



10.5281/zenodo.13235517

ХАБИБУЛИН Дамир Маратовичведущий инженер по автоматизированному тестированию,
Qatar Insurance Company Digital Hub, Катар, г. Доха

ВЛИЯНИЕ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА АВТОМАТИЗАЦИЮ ТЕСТИРОВАНИЯ: ПЕРСПЕКТИВЫ И ВЫЗОВЫ

Аннотация. В данной статье рассматривается влияние облачных технологий на автоматизацию тестирования программного обеспечения, оцениваются перспективы и вызовы, связанные с их применением. Облачные технологии предоставляют новые возможности для масштабируемости, гибкости и экономической эффективности в процессе тестирования. Они позволяют создавать и управлять тестовыми средами без необходимости содержания собственной инфраструктуры, что значительно снижает затраты и повышает эффективность тестирования. В то же время, внедрение облачных технологий связано с рядом вызовов, таких как управление данными, обеспечение безопасности и конфиденциальности, а также необходимость адаптации существующих процессов к новым условиям. Основная цель исследования состоит в анализе текущего состояния и перспектив использования облачных технологий в автоматизации тестирования, а также в разработке рекомендаций для их эффективного внедрения.

Ключевые слова: облачные технологии, автоматизация тестирования, влияние облачных технологий на тестирование, тестирование, перспективы облачных технологий.

Введение

Облачные технологии и автоматизация тестирования представляют собой ключевые аспекты современных информационных систем, способствуя повышению эффективности и снижению затрат на разработку программного обеспечения. Автоматизация тестирования играет важную роль в обеспечении качества программного обеспечения, снижая временные затраты на тестирование и повышая его точность. В условиях быстро меняющегося рынка информационных технологий внедрение облачных технологий в автоматизацию тестирования позволяет компаниям эффективно адаптироваться к новым требованиям, обеспечивая высокую масштабируемость и гибкость тестовых сред, что в свою очередь и делает данную тему актуальной в настоящее время. Изучение влияния облачных технологий на автоматизацию тестирования позволит не только выявить ключевые преимущества и вызовы, но и предложить рекомендации для эффективного использования этих технологий в разработке программного обеспечения.

Цель данной статьи заключается в рассмотрении влияния облачных технологий на процесс автоматизации тестирования.

1. Облачные технологии: основы и преимущества для автоматизации тестирования

В последнее время термин «облачные технологии» и «облачные вычисления» приобрел широкую популярность. Так под облачными вычислениями понимается технология распределенной обработки данных, при которой компьютерные ресурсы и мощности предоставляются пользователю в виде Интернет-сервиса. В свою очередь облачные технологии представляют собой способ увеличения пропускной способности сетей или предоставления ИТ-ресурсов в виде сервиса, который можно получить, не вкладываясь в создание новой инфраструктуры. Проще говоря, суть облачных технологий заключается в предоставлении конечным пользователям удаленного динамического доступа к услугам, вычислительным ресурсам и приложениям через интернет [1, с. 30-33].

Идея облачных вычислений заключается в переносе значительной части вычислительных задач и обработки данных с персональных устройств на серверы глобальной сети. Как и любые другие технологии, облачные технологии имеют свои преимущества и недостатки.

Главное отличие облачных решений от традиционных заключается в том, что вся информация, с которой работает пользователь, сохраняется не на локальном жестком диске, а на удаленном сервере. Операции, выполняемые пользователем, нагружают не персональное устройство, а серверные мощности компании, предоставляющей соответствующие приложения. Пользователь получает результаты работы, которые передаются на устройство через Интернет [2].

Одним из основных достоинств автоматизированного тестирования за счет использования облачных технологий является повышение производительности команд разработчиков. Сервисы, такие как Selenium Grid и TestComplete, позволяют создавать и выполнять автоматизированные тесты, что повышает эффективность и точность тестирования. Кроме того, автоматизированные системы обеспечивают возможность тестирования на различных платформах и конфигурациях, что помогает обнаруживать разнообразные проблемы и улучшать качество продукта.

Ещё одним значительным преимуществом автоматизированных систем является сокращение времени на тестирование. Так как они позволяют запускать тесты параллельно и в автоматическом режиме, что значительно ускоряет процесс. Автоматизация рутинных и повторяющихся задач, таких как ввод и проверка данных, также сокращает время, необходимое для выполнения тестов. Более того, автоматическое тестирование позволяет выявлять дефекты и ошибки на ранних стадиях, что значительно раньше, чем при использовании ручных методов. Облачные сервисы предоставляют доступ к физическим и виртуальным устройствам, что позволяет тестировать приложения на различных конфигурациях, обеспечивая более полное покрытие тестами.

Третье преимущество автоматизированных систем тестирования заключается в снижении затрат. Хотя первоначальная настройка и внедрение таких систем могут требовать определенных инвестиций, в долгосрочной перспективе они оказываются экономически выгодными. Автоматизация снижает потребность в ресурсах и времени, затрачиваемых на тестирование, что уменьшает общие затраты компании. Кроме того, автоматическое тестирование позволяет быстрее выпускать новые версии

программного обеспечения, что ускоряет возврат инвестиций [3, с. 55-60].

Ещё одно преимущество автоматизированных систем тестирования сводится к повышению надежности и качества продукта. Так как автоматизация обеспечивает более частую и точную проверку программного обеспечения на наличие ошибок и дефектов. Благодаря автоматическим тестам многие потенциальные проблемы могут быть выявлены и устранены на ранних этапах разработки, что предотвращает их попадание в релизную версию. Это способствует созданию более надежного и качественного продукта, повышает удовлетворенность пользователей и уверенность в его работоспособности.

Автоматизированные системы тестирования также улучшают отслеживаемость и отчетность процесса тестирования. Все результаты тестов записываются и могут быть представлены в виде детальных отчетов, содержащих информацию о найденных ошибках, времени выполнения тестов, показателях покрытия и других аспектах процесса. Это позволяет более эффективно управлять тестированием и быстро реагировать на возникающие проблемы [4].

Наконец, облачные инструменты управления тестированием, такие как TestRail и Jira, помогают отслеживать, планировать и управлять процессами тестирования. Это улучшает организацию и контроль над тестированием, делая его более эффективным и систематизированным.

Таким образом, внедрение облачных технологий в разработку и тестирование программного обеспечения предоставляет организациям существенные преимущества в виде масштабируемости, гибкости, экономической эффективности, ускоренной разработки и повышения качества. С ростом популярности облачных вычислений их роль в жизненном цикле разработки ПО будет только усиливаться [5, с. 131-135]. Облачные решения позволяют тестировщикам легко создавать и управлять тестовыми средами, а также запускать тесты на различных системных конфигурациях без необходимости содержания собственной инфраструктуры. Ниже будет представлена таблица 1, в которой будет проведено сравнение характеристик и платформ.

Таблица 1

Сравнительная характеристика платформ облачных сервисов [6]

Платформа	Особенности	Поддерживаемые устройства	Интеграция с CI/CD (представляет собой технологию автоматизации тестирования и доставки модулей проекта заинтересованным сторонам, среди которых можно выделить разработчиков, аналитиков, инженеров качества и конечных пользователей)
Sauce Labs	Широкий выбор ОС и браузеров, видеозапись тестов	Desktop, Android, iOS	Да
BrowserStack	Интерактивное тестирование, локальное тестирование	Desktop, Android, iOS	Да
AWS Device Farm	Параллельное тестирование, интеграция с AWS	Android, iOS	Да

Выбор подходящей облачной платформы для автоматизации тестирования зависит от множества факторов, включая специфику проекта, требования к тестированию и бюджет. Благодаря их гибкости и масштабируемости, облачные сервисы остаются актуальными и продолжают развиваться, предлагая всё более продвинутые возможности для автоматизаторов. С ростом популярности технологий DevOps и стремлением к ускорению процессов разработки и доставки программного обеспечения, контейнеризация стала ключевым элементом в автоматизированном тестировании.

Использование контейнеров, таких как Docker, позволяет создавать лёгковесные и независимые среды для каждого микросервиса, что обеспечивает высокую степень изоляции и воспроизводимости тестовых сценариев. Микросервисная архитектура, предполагающая разделение приложения на мелкие, независимо развертываемые сервисы, требует особого подхода к тестированию. Далее в таблице 2 будут представлены примеры инструментов для контейнеризации и микросервисного тестирования.

Таблица 2

Примеры инструментов для контейнеризации и микросервисного тестирования [6]

Инструмент	Область применения	Особенности
Docker	Контейнеризация	Создание изолированных сред
Kubernetes	Оркестрация контейнеров	Автоматизация развертывания и масштабирования
Jenkins	Непрерывная интеграция/доставка	Автоматизация процессов CI/CD

Контейнеризация и микросервисы значительно повышают эффективность и гибкость автоматизированного тестирования, позволяя быстро адаптироваться к изменениям в требованиях и кодовой базе проектов. Для

обеспечения приватности пользователей в процессе автоматизации тестирования применяются следующие стратегии, которые отражены в таблице 3.

Таблица 3

Инструменты автоматизации с функциями защиты данных [6]

Инструмент	Функции защиты данных	Примечание
Selenium	Поддержка шифрования	Широко используется
TestComplete	Работа с анонимизированными данными	Подходит для GUI тестирования (тестирования графического пользовательского интерфейса)
Appium	Встроенные механизмы безопасности	Для мобильных приложений

Интеграция функций защиты данных в инструменты автоматизации тестирования является ключевым элементом для обеспечения конфиденциальности в условиях постоянно растущего потока информации. В сфере автоматизированного тестирования постоянно появляются новые инструменты и подходы, что делает выбор языка программирования для тестировщика ключевым моментом. Среди множества вариантов выделяются несколько языков, обладающих перспективностью и популярностью в сообществе автоматизаторов.

Python – благодаря своей простоте и читаемости, Python остаётся одним из лидеров для написания тестов. Библиотеки, такие как

PyTest и Robot Framework, обеспечивают мощные возможности для автоматизации.

JavaScript – с ростом веб-приложений, JavaScript становится всё более востребованным. Фреймворки вроде Jest, Mocha и WebDriverIO предлагают удобные инструменты для тестирования фронтенда.

Java – благодаря стабильности и масштабируемости, Java продолжает оставаться в числе предпочтительных языков, особенно с такими инструментами, как JUnit и TestNG. В свою очередь для наибольшей наглядности в таблице 4 будут представлено сравнение существующих языков программирования.

Таблица 4

Сравнительная характеристик языков программирования [6]

Язык	Простота освоения	Сообщество	Инструменты тестирования
Python	Высокая	Обширное	PyTest, Robot Framework
JavaScript	Средняя	Огромное	Jest, Mocha, WebDriverIO
Java	Средняя	Обширное	JUnit, TestNG

Выбор языка программирования для автоматизации тестирования зависит от множества факторов, включая специфику проекта, требования к интеграции и личные предпочтения тестировщика. Однако глубокое понимание принципов тестирования и непрерывное обучение новым технологиям играют ключевую роль в успешной автоматизации тестов [6].

2. Влияние облачных технологий на разработку программного обеспечения

Современные технологии облачных вычислений обеспечивают ресурсоемкий доступ к разнообразным вычислительным ресурсам, таким как серверы, хранилища, базы данных и программные приложения. Благодаря высоким показателям масштабируемости и адаптивности, облачные технологии позволяют разработчикам программного обеспечения оперативно изменять свои приложения в соответствии с меняющимися требованиями пользователей. В свою очередь процесс тестирования программного обеспечения играет важнейшую роль в обеспечении его качества перед выпуском конечным пользователям. Традиционные методы тестирования часто ограничены ресурсами и не могут обеспечить должный уровень масштабируемости и адаптивности. Облачные вычисления значительно повышают эффективность разработки программного обеспечения, предлагая масштабируемые ресурсы, коллективные инструменты и возможности

мгновенного развертывания. Основные преимущества включают:

- **Гибкость:** Облачные платформы позволяют разработчикам оперативно выделять ресурсы и развертывать приложения, что ускоряет адаптацию к требованиям рынка и повышает эффективность итераций.
- **Экономическая эффективность:** Облачные технологии устраняют необходимость значительных начальных вложений в инфраструктуру, позволяя предприятиям платить только за фактически используемые ресурсы.
- **Надежность и аварийное восстановление:** Облачные провайдеры обеспечивают надежные механизмы резервного копирования и восстановления данных, что минимизирует время простоя и повышает производительность.

Эти преимущества облачных технологий существенно изменяют практику разработки программного обеспечения, способствуя более гибкому, экономически эффективному и надежному процессу [7].

3. Вызовы и ограничения внедрения облачных технологий в автоматизацию тестирования

Автоматизация тестирования программного обеспечения играет ключевую роль в современных процессах разработки, предлагая значительные преимущества, такие как увеличение эффективности, снижение временных затрат и уменьшение расходов.

Недостаток квалифицированных специалистов может стать препятствием для перехода в «облако». Комплексный подход может помочь решить эту проблему: специальные и высшие образовательные программы, внутреннее обучение сотрудников, доступные качественные курсы. Облачные провайдеры предлагают бесплатные и качественные онлайн-курсы по новым технологиям. Например, компания Яндекс одна из первых начала предлагать курсы, ориентированные как на новичков, так и на опытных специалистов, охватывающие широкий спектр тем – от DevOps и DevSecOps до информационной безопасности [8].

Масштабные проекты часто сталкиваются с трудностями при развертывании и поддержке необходимой инфраструктуры для автоматизированного тестирования. Эти трудности включают настройку и поддержку аппаратных средств, программного обеспечения и сетевых ресурсов, требуемых для полноценной среды тестирования. В таких условиях критическое значение приобретают факторы масштабируемости, совместимости с аппаратным обеспечением и оптимального распределения ресурсов.

Ограниченность ресурсов, будь то аппаратные средства, программное обеспечение или человеческие ресурсы, влияет на эффективность и непрерывность выполнения и поддержания автоматизированных тестов в крупных проектах. Недостаток ресурсов может вызвать затруднения в процессе тестирования, удлинение циклов тестирования и увеличение вероятности конфликтов ресурсов. С увеличением числа автоматизированных тестов в проекте их эффективное управление становится все более сложной задачей. Задачи по поддержанию тестов, такие как обновление тестовых скриптов в соответствии с изменениями в тестируемом приложении или добавление новых тестовых случаев, могут быть трудоемкими и подверженными ошибкам.

Эффективное управление версиями критически важно для сохранения целостности автоматизированных тестовых скриптов. Неспособность должным образом управлять версиями может привести к устареванию тестовых скриптов или их несовместимости с текущей системой, что приводит к неточным результатам тестирования и снижению способности обеспечения качества программного обеспечения. Решение этих проблем необходимо для поддержания актуальности и надежности автоматизированных тестов [9].

Заключение

В заключение можно отметить, что облачные технологии оказывают значительное влияние на автоматизацию тестирования, предлагая многочисленные преимущества, такие как повышенная масштабируемость, гибкость и экономическая эффективность. Они обеспечивают возможности для быстрого создания и управления тестовыми средами, что ускоряет процессы разработки и тестирования программного обеспечения. Однако, внедрение облачных технологий сопряжено с рядом вызовов, включая управление данными, обеспечение безопасности и конфиденциальности, а также необходимость адаптации существующих процессов. Для успешного внедрения облачных технологий в автоматизацию тестирования компаниям необходимо учитывать все эти аспекты и разработать стратегии, направленные на минимизацию рисков и максимизацию выгоды. Будущее автоматизации тестирования в значительной степени зависит от способности организаций адаптироваться к новым условиям и эффективно использовать облачные ресурсы.

Литература

1. Широкова Е.А. Облачные технологии // Современные тенденции технических наук: материалы Междунар. науч. конф. (г. Уфа, октябрь 2011 г.). Уфа: Лето, 2011. С. 30-33.
2. Бурмистров А.А. Что такое облачные технологии? [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://school-science.ru/18/7/54475> (дата обращения 22.07.2024).
3. Курбанов З.М. Облачные технологии: обзор и применение // Вестник науки и образования. 2019. № 4-1 (58). С. 55-60.
4. Автоматизация тестирования программных систем. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://habr.com/ru/articles/192286/> (дата обращения 22.07.2024).
5. Несмеянов П.П. Облачное тестирование программного обеспечения: перспективы и преимущества // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2023. № 6-3 (81). С. 131-135.
6. How Cloud-Based Services for Business Transform Products & Services. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://promwad.com/news/cloud-platforms-comparison> (дата обращения 22.07.2024).

7. The Impact of Cloud Technologies on Software Development. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.geeksforgeeks.org/impact-of-cloud-technologies-on-software-development/> (дата обращения 22.07.2024).

8. Вызовы и препятствия для широкого внедрения облачных технологий, способы решения. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://icl-services.com/company/news/vyzovy-i-prepyatstviya-dlya-shirokogo-vnedreniya-oblachnykh-tekhnologiy-sposoby-resheniya/> (дата обращения 22.07.2024).

препятствия-dlya-shirokogo-vnedreniya-oblachnykh-tekhnologiy-sposoby-resheniya/ (дата обращения 22.07.2024).

9. Проблемы и решения при масштабировании автоматизированных тестов в больших проектах // Актуальные исследования. 2022. № 41 (120). [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://apni.ru/article/7168-problemi-i-resheniya-pri-masshtabirovanii-avt> (дата обращения 22.07.2024).

KHABIBULIN Damir Maratovich

Lead QA Automation Engineer, Qatar Insurance Company Digital Hub,
Qatar, Doha

THE IMPACT OF CLOUD TECHNOLOGIES ON TEST AUTOMATION: PROSPECTS AND CHALLENGES

Abstract. *This article examines the impact of cloud technologies on software automation testing, assesses the prospects and challenges associated with their application. Cloud technologies provide new opportunities for scalability, flexibility and cost-effectiveness in the testing process. They allow you to create and manage test environments without the need to maintain your own infrastructure, which significantly reduces costs and increases testing efficiency. At the same time, the introduction of cloud technologies is associated with a number of challenges, such as data management, security and privacy, as well as the need to adapt existing processes to new conditions. The main purpose of the study is to analyze the current state and prospects of using cloud technologies in test automation, as well as to develop recommendations for their effective implementation.*

Keywords: *cloud technologies, test automation, the impact of cloud technologies on testing, testing, prospects for cloud technologies.*