проектирования WEB-базированной информационной системы на предприятиях с низким уровнем технологической культуры.

WEB-базированная информационная система, управление качеством, тестирование программного обеспечения, система показателей, модель зрелости тестирования

Введение

Основные проблемы управления качеством проектируемых WEB-базированных информационных систем. В настоящее время Web-базированные информационные системы (ИС) представляют собой новое направление автоматизации управления организационными и организационно-техническими объектами. Стремительное развитие этого направления обусловлено, прежде всего, следующими отличиями Web-базированных ИС от традиционных.

Во-первых, пользователи WEB-базированных ИС могут решать функциональные задачи практически на любой рабочей станции, имеющей доступ к Интернет/Интранет сети.

Во-вторых, для доступа к WEB-базированной ИС достаточно наличие подключения к сети Internet/Intranet и обычного браузера, встроенного в любую современную операционную систему;

В-третьих, в отличие от традиционных ИС, для WEB-базированных ИС не имеет большого значения удаленность рабочих станций от сервера;

Таким образом, Web-базированные ИС можно определить как ИС, количество пользователей которых не ограничено и их удаленность от мест хранения и обработки данных являются неопределенными, а степень согласованности требований пользователей к ИС и ее элементам низка, так как требования пользователей не сформулированы или сильно противоречивы.

Поэтому в процессе разработки Web-базированных ИС особую важность приобретает решение задачи обеспечения качества разработки проектных решений по отдельным элементам системы и по всей ИС в целом. Решение данной задачи для Web-базированной ИС усложнено следующими обстоятельствами:

– невозможность сбора и обработки требований будущих пользователей Web-базированной ИС заставляет разработчиков ориентироваться исключительно на требования будущих владельцев Web-базированной ИС, свой опыт и интуицию;

– большое количество пользователей Web-базированной ИС и их удаленность от центров хранения и обработки данных делает невозможной в подавляющем большинстве случаев установку на рабочих станциях клиентского ПО, ориентированного на решение функциональных задач системы, и заставляет разработчиков ориентироваться, прежде всего, на сетевые средства и технологии, которые либо являются наиболее распространенными самостоятельными программными пакетами, либо встроены в наиболее распространенные ОС.

Анализ существующих методов управления качеством разработки WEB-базированных информационных систем. Процессы разработки, внедрения и сопровождения WEB-базированных ИС практически не рассматриваются в открытой печати. Подразумевается, что методы и технологии проектирования, проверки качества и управления проектированием WEB-базированных ИС практически не отличаются от подобных методов и технологий, используемых при разработке традиционных ИС и их программного обеспечения.

Вопрос анализа методов оценки качества рассматривается в работе Кулямина В.В. и Петренко О.Л. «Место тестирования среди методов оценки качества ПО» [1]. В частности здесь рассмотрены понятия качества программного обеспечения и определено место, которое занимает тестирование среди остальных методов обеспечения и контроля качества программного обеспечения.

Определение тестирования в соответствии со стандартом IEEE Std 829-1983 дано в [2]. Здесь под тестированием понимается процесс анализа про-

граммного обеспечения, направленный на выявление отличий между его реально существующими и требуемыми свойствами (дефект) и на оценку свойств программного обеспечения.

В работе Кулямина В.В. и Петренко О.Л. «Место тестирования среди методов оценки качества ПО» также проведено сопоставление известных методов оценки качества программного обеспечения с атрибутами качества и различными видами документов [1]. Итогом этой работы является заключение, утверждающее, что тестирование является практически единственным способом проверки качества программного обеспечения, применимым к исполняемому коду — конечному продукту процессов разработки программного обеспечения. Только для оценки характеристик производительности кроме тестирования можно использовать другие методы.

Анализ особенностей предприятий, занимающихся разработкой WEB-базированных информационных систем. В настоящее время большинство мелких и средних украинских предприятий-разработчиков WEB-базированных ИС можно охарактеризовать как находящиеся на первом уровне модели зрелости возможностей (Capability Maturity Model, CMM) [3], или же занимающие промежуточное положение между первым и вторым уровнями данной модели. Тому виной целый ряд обстоятельств и, в частности:

- слабое представление специфики бизнеса заказчиков WEB-базированных ИС;
- высокая текучесть кадров предприятия-разработчика WEB-базированных ИС;
- отсутствие на подавляющем большинстве предприятий-разработчиков единой технологической культуры создания и поддержки WEB-базированных ИС.

Таким образом, следует признать, что подавляющее большинство украинских предприятий-разработчиков WEB-базированных ИС являются предприятиями с низкой технологической культурой. Такие предприятия могут создавать отдельные WEB-базированные ИС (в том числе довольно сложные системы), однако не способны обеспечить требуемое качество и повторяемость проектных решений.

Аналогичная характеристика большинства современных предприятий Украины, занимающихся разработкой и сопровождением WEB-базированных ИС, может быть получена при использовании модели зрелости тестирования программного обеспечения ТММ^{SW} [4]. В соответствии с данной моделью большинство предприятий можно оценить как находящиеся на первом или втором уровне зрелости. Первый уровень зрелости характеризуется следующими особенностями:

- процесс тестирования программного обеспечения имеет хаотический характер;
- процесс тестирования не определен как выделенная активность и не отделен от процесса отладки кода;
- тестирование выполняется по факту создания кода и построения или сборки системы;
- целью тестирования является показ того факта, что приложение работает.

Этот уровень характеризуется неподготовленным персоналом, недостатком ресурсов и инструментов. Программное обеспечение выпускается без формального согласия со стороны тестирующих.

Второй уровень зрелости характеризуется следующими особенностями:

- тестирование программного обеспечения отделено от кодирования и выделяется как следующая фаза;
- главной целью тестирования является показ того факта, что приложение соответствует требованиям;
- имеются базовые подходы и практики тестирования.

Целями второго уровня являются: определение задач разработки и тестирования, создание соответствующих процедур, инициация процесса планирования тестирования, фиксация и описание базовых процедур и методик тестирования.

Выделение нерешенной части проблемы и постановка задачи исследования. Подводя итоги сказанному выше, следует признать, что обеспечение качества разрабатываемых WEB-базированных ИС и, в частности, управление тестированием таких систем является одним из наиболее важных аспектов управления предприятием-разработчиком, обеспечивающих выход такого предприятия на второй уровень моделей CMM и ТММ^{SW} и его дальнейшее развитие. Поэтому особого внимания заслуживают разработки, направленные на формализацию методов и технологий управления тестированием WEB-базированных ИС на мелких и средних украинских предприятиях-разработчиках.

Разработка системы показателей тестирования WEB-базированной информационной системы

Можно выделить три основных направления решения этой проблемы:

- а) внедрение и использование сложившихся за рубежом стандартов, методов и технологий управления тестированием WEB-базированных ИС;
- б) разработка собственных стандартов, методов и технологий управления тестированием WEB-базированных ИС;
- в) разработка методов и средств поддержки принятия решений, позволяющих решить задачу

наиболее эффективного использования существующих методов и технологий тестирования в ходе разработки конкретных WEB-базированных ИС.

Реализация первого направления требует полного реинжиниринга сложившихся структур и производственных технологий предприятия-разработчика WEB-базированных ИС. Поэтому в украинских условиях данное направление характеризуется высоким уровнем затрат без надлежащей гарантии ожидаемого результата (в частности, в силу текучести кадров).

Реализация второго направления характеризуется высокой наукоемкостью и, следовательно, высокими объемами финансирования проводимых работ по созданию новой системы управления тестированием WEB-базированных ИС. Кроме того, в данном случае довольно значителен риск несоответствия разработанной на предприятии-разработчике системы обеспечения качества WEB-базированных ИС сложившимся в мире стандартам.

Наиболее перспективным следует признать третье направление, а именно создание сравнительно простых моделей, методов и технологий управления тестированием WEB-ПП. В рамках данного направления для украинских предприятий-разработчиков наиболее целесообразным является решение следующих комплексов задач:

- формирование и детализация плана тестирования WEB-ПП в целом и его отдельных элементов с указанием конкретных методов и технологий тестирования, используемых на каждом этапе проектных работ;

- учет и контроль выполнения разработанного плана тестирования WEB-ПП;

- анализ эффективности применения конкретных методов и технологий тестирования WEB-ПП для выполняемого проекта.

В качестве основы решения выделенных выше задач предлагается рассматривать систему показателей, характеризующих разрабатываемую WEB-базированную ИС с трех точек зрения:

- характеристики самой WEB-базированной ИС;

- характеристики предприятия-разработчика данной WEB-базированной ИС;

- характеристики доступных для предприятия-разработчика методов и технологий тестирования WEB-базированных ИС.

Применение такой системы показателей позволяет использовать для решения выделенных выше задач классические методы принятия решений, которые, с одной стороны, являются довольно простыми в реализации, а с другой стороны, могут учитывать специфику как существующих в мире стандартов управления тестированием WEB-базированных ИС, так и специфику конкретного

предприятия-разработчика.

В данной работе рассматривается, прежде всего, первая группа показателей, описывающая характеристики разрабатываемой WEB-базированной ИС. К показателям данной группы, которые могут быть на предприятии даже с минимальной технологической культурой, следует отнести:

- оценка количества возможных пользователей WEB-базированной ИС;

- назначение WEB-базированной ИС;

- степень открытости информации, отображаемой в WEB-базированной ИС;

- уровень сложности функциональности WEB-базированной ИС;

- уровень сложности навигации в WEB-базированной ИС;

- время функционирования WEB-базированной ИС;

- степень открытости клиентского программного обеспечения WEB-базированной ИС.

Рассмотрим приведенные показатели более подробно.

Показатель «Оценка количества возможных пользователей WEB-базированной ИС» (в дальнейшем – Q_{user}) используется для оценивания ограничений на количество одновременных обращений пользователей к проектируемой WEB-базированной ИС. В соответствии с этим показателем проектируемую WEB-базированную ИС можно отнести к одному из следующих классов:

- малые системы ($Q_{user} \leq 100$);

- средние системы ($100 < Q_{user} \leq 1000$);

- большие системы ($1000 < Q_{user} < 1000000$);

- сверхбольшие системы ($1000000 < Q_{user}$).

Так сверхбольшими системами следует считать информационно-поисковые WEB-системы Yahoo, Lycos, Excite, Rambler и им подобные, поскольку у них нет ограничений на количество одновременных обращений пользователей. Поэтому проведение нагрузочного тестирования сверхбольших WEB-базированных ИС становится чрезвычайно важным для обеспечения качества их функционирования.

В соответствии с показателем «Назначение WEB-базированной ИС» любую систему можно отнести к одному из следующих типов [5]:

- публичные или горизонтальные порталы;

- вертикальные порталы;

- корпоративные порталы.

Публичные порталы предназначены для самой широкой аудитории, что отражается на содержании предоставляемой ими информации и услуг. Как правило, эта информация носит общий характер, равно как и предоставляемые услуги (электронная почта, новостные рассылки и т.д.).

Вертикальные порталы предназначены для

специфических видов рынка и обслуживают аудиторию, пользующуюся услугами этого рынка или работающую на нем. Примерами таких порталов могут служить туристические агентства или же порталы типа B2B, позволяющие своим клиентам реализовывать совместные бизнес-операции.

Корпоративные порталы предназначены для сотрудников, клиентов и партнеров одного предприятия. Пользователи такого портала получают доступ к предназначенным им сервисам и приложениям в зависимости от их роли и персонального профиля.

Использование данного показателя позволяет планировать мероприятия по тестированию уже на стадии формирования документа «Техническое задание на разработку WEB-базируемой ИС». В дальнейшем для детализации плана тестирования и уточнению перечня используемых методов тестирования этот качественный показатель можно представить в виде кортежа из двух других показателей: количества пользователей и степени открытости информации, отображаемой в системе.

Использование показателя «Степень открытости информации, отображаемой в WEB-базируемой ИС» позволяет оценить уровень доступа пользователей таких систем к публикуемой в них информации. Следует отметить, что, в отличие от традиционных систем, WEB-базируемые ИС предназначены для предоставления информации различной степени открытости различным группам пользователей. На каждом конкретном предприятии-разработчике WEB-базируемых ИС шкала данного показателя может быть уникальной. В общем случае, в соответствии с действующими на Украине законами о защите информации данный показатель может принимать одно из следующих значений:

- информация, находящаяся в открытом доступе;
- информация с грифом «для служебного пользования»;
- информация с грифом «секретно»;
- информация с грифом «совершенно секретно»;
- информация с грифом «особой важности».

Использование данного показателя позволит в дальнейшем классифицировать режимы доступа пользователей к пакетам данных WEB-базируемой ИС. Под пакетом данных здесь и в дальнейшем будем понимать совокупность структурированных, слабоструктурированных или неструктурированных данных, которые могут рассматриваться как единое целостное выходное или входное сообщение. Структуры таких выходных и входных сообщений могут быть описаны в документах «Описание постановки задачи» или же в соответст-

вующих документах других стандартов, методологий и технологий проектирования ИС.

Использование показателя «Уровень сложности функциональности WEB-базируемой ИС» затруднено в силу сложностей, возникающих при определении функциональной структуры Web-базируемой ИС традиционными методами. Применение таких методов возможно только для корпоративных порталов, используемых для обработки и отображения информации в процессе решения традиционных задач управления организационным или организационно-техническим объектом.

Для того, чтобы стандартизировать и формализовать описание функциональной структуры Web-базируемой ИС, следует модифицировать существующее определение функции ИС. В дальнейшем под функцией Web-базируемой ИС будем понимать совокупность операций генерации, обработки, хранения и отображения пакета данных.

Тогда функциональную структуру Web-базируемой ИС можно рассматривать как структуру, в которой выделены группы операций по обработке конкретных пакетов данных. В такой структуре функциональные задачи Web-базируемой ИС будут определяться как совокупность различных операций, выполняемых над одним и тем же пакетом данных. Функциональные модули (подсистемы) Web-базируемой ИС при этом можно выделить двумя основными способами:

- функциональный модуль представляет собой совокупность функциональных задач, оперирующих различными пакетами данных, объединяемых им в одно множество в соответствии с требованиями заказчика;
- функциональный модуль представляет собой совокупность функциональных задач, каждая из которых представляет собой набор операций одного и того же типа, выполняемых под различными пакетами данных.

Исходя из сформулированных определений, количественные значения показателя «Уровень сложности функциональности Web-базируемой ИС» можно определить как:

- количество функциональных модулей Web-базируемой ИС Q_{fm} ;
- количество функциональных задач Web-базируемой ИС в целом Q_{IS}^{ft} и отдельного функционального модуля Q_{fm}^{ft} ;
- количество операций, выполняемых в ходе решения функциональной задачи Q_{op} ;
- количество типов пакетов данных, обрабатываемых в проектируемой системе Q_{dp} .

Значение показателя «Уровень сложности навигации в WEB-базируемой ИС» находится в

прямой зависимости от количества переходов между страницами, количества ссылок на странице, прокруткой страниц, количеством отображаемых и скрываемых элементов на страницах WEB-базированной ИС. В настоящее время методы количественного оценивания сложности навигации в Web-базированных ИС продолжают разрабатываться и модифицироваться. Однако практически все разработки в данном направлении базируются на теории графов и ее приложениях. Поэтому для количественной оценки уровня сложности навигации в Web-базированной ИС следует использовать количественные характеристики графовой модели такой системы (количество вершин графовой модели, количество ориентированных ребер, соединяющих отдельные вершины и т.п.).

Показатель «Время функционирования WEB-базированной ИС» может быть определен как совокупность оценок временного промежутка $\Delta T_{\text{ф}}$, в течении которого наиболее вероятно решение функциональных задач Web-базированной ИС. Необходимо учитывать, что данная характеристика применима, прежде всего, для тех WEB-базированных ИС, распределенность которых попадает в один часовой пояс. В противном случае необходимо либо рассматривать оценки пиковой нагрузки на WEB-базирующую ИС, возникающей в случае одновременного обращения к системе более 90% пользователей, либо составлять модели функционирования WEB-базированной ИС с учетом временных поясов, в которых она функционирует.

Показатель «Степень открытости клиентского программного обеспечения WEB-базированной ИС» позволяет классифицировать подобные системы в соответствии с особенностями прикладного программного обеспечения, используемого пользователем (браузера). В соответствии с этим показателем любая WEB-базированная ИС может быть отнесена к одному из следующих типов:

- системы, ориентированные на использование различных стандартных браузеров;
- системы, ориентированные на использование конкретного стандартного браузера;
- системы, ориентированные на использование конкретного специализированного браузера.

К стандартным браузерам можно отнести браузеры, которые, согласно последним данным, являются наиболее популярными в использовании и входят в стандартный установочный пакет операционных систем. К таким браузерам можно отнести Microsoft Internet Explorer, Netscape Navigator, Mozilla и Opera.

Главное отличие специализированных браузеров от универсальных состоит в том, что они

обеспечивают ряд дополнительных функций, призванных скрыть ту или иную информацию от посторонних глаз. Соответственно, анонимность специализированных браузеров следует рассматривать как сетевую и локальную. В первом случае от посещаемых сайтов скрываются (точнее, заменяются сторонними) реальные IP-адрес и порт машины, HTTP-агент и т.д. Во втором случае речь идет о «бесследном» использовании браузера, прежде всего, об автоматическом удалении на локальной машине (по завершении сеанса работы) кэшированных страниц, истории посещенных сайтов, cookie-файлов и пр. К таким браузерам можно отнести NoTrax, Mozilla Firefox Portable Edition, Torpark, Browzar (надстройка над Internet Explorer).

Выводы

Предлагаемая система показателей является основой подхода к решению проблемы управления тестированием WEB-базированных ИС ориентированного на постепенное внедрение и развитие новых методов управления тестированием. Данный подход позволит значительно снизить текущие затраты на изменение системы управления тестированием WEB-базированных ИС, существующей на предприятиях разработчиков. Использование данной системы показателей позволит сотрудникам и руководству предприятия-разработчика легче адаптироваться к ее особенностям и впоследствии перейти к более точной и подробной, но и более сложной системе показателей, определенной в мировых стандартах.

Список литературы

1. Кулямин В.В., Петренко О.Л. Место тестирования среди методов оценки качества ПО // Труды Института системного программирования. – М.: ИСП, 2003. – Т. 4. – С. 37-41.
2. Карбасов Д., Пасевич К. Теоретические основы тестирования [Электр. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.software-testing.ru/lib/kubansoft/software-testing.htm>.
3. Шафер Д.Ф., Фатрелл Р.Т., Шафер Л.И. Управление программными проектами: достижение оптимального качества при минимуме затрат. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2003. – 1136 с.
4. Панкратов В. Модели зрелости процесса тестирования ПО // Открытые системы. – 2007. – № 2. – С. 47-51.
5. Елманова Н. Web-порталы: классификация и значение [Электр. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.compress.ru/Archive/CP/2001/6/39/>

Поступила в редколлегию 26.03.2007

Рецензент: д-р техн. наук, проф. Е.И. Кучеренко, Харьковский национальный университет радиоэлектроники, Харьков.