

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра информатики и программирования

**ТЕСТИРОВАНИЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА ДЛЯ
ПРИЛОЖЕНИЙ С ОТКРЫТЫМ КОДОМ
АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ**

студента 4 курса 441 группы

направления 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование
информационных систем

факультета компьютерных наук и информационных технологий

Ворониной Екатерины Юрьевны

Научный руководитель:
доцент кафедры ИиП

Е.В. Кудрина

Зав. кафедрой ИиП

Кандидат ф.-м.наук, доцент

М.В. Огнева

Саратов 2023

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. При выборе средств и систем автоматизации предприятиям следует обратить внимание на свободное программное обеспечение. Данная рекомендация обоснована тем, что выбор свободного программного обеспечения (СПО) исключает затраты на лицензию, потому что распространяется бесплатно. Также, поскольку весь исходный код программы находится в открытом доступе, любой желающий может изучать, изменять внутреннее устройство программ и интегрировать готовые решения в другие проекты.

Почти во всех отраслях и направлениях деятельности существует возможность использования программного обеспечения (ПО) на основе открытого исходного кода, ведь почти у каждого проприетарного ПО имеется действующий аналог с открытым исходным кодом. Но из-за отсутствия формализма и денежных вложений в СПО проект, свободным разработчикам трудно сохранять мотивацию качественно обеспечивать и поддерживать работу ПО, что как следствие мешает выходу проекта на рынок. Отсюда следует необходимость привлечения сил свободных специалистов для тестирования такого рода проектов.

Цель бакалаврской работы – разработка системы автоматизированного UI-тестирования корпоративного приложения Dolibarr ERP CRM с открытым кодом.

Поставленная цель определила **следующие задачи:**

1. рассмотреть возможность разработки корпоративных приложений на основе открытого кода;
2. выявить особенности тестирования веб-приложений с открытым кодом;
3. провести обзор инструментальных средства, применяемых для автоматизации тестирования пользовательского интерфейса веб-приложений;

4. реализовать проект автоматизации тестирования пользовательского интерфейса веб-приложения с открытым кодом на примере Dolibarr ERP CRM [1].

Методологические основы тестирования программного обеспечения представлены в работах Якушин А.А. [2], Куликов [3], Bach, James Marcus [4], Ильина А.Ю [5], С.С., Столл Роберт [6], Ануфриенко С.А. [7] и др.

Практическая значимость бакалаврской работы заключается в принятии участия в тестировании широко используемого СПО проекта.

Структура и объем работы. Бакалаврская работа состоит из введения, семи разделов, заключения, списка использованных источников и четырех приложений. Общий объем работы – 79 страниц, из них 26 страниц – основное содержание, включая 13 рисунков и 7 таблиц, список использованных источников информации – 27 наименований.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Первый раздел «ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ» посвящен изучению теории тестирования корпоративных веб-приложений.

Программное обеспечение — это комплекс программ, обеспечивающих обработку или передачу данных и предназначенных для многократного использования и применения разными пользователями.

Программное обеспечение делится на две категории: проприетарное программное обеспечение и открытое программное обеспечение.

Проприетарное программное обеспечение является частной собственностью правообладателей. Лицензии на использование такого ПО обычно платные и по ним передаётся довольно ограниченный объем прав.

Свободное программное обеспечение — ПО, распространяемое на условиях свободного лицензионного договора, на основании которого пользователь получает право использовать программу в любых, не запрещенных законом целях.

Корпоративная информационная система (КИС) — это совокупность информационных систем отдельных подразделений предприятия, объединенных общим документооборотом, таких, что каждая из систем выполняет часть задач по управлению принятием решений, а все системы вместе обеспечивают функционирование предприятия.

Главной целью КИС является повышение эффективности работы компании. Задачи, решаемые для достижения этой цели, в общем случае, следующие:

1. увязка информационных потоков отдельных подразделений и служб предприятия в едином информационном пространстве;
2. повышение оперативности получения информации;
3. повышение скорости принятия управленческих решений;

Тестирование ПО — процесс исследования программы на заданных тестовых данных на предмет наличия несоответствий фактических свойств и/или поведения ПО ожидаемым.

Тест-кейс — совокупность взаимосвязанных тестовых данных, начальных условий и последовательности действий.

Верификация в тестировании ПО — проверка на соответствие ожидаемого и актуального поведения системы, полученного в ходе выполнения инструкций тест-кейса. В случае несоответствия, фиксируется ошибка программы.

Автоматизированное тестирование ПО — это процесс верификации программного обеспечения, при котором основные функции и шаги теста, такие как запуск, инициализация, выполнение, анализ и выдача результата, выполняются автоматически при помощи специального программного обеспечения.

Преимущества автоматизации тестирования:

1. предсказуемость тестов, строгое выполнение предписанных инструкций, исключая «человеческий фактор»;

2. тактовая частота процессора вычислительной машины во многом превосходит возможности человека, а с учетом возможности многоядерных процессоров выполнять пакеты задач параллельно, разрыв в скорости увеличивается еще больше;
3. автоматическая генерация отчетов о тестировании;
4. высвобождение человеческих ресурсов на более интеллектуальную деятельность. К тому же тесты могут выполняться в нерабочее время, например, ночью.

Недостатки автоматизации тестирования:

1. предсказуемость тестов имеет и негативное следствие: ручной тестировщик, во время исполнения теста, может переключить свой ракурс внимания на дополнительные детали и найти неожиданный дефект, а автоматизированный скрипт никогда не отклоняется от своего сценария;
2. тесты подвержены поломке при внесении изменений в ПО, в особенности при переработке интерфейсов программы;
3. продолжительная окупаемость автоматизации тестирования — чем длительнее проект, тем выгоднее автоматизация тестирования.

Для осуществления процесса тестирования необходимо сгенерировать тестовые данные.

Исчерпывающее тестирование — методика тестирования, в которой набор тестов включает в себя все комбинации входных данных и предусловий.

Для аппроксимации исчерпывающего тестирования, в процессе генерации тестовых данных часто используются такие псевдо-исчерпывающие техники:

1. вероятностное тестирование;
2. разбиение на эквивалентные классы;
3. метод граничных значений;
4. t-wise тестирование;

Веб-приложение — клиент-серверное приложение, в котором клиент взаимодействует с веб-сервером посредством браузера. Браузер выполняет функции интерпретации и отображения HTML-кода, обработки JavaScript и других скриптов.

На разных видах браузера может существенно отличаться:

1. отображение элементов UI на странице: их наличие, расположение, соответствие дизайну.
2. работа функциональности отправки запросов, изменения параметров, нотификации.
3. воспроизведение встроенного контента: видео, аудио, электронные документы.

Тестирование пользовательского интерфейса веб-приложения подвержено влиянию скорости сети передачи данных. Заранее неизвестно сколько времени потребуется, чтобы отобразить содержимое страниц на экране. Поэтому при проектировании тестового фреймворка стоит учитывать данную особенность и обеспечить возможность длительного ожидания загрузки веб-элементов.

Таким образом, при тестировании веб-приложений следует учитывать различия веб-браузеров, использовать надежные локаторы и обеспечить ожидание загрузки веб-элементов.

Инструменты используемые при реализации системы автоматизированного тестирования:

1. Selenium WebDriver — драйвер браузера для управления его поведением;
2. Selenide — библиотека, построенная на базе Selenium WebDriver;
3. TestNG — библиотека, предназначенная для конфигурации и управления жизненным циклом тестовых сущностей;
4. Allure — инструмент сбора и визуализации информации о тестах;

5. Selenium — это сервер, который предназначен для запуска браузеров в отдельных docker-контейнерах, изолированных виртуальных машинах так что каждый браузер изолируется от остальных;
6. PICT — инструмент генерации T-wise комбинаций тестовых параметров;

Второй раздел «ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ» посвящен реализации системы автоматизированного UI-тестирования корпоративного приложения Dolibarr ERP CRM.

Dolibarr ERP CRM — открытое ПО, включающее в себя элементы для планирования ресурсов предприятий и управления взаимоотношений с клиентами. Архитектура приложения представлена на рисунке 1.

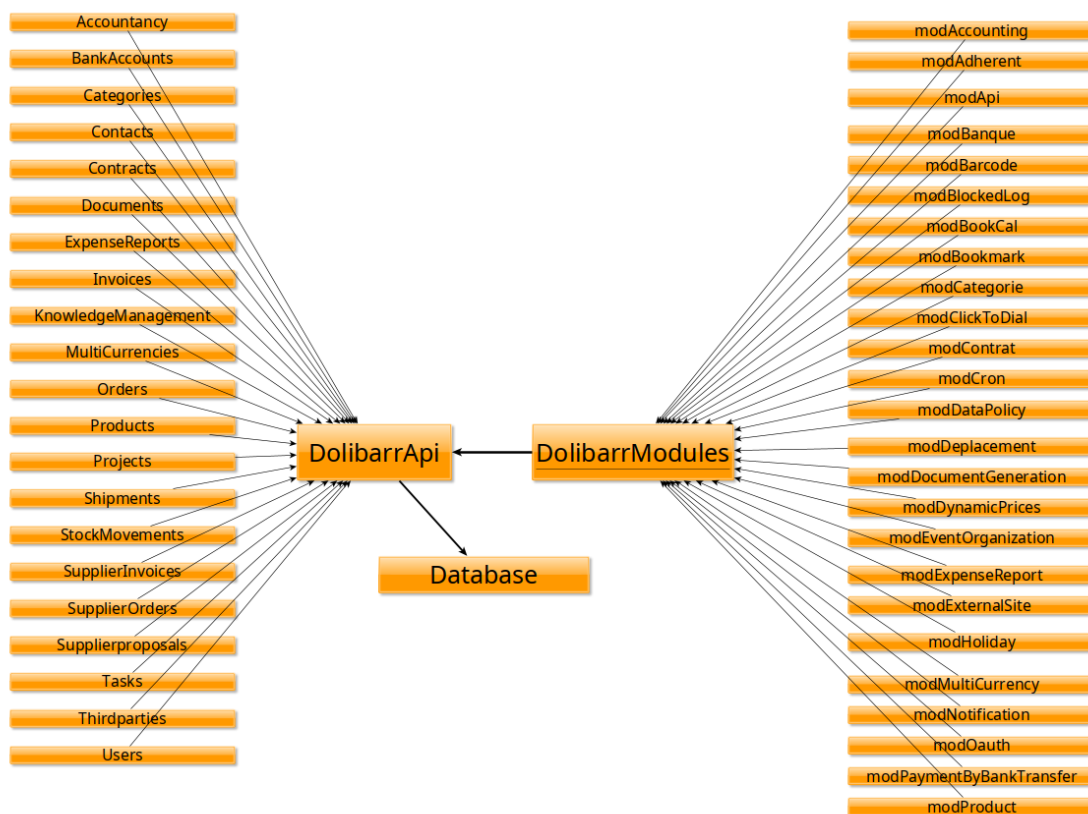


Рисунок 1 - Архитектура приложения Dolibarr

После анализа технической документации приложения Dolibarr ERP CRM для каждого модуля формируется набор требований, затем приводится характеристика используемых тестовых данных, а далее для каждого требования описывается набор тест-кейсов.

В ходе выполнения работы было реализовано:

1. подпрограмма генерации данных
2. подпрограмма взаимодействия с базой данных
3. спроектирована модель тестируемого веб-приложения

Модель разработанной системы автоматизации тестирования представлена на рисунке 2.

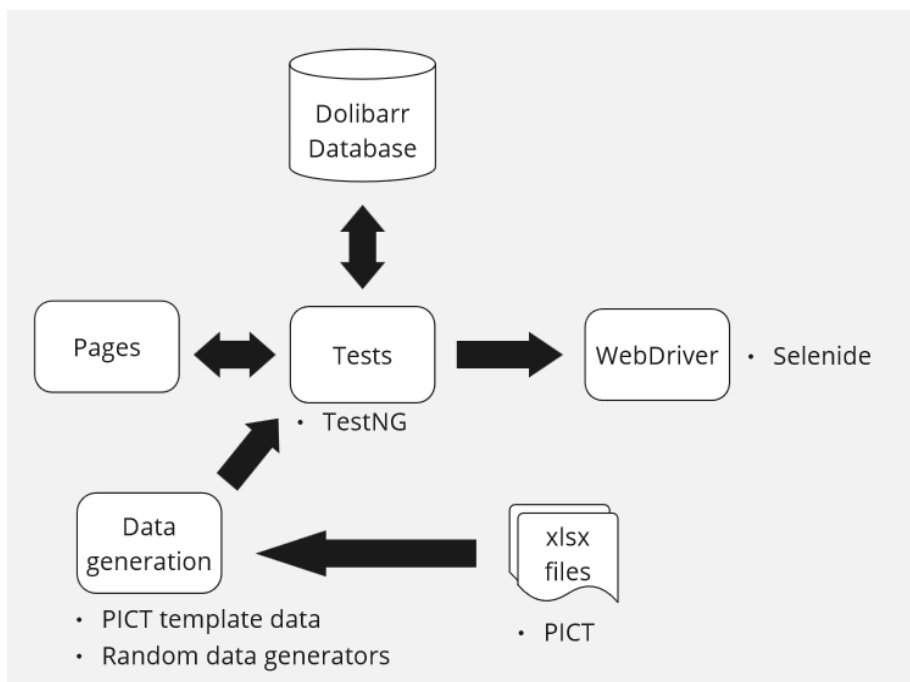


Рисунок 2 - Модель системы автоматизации тестирования

Подпрограмма генерации данных работает таким образом: сначала вручную формируются текстовые файлы с параметрами моделей, которые затем обрабатываются утилитой PICT, выдающая на выходе excel файлы с готовыми комбинациями значений параметров. Затем подпрограммой генерации данных на основе данных в excel файлах создаются сущности для использования в тестах.

Реализованная модель веб-приложения состоит из совокупности страниц, каждая из которых содержит веб-элементы и методы взаимодействия с ними. Страницы отображаются браузерами, подключение к которым тоже было реализовано.

Страницы и браузеры хранятся в пуле минимизирующем количество выделяемой под них памяти.

На основе реализованной системы было спроектировано 200 тест-кейсов, каждый из которых выполнялся одновременно на 4 браузерах.

Результаты тестирования по модулям представлены на диаграммах, сгенерированных при помощи программы Allure. Большинство ошибок было обнаружено на этапе аутентификации пользователей.

Также была ускорено выполнение тест-кейсов путем контейнеризации и внедрения распределенного выполнения тестовых пакетов.

Зафиксированные в ходе тестирования ошибки были выложены на публичном баг-трекере сообщества Dolibarr

Учитывая то, что основные проблемы были связаны с регистрацией нового пользователя системы, данное приложение пригодно после незначительной доработки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы были решены все поставленные задачи, а именно: были рассмотрены подходы к разработке открытых корпоративных приложений, а также были определены характерные черты веб-приложений с открытым исходным кодом. Были изложены основы автоматизации тестирования и подходы к генерации тестовых данных. Затем был проведен обзор популярных инструментов автоматизации тестирования, при помощи которых был успешно реализован проект автоматизации тестирования пользовательского интерфейса Dolibarr. На основе реализованного автоматизированного фреймворка было спроектировано около двухсот тест-кейсов.

Выявленные в ходе автоматизированного тестирования ошибки были опубликованы в сообществе разработчиков приложения и могут быть использованы разработчиками для усовершенствования данного программного продукта.

Несмотря на то, что в ходе тестирования было зафиксировано 3 ошибки, большая часть предъявленных требований к приложению были

удовлетворены. Вывод: приложение Dolibarr вполне пригодно для практического использования после незначительной доработки кода.

Следует отметить, что скорость выполнения тест-кейсов была оптимизирована путем контейнеризации и внедрения распределенного выполнения тестовых пакетов, так что на прохождение 200 тест-кейсов требуется около 10 минут.

Отдельные части бакалаврской работы были представлены на конференции: студентов и магистрантов факультета компьютерные наук и информационных технологий в апреле 2023 года.

Основные источники информации:

1. Dolibarr ERP CRM [Электронный ресурс]: [сайт]. — URL: <https://www.dolibarr.org/> (дата обращения 07.04.2023). —Загл. с экрана. —Яз. рус.
2. Якушин, А.А. Свободное программное обеспечение в высшей школе / Свободные лицензии в эпоху автаркий. Нужна ли нам российская GPL: матер. XVIII конференции OSEDUCONF-2023 (Переславль-Залесский, 27-29 января 2023 г.). —М.: МАКС Пресс 2023. -С. 9-13
3. Куликов, С.С. Тестирование программного обеспечения. Базовый курс. — Минск: Четыре четверти, 2015. - 293 с.
4. Bach, James Marcus. Pairwise Testing: A Best Practice That Isn't // Principal, Satisfice, Inc, 2006
5. Ильина, А.Ю. Управляемое вероятностное тестирование / Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники журнал: Современная наука. Актуальные вопросы, достижения, инновации, Б.м. 2022. -С. 28-30
6. Столл, Роберт Р. Множества. Логика. Аксиоматические теории // перевод с английского Гастева Ю. А., Шмаина И. Х.; под общ. ред. Ю.А. Шихановича; -М.: Просвещение, 1968.
7. Ануфриенко, С.А. Введение в теорию множеств и комбинаторику: Учеб. пособие. -Екатеринбург: УрГУ, 1998. 62с.