

УДК 621.396

О возможностях тестирования информационно-телекоммуникационных систем

Т.В. Аветисян¹, Д.Н. Козлова¹, В.В. Шунулина¹, А.П. Преображенский²✉

¹Колледж Воронежского института высоких технологий, Воронеж, Россия

²Воронежский институт высоких технологий, Воронеж, Россия

В статье проводится рассмотрение особенностей проведения тестирования в информационно-телекоммуникационных системах. Дано описание слоя тестовых данных системы автоматизации тестирования. Структурирование данных включает в себя задачи по созданию, представлению и структурированию информации. Продемонстрированы факторы развития стратегий и средств управления тестовыми данными. Обсуждаются проблемы, связанные с управлением тестовыми данными.

Ключевые слова: тестирование, информационно-телекоммуникационная система, связь.

About the possibilities of testing information and telecommunication systems

T.V. Avetisyan¹, D.N. Kozlova, V.V. Shunulina, A.P. Preobrazhenskiy²✉

¹College of Voronezh Institute of High Technologies, Voronezh, Russia

²Voronezh Institute of High Technologies, Voronezh, Russia

The article discusses the features of testing in different information and telecommunication systems. A description of the test data layer of the test automation system is given. Data structuring involves the problem of creating, presenting, and structuring information. The factors for the development of strategies and tools for managing test data are demonstrated. Discusses issues related to test data management.

Keywords: testing, information and telecommunication system, connection.

Автоматизация тестирования информационно-телекоммуникационных систем рассматривается владельцами информационных продуктов на рынке ИТ как один из инструментов повышения конкурентоспособности своего продукта. Комплекс мероприятий по автоматизации тестирования информационно-телекоммуникационных систем может быть направлен на решение таких задач, как сокращение срока выхода очередного релиза продукта; снижение риска пропуска в релиз критических дефектов регрессионного или иного характера, приводящего к убыткам; автоматизация рутинных проверок в цикле тестирования информационно-телекоммуникационных систем; анализ состояния сборки версии продукта [1, 2].

Внедрение автоматизации тестирования следует отнести к сложным проектам, требующим инвестиций с определенной долей риска. Неправильная реализация проекта внедрения автоматизации тестирования информационно-телекоммуникационных систем может привести к убыткам вследствие длительного превышения расходов на данный процесс, чем при ручном тестировании информационно-телекоммуникационных систем [3, 4].

Целью работы является рассмотрение особенностей тестирования информационно-телекоммуникационных систем.

Управление тестовыми данными в системе автоматизации тестирования – это сквозной процесс, который затрагивает разные слои и компоненты системы. В рамках исследования необходимо определить сущность процесса, влияние на компоненты тестовой среды, проблемы в существующих системах автоматизации тестирования при работе с тестовыми данными и решить, поможет ли усовершенствование работы системы автоматизации тестирования с тестовыми данными повысить эффективность самой системы [5].

Согласно Стандартному глоссарию терминов, тестовые данные – это данные, которые существуют (например, в базе данных) на начало выполнения теста и влияют на работу, или же испытывают влияние со стороны тестируемой системы или компонента [6, 7].

Подготовка данных – это не одноэтапный процесс. Он включает в себя ряд подготовительных этапов. Прежде всего, это обнаружение данных - процесс анализа и сбора данных из разных источников, например, для сопоставления шаблонов данных, поиска недостающих данных и обнаружения выбросов. Проверка данных включает правила и ограничения для валидации данных, например, по формату, содержанию, полноте, целостности.

Структурирование данных включает в себя задачи по созданию, представлению и структурированию информации – например, обновление схемы, обнаружение и изменение кодировки, преобразование данных.

Требования к тестовым данным постоянно меняются по мере развития методов и систем разработки и тестирования информационно-телекоммуникационных систем. Подготовка тестовых данных должна соответствовать технологиям, структуре и взаимосвязям, существующим в информационных системах, при этом тестовые данные должны соответствовать все более строгим правилам информационной безопасности. Некоторые изменения в методах разработки программного обеспечения требуют необходимости переосмысления подходов к подготовке и управлению тестовыми данными.

Международные компании, которые специализируются на проектировании, сборке и тестировании сложных информационных систем, ежегодно публикуют отчеты, в которых рассматривают актуальные на текущий год тенденции и проблемы в данной области. Ниже рассмотрены мотивы к совершенствованию процессов управления тестовыми данными и существующие проблемы из публикации от IT-компаний Curiosity Software Ireland [8].

Итеративная разработка информационно-телекоммуникационных систем, сокращение срока выхода очередного релиза продукта усугубляет проблемы подготовки и управления тестовыми данными. Для каждого выпуска информационного продукта требуются обновленные тестовые данные.

Автоматизация выполнения тестов – в то время как специалисты по ручному тестированию могут выполнять ограниченное количество тестов во время спринта, системы автоматизации могут работать бесперебойно и параллельно в течение заданного командой тестирования времени. Соответственно растут требования к объему и разнообразию подготовленных тестовых данных. Автоматические тесты также могут привести данные к невалидному состоянию.

На рисунке представлена общая архитектура автоматизации тестирования.

Корпоративный DevOps – контейнерное развертывание облегчает разработчикам копирование и замену компонентного кода. Для тестирования компонентов требуются такие данные, которые будут отражать взаимосвязи между этими компонентами.

Требования информационной безопасности, растущие финансовые и репутационные издержки несоблюдения требований ограничивают или исключают возможности использования необработанных производственных данных в средах тестирования и разработки.

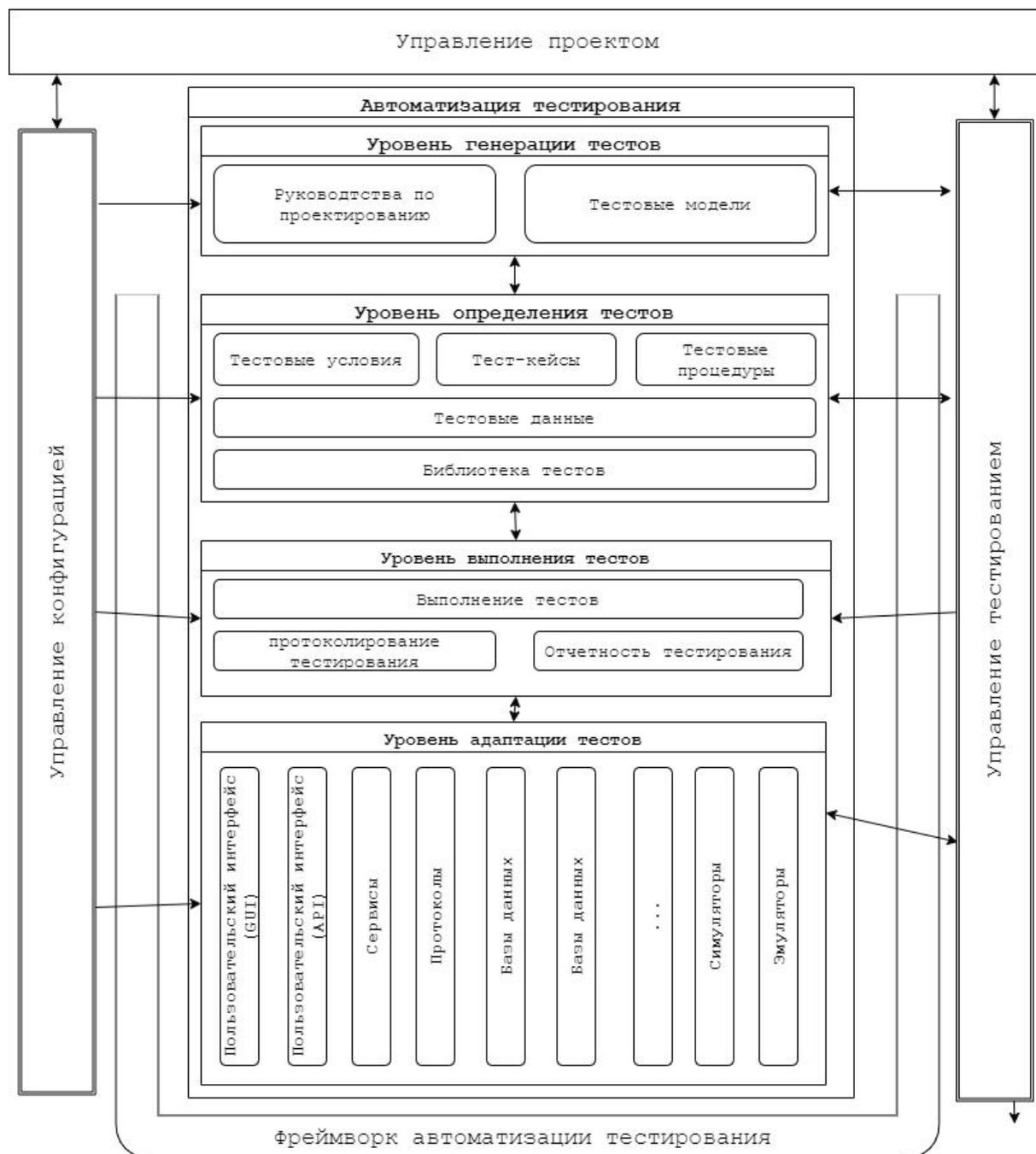


Рисунок. Общая архитектура автоматизации тестирования

Представленная на рисунке архитектура автоматизации тестирования делится на несколько уровней – уровень определения тестов, уровень выполнения тестов и уровень адаптации тестов. Кроме того, существует уровень генерации тестов, который рассматривается как отдельный от среды уровень автоматизации тестирования. Все уровни зависят от трех прикладных уровней управления, а именно управления тестированием, управления проектами и управления конфигурацией. Изменения могут быть реализованы проще, а техническое обслуживание может быть лучше понято, если иметь возможность выбирать и внедрять инструменты с помощью выбора на основе модулей. Проект автоматизации тестирования реализуется с использованием готовых инструментов, но, как правило, требует дополнительных программных решений с учетом специфики работы с тестируемой системой.

Фреймворк автоматизации тестирования в рамках общей архитектуры представляет собой основной инструмент, обеспечивающий среду для автоматизации тестирования. Обычно он включает в себя средства тестирования и библиотеку тестов.

Хотя термин системы автоматизации тестирования формально не закреплен в материалах ISTQB (International Software Testing Qualifications Board), международной организации, которая занимается сертификацией специалистов в области программного обеспечения, на практике под ним понимают реализацию архитектуры автоматизации тестирования в рамках проекта (test automation solution).

По мере развития системы автоматизации тестирования открываются способы более эффективного выполнения задач. Появляются новые методы, которые включают оптимизацию кода в функциях, использование более новых библиотек операционной системы и т. д. Их необходимо включать в библиотеки основных функций, которые используются текущим проектом.

В течение всего жизненного цикла системы автоматизации тестирования необходимо вносить изменения, чтобы реагировать на развитие тестируемой системы, иметь все возможности для эффективного выполнения тестов. При расширении функций программного решения автоматизации тестирования необходимо стремиться, чтобы они применялись на верхнем, архитектурном уровне, соответствовали паттернам проектирования программного обеспечения (ПО), принципам SOLID. Таким образом, поскольку для нового функционала тестируемой системы требуются дополнительные сценарии, создаются совместимые компоненты для размещения новых автоматических тестов [1].

Применяются новые технологии, наблюдается рост популярности использования разработчиками программных решений с открытым кодом, таких как Apache Solr и Kafka, платформ больших данных и молодых баз данных, таких как Hadoop и Maria DB. Такие продукты требуют гибкости в работе с разными форматами данных.

Можно выделить актуальные проблемы, связанные с тестовыми данными на сегодняшний день, они классифицируются с точки зрения скорости тестирования, качества тестирования, стоимости тестирования и риска несоблюдения нормативных требований:

1. Низкое покрытие комбинаций входных условий – тестовые производственные данные с низким разнообразием содержимого снижают охват функционала тестированием.

2. Нарушение целостности тестовых данных снижает стабильность и качество тестирования, когда команды имеют дело с тестированием сложных, многоуровневых информационных систем.

3. Устаревшие практики управления тестовыми данными могут снижать скорость цикла тестирования. Среди таких практик – необходимость команд тестирования получать тестовые данные вручную от централизованной группы, ответственной за управление данными.

4. Поиск комбинаций входных данных – когда данные предоставляются в тестовые среды, тестировщики должны потратить дополнительное время на поиск точных комбинаций данных, необходимых для выполнения тестов. Проблема в том, что производственные копии большие, громоздкие и повторяющиеся. Так, в «Отчете о мировом качестве» 46% респондентов ссылаются на поиск соответствующих тестовых данных в больших наборах данных в качестве проблемы при тестировании информационно-телекоммуникационных систем [8].

5. Ручное создание и поддержка данных – если требуется создавать сложные тестовые данные, необходимые для достаточной проверки требований к информационно-телекоммуникационным системам. Это отнимает время и может привести к ошибкам при выполнении вручную.

6. Совместное использование тестовых данных – при использовании традиционных методов управления тестовыми данными тестировщики часто вынуждены ждать, пока вышестоящая команда закончит работу с набором данных, в котором они нуждаются. Дополнительные задержки возникают, когда другой тестировщик использует или удаляет данные, или полезные данные теряются во время их обновления.

7. Ресурсоемкость – сохранение объемных копий данных с низким разнообразием и низким охватом означает, что часть затрат на хранение данных может быть избыточной.

8. Ужесточение нормативных требований – определение законодательством того, что представляют собой конфиденциальные данные, регулярно расширяется, и перед использованием данных требуется более тщательная их проверка [7].

В рамках исследования был изучен рынок производителей инструментов управления тестовыми данными.

По данным исследования Test Data Management Users Have Shared Their Experience With Us [8] можно выделить следующих лидеров рынка: Delphix Test data tool, IBM InfoSphere Optim Test Data Management (TDM), Informatica Cloud Test Data Management, DATPROF, SOLIX, CA Test data manager.

Инструменты управления тестовыми данными от указанных производителей решают во многом одинаковый набор задач, а именно формирование подмножеств тестовых данных, маскировку данных, виртуализацию баз данных, создание тестовых сред, формирование производственных копий данных. Рассматриваемые инструменты являются дорогостоящими и сложными для внедрения, при этом обладают мощным функционалом для решения всех поставленных задач.

В приобретении и установке могут быть заинтересованы крупные финансовые организации, например, банки. Например, компания DIS Group опубликовала отчет о сотрудничестве с ПАО Сбербанк в области обезличивания тестовых данных. Проблема заключалась в том, что объем собираемых данных, которые требовали маскирования измерялись в сотнях терабайтов. Обезличивание такого массива шло долго. На одну базу уходило до 50 человеко-дней, а для проверки качества выполненного маскирования – до 10 человеко-дней. Качество обезличенных данных, используемых при нагрузочном и функциональном тестировании, также требовало улучшения. Для решения проблемы, компания Dis Group использовала инструмент Informatica Test Data Management для создания тестовых уменьшенных копий данных на основании заданных клиентом правил. Теперь даже при тех больших объемах данных, которые собирает Сбербанк, обезличивание происходит всего за 3 рабочих дня. Сотрудники информационной безопасности теперь проверяют данные не за 10, а за 3 рабочих дня. Операционные затраты банка на обезличивание информации сократились. Снижился риск утечки конфиденциальных данных через ИТ-специалистов, благодаря чему Сбербанку стало проще соблюдать коммерческую банковскую тайну и федеральное законодательство [8].

Регулярно публикуются отчеты об исследованиях рынка инструментов управления тестовыми данными, обучающие материалы.

Однако в процессе исследования не были найдены популярные отечественные инструменты управления тестовыми данными. Развивается проект Iguana резидента инновационного центра «Сколково» Appline [9].

Автоматизация тестирования крупных инфокоммуникационных систем имеет следующие характерные черты, которые рекомендуется учитывать:

1. Повышенные требования информационной безопасности, защиты данных; автоматизация тестирования крупной инфокоммуникационной системы может иметь ряд ограничений, характерных только для данной системы.

2. В процессы тестирования вовлечены несколько подразделений, которые могут иметь индивидуальные проекты автоматизации тестирования. При этом одна группа автоматизации может отвечать за несколько проектов. Подразделения могут работать с общими тестовыми окружениями и функциональными продуктами.

3. Ускоренный рост трудозатрат по мере развития проекта системы автоматизации тестирования.

4. Долгосрочность проекта автоматизации тестирования – готовность длительное время инвестировать в проект для получения выгод в перспективе.

Выводы. Можно выделить следующие рекомендации по организации или повышению качества автоматизации тестирования:

Рекомендуется тщательно подойти к анализу взаимосвязи системы автоматизации тестирования с тестовым окружением, взаимосвязи компонентов внутри системы. Своевременный и последовательный анализ каждого компонента процесса автоматизации тестирования позволит снизить риск претерпеть серьезные убытки при реализации проекта. Применение методов системного анализа помогает обратить внимание команды на место и роль процессов управления тестовыми данными в автоматизации тестирования ПО, учесть многообразие факторов, ограничений, увидеть потенциальные, скрытые проблемы и принять на основе полученного материала управленческие решения.

Не следует рассматривать разработку программного решения задач автоматизации тестирования как полноценную разработку ПО. Сложность программного решения должна быть минимально достаточной для решения поставленных задач в рамках автоматизации тестирования. Программное решение не является конечным продуктом для широкой аудитории.

При разработке программного решения рекомендуется выяснить, может ли оно быть полезным для смежных проектов автоматизации тестирования. Построение модели программного решения при помощи средств UML языка позволяет оценить другим командам возможность его повторного использования. Тестирование прототипа программного решения в формате пилотного проекта позволяет выявить дополнительные факторы, которые могли быть не замечены ранее и повлиять на требования к программному решению.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Ермолова В.В. Оптимизация взаимодействий компонентов человеко-машинной системы цифровизации / В.В. Ермолова, Я.Е. Львович, Ю.П. Преображенский // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2023. – Т. 11. – № 2.

2. Мельникова Т.В. Моделирование обработки больших массивов данных в распределенных информационно-телекоммуникационных системах / Т.В. Мельникова, М.В. Питолин, Ю.П. Преображенский // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2022. – Т. 10. – № 1.

3. Попов А.В. Модель функционирования защищаемой корпоративной информационной системы / А.В. Попов, О.Н. Чопоров, Ю.П. Преображенский // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2022. – Т. 10. – № 4.

4. Попов А.В. Системная классификация угроз информационной безопасности информационно-телекоммуникационной сети / А.В. Попов, О.Н. Чопоров, Ю.П. Преображенский // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2022. – Т. 10. – № 4.

5. Львович Я.Е. Исследование методов оптимизации при проектировании систем радиосвязи / Я.Е. Львович, И.Я. Львович, А.П. Преображенский, С.О. Головинов // Теория и техника радиосвязи. – 2011. – № 1. – С. 5-9.

6. International Software Testing Qualifications Board [Электронный ресурс] – URL: <https://www.istqb.org/downloads/glossary.html> (дата обращения: 01.11.2023).

7. Advanced Level Syllabus – Test Automation Engineer [Электронный ресурс] – URL: <https://www.istqb.org/search?q=ISTQB> (дата обращения: 01.11.2023).

8. Test Data Management Users Have Shared Their Experience With Us [Электронный ресурс] – URL: <https://www.itcentralstation.com/landing/report-test-data-management> (дата обращения: 01.11.2023).

9. Инновационный центр «Сколково» [Электронный ресурс] – URL: <https://sk.ru/> (дата обращения: 01.11.2023).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Аветисян Татьяна Владимировна, преподаватель, Колледж Воронежского института высоких технологий, Воронеж, Россия.

e-mail: vtatyana_avetisyan@mail.ru

Козлова Дарья Николаевна, студент, Колледж Воронежского института высоких технологий, Воронеж, Россия.

e-mail: kozl_darrya89@mail.ru

Шунулина Виктория Владимировна, студент, Колледж Воронежского института высоких технологий, Воронеж, Россия.

e-mail: shunul_vikt908@mail.ru

Преображенский Андрей Петрович, доктор технических наук, профессор, Воронежский институт высоких технологий, Воронеж, Россия.

e-mail: app@vvt.ru