

УДК 004.415.532

ТЕСТИРОВАНИЕ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ

Шилко Д.С.

(Университет ИТМО)

Научный руководитель – к.т.н. Балакшин П.В.

(Университет ИТМО)

В работе рассматриваются причины создания программного решения, позволяющего взаимодействовать с элементами на странице веб-приложения с помощью методов компьютерного зрения. Описаны возможные способы поиска элементов, их преимущества и недостатки.

Введение. Автоматизированное тестирование веб-приложений в настоящее время является необходимой частью процессов непрерывной интеграции и развертывания в цикле разработки программного обеспечения. Большинство предлагаемых инструментов для тестирования веб-приложений взаимодействуют с веб-страницей через объектную модель документа (DOM). Данный подход отличается высокой скоростью, так как он тестирует систему с помощью исполнения JavaScript кода. Разработка тестовых сценариев с помощью таких инструментов сопряжено со следующими проблемами. Во-первых, изменение кода страницы может нарушить работу тестового сценария. Во-вторых, реальный пользовательский опыт отличается от тестового сценария, выполняемого с помощью кода на странице. Использование технологий компьютерного зрения может решить эти две проблемы. В данной работе предложен альтернативный подход к тестированию веб-приложений. В отрасли уже существуют инструменты, позволяющие производить тестирование пользовательского интерфейса с помощью скриншотов. Одним из самых популярных инструментов в этой области является программный продукт Sikuli. В некоторых сценариях использования такие инструменты работают хорошо, однако в большинстве таких программных продуктов не решены следующие проблемы: непереносимость сценариев между компьютерами с разным разрешением экрана, низкая скорость работы в веб-приложениях, проблемы, возникающие из-за особенностей рендеринга элементов веб-приложений разными браузерами, сильная чувствительность к изменению дизайна элемента, а также затруднения, возникающие из-за особенностей применяемых в таких инструментах алгоритмов распознавания элементов. Разрабатываемый в рамках данной работы инструмент должен устранить эти недостатки.

Основная часть. Для решения проблемы распознавания элементов веб-приложений были исследованы возможности применения нейронных сетей и алгоритмов компьютерного зрения. В рамках данного исследования производилось обучение свёрточной нейронной сети Mask R-CNN, разработанной для распознавания образов. Выяснилось, что такие нейронные сети долго обучаются и медленно работают на веб-страницах с количеством распознаваемых элементов больше 200. Было решено отказаться от нейронных сетей в пользу алгоритмов компьютерного зрения. Предлагается использовать алгоритмы, основанные на поиске особых точек и расчете их дескрипторов, например, SIFT (Scale-invariant feature transform) и ORB (Oriented FAST and Rotated BRIEF). Такие алгоритмы нечувствительны к масштабированию изображения и могут хорошо работать с изображениями разного качества, но в исходном виде не подходят для решения поставленной задачи, так как они способны распознать только одно вхождение шаблонного изображения. После модификации алгоритмов для поиска нескольких вхождений шаблона и подбора входных параметров произошло существенное увеличение качества распознавания – вне зависимости от масштаба страницы, темы приложения или браузера элемент однозначно распознается на странице. Однако для маленьких изображений (менее 20 пикселей в длину и ширину) распознавание работает достаточно долго (около 2 секунд). Для таких изображений предлагается использовать алгоритмы, аналогичные алгоритмам,

используемым в Sikuli – нахождение взаимнокорреляционной функции для пирамиды изображений.

Выводы. Разрабатываемый инструмент позволит проводить тестирование веб-приложений с более высокой точностью, чем существующие инструменты, базирующиеся на алгоритмах компьютерного зрения. В дальнейшем планируется интегрировать программное решение с браузером через Selenium или Javascript взаимодействие со страницей для функционального и скриншотного тестирования веб-приложений.

Шилко Д.С. (автор)

Балакшин П.В. (научный руководитель)