

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

УДК 004.421:004.928

Потапчик
Валерий Сергеевич

Автоматизированное тестирование интерфейса мобильных игр с
использованием алгоритмов машинного обучения

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание степени магистра технических наук

по специальности 1–40 80 02 «Системный анализ, управление и обработка
информации»

Научный руководитель
Сердюков Роман Евгеньевич
кандидат технических наук, доцент

Минск 2021

ВВЕДЕНИЕ

Рынок мобильных приложений постоянно растёт и развивается. Популярность набирают не только функциональные и бизнес-приложения, но и игровые. По версии исследования J'son & Partners Consulting (ведущая международная консалтинговая компания, специализирующаяся на рынках телекоммуникаций, медиа, ИТ и инновационных технологий в России, СНГ, Центральной Азии с 1996 года), доходы игрового рынка в Мирове и в России растут из года в год, отображая при этом миллионные суммы в российских рублях [1].

Игры в наше время — носитель культуры. Чисто теоретически, игра может дать неограниченную возможность для самовыражения. Ограничений тут несколько — воображение человека, играющего в игру, воображение человека, разрабатывающего игру и, конечно, характеристики производительности компьютера. Именно последнее усложняет и сковывает разработчиков.

Не все люди могут позволить себе каждый день посвящать несколько часов игре за ПК или консолью. Но у многих есть свободное время в транспорте, в очереди, на обеде. И мобильные игры в любой момент готовы скрасить эти томительные минуты ожидания.

Самым быстрорастущим сегментом рынка игр являются мобильные игры, совокупный среднегодовой темп роста которых составляет 37.2 %. Доля мобильного рынка среди рынка игр составляет около 50 %, что в свою очередь позволяет его назвать самым крупнейшим в мире, превзойдя рынок ПК игр. Этому способствует распространение смартфонов и планшетов, улучшение их функционала, а также почти полный охват не только городов, но и почти всех населенных пунктов, покрытиями 3G и 4G (LTE), пришедших на смену медленным соединениям EDGE и GPRS.

Важным показателем обширности этого сегмента по-прежнему остается преимущество компактности и мобильности планшетов и смартфонов: они находятся рядом с пользователем в самых разных ситуациях, когда доступа к другим игровым устройствам нет.

Разработка игр для смартфонов и планшетов считается очень прибыльным занятием, если учесть, что практически каждый сегодня владеет данными устройствами. Рынок мобильных игр существенно вырос за эти годы, и эксперты прогнозируют дальнейший рост. Мобильные игры обладают многообразными методами монетизации, превосходящими в гибкости игры на ПК и консоли. В настоящее время доход непосредственно с мобильных игр самый крупный на рынках мобильных приложений и игр. Поэтому неудивительно, что большое количество компаний в настоящее время направлено на получение прибыли именно с рынка мобильных игр.

В настоящее время нельзя не признать важность и необходимость максимально полного и качественного тестирования выпускаемых игр. Поскольку некачественный продукт отпугивает пользователей, и как

следствие, приводит к финансовому ущербу для компаний-разработчиков. Устранение ошибки в момент разработки ПО обходится компаниям в среднем в 200 раз дешевле, чем после выпуска приложения. В результате нахождения ошибок после выпуска приложения общий бюджет проекта в среднем возрастает на 30-40 %.

Тестирование интерфейсов игр является частью ручного тестирования, что увеличивает загруженность на отдел QA. Следует отметить, что сейчас у пользователей возможно использование огромного перечня различных мобильных устройств, каждое из которых уникальными техническими характеристиками, что сказывается не только на производительности устройств, но и на визуальном отображении интерфейсов приложений. Ярким примером изменения и усложнения тестирования и разработки мобильных приложений и игр является выпуск мобильного телефона Iphone X компанией Apple в 2017 году. Особенностью данной серии устройств является то, что в верхней части дисплея имеется вырез для фронтальной камеры и прочих сенсоров, по краям от выреза расположена информация из верхней статусной полосы (сигнал сетей связи, уровень заряда). В последствии устройства под управлением ОС Android тоже начали производиться с такой особенностью. Сейчас почти каждый смартфон обладает таким вырезом, причем они отличаются по размерам.

Подстроиться под каждый экран в момент создания интерфейса игры практически представляется очень трудным процессом, а для проверки желательно наличие каждого из этих девайсов у тестировщика. Рынок разработки игр нуждается в качественном и автоматизированном механизме тестирования интерфейса игр, что позволит значительно сократить время и ресурсы на тестировании.

Актуальной проблемой является разработка методов и ПО для тестирования интерфейсов игр, реализующих автоматизированное построение, выполнение и анализ результатов тестов с использованием существующей информации об интерфейсе.

В данной работе будут рассмотрены существующие алгоритмы и методы тестирования интерфейсов игр. Будет построена модель и реализован метод для автоматизированного тестирования интерфейса игр. По результатам функционирования метода будет проведен анализ и сравнение с существующими способами.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

В настоящее время высока необходимость в тестировании интерфейса игр, поскольку в ходе разработки постоянно видоизменяется пользовательский интерфейс. Разработчики делают его лучше на основании пользовательских требований и предпочтений. Рынок разработки игр нуждается в качественном механизме для тестирования интерфейсов. В то время, как автоматизация этого процесса значительно упростит и улучшит его тестирования.

Степень разработанности проблемы

В настоящее время отсутствует качественный механизм для автоматизированного тестирования интерфейсов игр. Многие инструменты предлагают средства для интерактивного взаимодействия специалиста по тестированию с пользовательским интерфейсом, однако никто не берет на себя автоматизацию этого процесса полностью. Хотя на этапе разработки проекта при минимальном доступе к пользовательскому интерфейсу можно автоматизировать процесс генерации тестовых сценариев и уменьшить затраты ресурсов на тестирование.

Цель и задачи исследования

Целью магистерской диссертации является исследование методов автоматизированного тестирования интерфейсов игр с использованием алгоритмов машинного обучения.

Объектом исследования выступают методы тестирования интерфейса игр.

Предметом исследования является автоматизация тестирования интерфейса игр.

Для достижения поставленных целей основными задачами являются:

1. Анализ методов и алгоритмов автоматизированного тестирования интерфейса игр;
2. Построение модели для автоматизированного тестирования с использованием алгоритмов машинного обучения;
3. Реализация программного средства для автоматизированного тестирования.

Теоретическая и методологическая основа исследования

При проведении исследования и написании диссертации использованы научные публикации, техническая документация и интернет-источники, посвященные вопросам компьютерного проектирования электронных систем,

разработке мобильных игр, принципам работы и использования машинного обучения в тестировании.

Для решения поставленных задач использованы следующие методы исследования: анализ, синтез, обобщение, сравнение, логический и графический методы.

В работе применялись моделирование и методы компьютерного проектирования.

Научная новизна

Научная новизна заключается в создании автоматизированного алгоритма тестирования пользовательского интерфейса и модели оптимизации количества тестовых сценариев с использованием алгоритмов машинного обучения.

Теоретическая значимость работы заключается в анализе используемых способов и алгоритмов применения автоматизации и машинного обучения при тестировании и построении собственной модели для автоматизированного тестирования интерфейса мобильных игр.

Практическая значимость работы заключается в разработанном алгоритме, эффективном и надежном в реализации.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Обзор и анализ достоинств и недостатков автоматизированного тестирования.
2. Анализ использования машинного обучения в тестировании.
3. Реализованные модели для автоматизированного тестирования интерфейса мобильных игр и способы его оптимизации с использованием алгоритмов машинного обучения.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Диссертация состоит из введения, общей характеристики работы, четырех глав, заключения, библиографического списка и приложения.

В первой главе проведен анализ достоинств и недостатков автоматизированного тестирования игр, рассмотрены основные подходы по автоматизированному тестированию приложений. Изучены варианты использования машинного обучения в тестировании, рассмотрены основные алгоритмы машинного обучения применяемые с целью оптимизации тестирования.

Во второй главе представлена модель программного средства по автоматизированному тестированию интерфейсов мобильных игр и представлены способы оптимизации тестовых сценариев, в том числе и при помощи алгоритмов машинного обучения.

В третьей главе выполнена реализации всех моделей и алгоритмов, описанных во второй главе с пояснениями и уточнениями.

В четвертой главе представлен анализ результатов, полученных реализованным программным средством по сравнению с ближайшими аналогами по временным ресурсозатратам и по эффективности использования.

В приложении представлены примеры тестовых сценариев, реализованные современными инструментариями автоматизации тестирования и предложенным способом.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основной целью данной магистерской диссертации является рассмотрение и разработка способов и методов для автоматизированного тестирования интерфейса мобильных игр. Главной задачей стоит моделирование и разработка процесса автоматизации тестирования интерфейса мобильных игр.

Результатом выполнения данной диссертационной работы является разработанный модифицированный алгоритм автоматизированного тестирования интерфейса мобильных игр с использованием алгоритмов машинного обучения.

На данный момент, аналогов разработанному средству автоматизированного тестирования интерфейса мобильных игр не существует. В ходе построения модели и реализации был использован опыт и улучшены алгоритмы существующих близких аналогов.

В первом разделе диссертации проведен анализ достоинств и недостатков автоматизированного тестирования игр, рассмотрены основные подходы по автоматизированному тестированию приложений. Изучены варианты использования машинного обучения в тестировании, рассмотрены основные алгоритмы машинного обучения применяемые с целью оптимизации тестирования и выбран алгоритм для использования в рамках данной диссертационной работы. Рассмотрены основные модели реализации инструментов для тестирования и выбран подход к реализации. Произведен обзор популярных инструментов для автоматизированного тестирования и выбраны основные инструменты для сравнения. Поставлены задачи и требования к диссертационной работе и описана специфика разработки мобильных игр. Рассмотрены основные алгоритмы поиска путей в графе и выбран алгоритм для реализации построения модели тестовых сценариев для тестирования.

Вторая глава диссертации направлена на моделирование программного средства для тестирования интерфейса мобильных игр. В рамках этой главы определена совокупность состояний модели, составлена и рассмотрена модель совокупности действий программного средства для тестирования интерфейса мобильных игр. Выполнено проектирование автоматизированной системы с высокой глубиной декомпозиции. Разработан алгоритм построения модели тестовых сценариев. В нем описаны основные элементы пользовательского интерфейса, способы взаимодействия с ним, состав тестовых сценариев и способы генерации их на основании алгоритма поиска элементов в графе в глубину. Предложены модели оптимизации количества тестовых сценариев: модель оптимизации посредством удаления пересечений тестовых сценариев и модель оптимизации посредством удаления тестовых сценариев результат выполнения которых предсказывается при помощи логической регрессии. Разработан алгоритм выполнения тестовых сценариев для Unity 3D проекта, а также описана модель для генерации отчета о результатах тестирования и модель хранения данных этих результатов.

В третьей главе выполнена реализации всех моделей и алгоритмов, описанных во второй главе, а именно: описана структурная схема проекта; выполнена реализация модели построения тестовых сценариев и реализована схема алгоритма ее работы; выполнен алгоритм по удалению циклов в графе; реализованы и предложены схемы алгоритмов для двух рассмотренных способов оптимизации количества тестовых сценариев; подробно рассмотрен и реализован алгоритм выполнения тестовых сценариев и рассмотрена генерация отчета о тестировании программным средством.

Четвертая глава диссертации анализирует результаты, полученные программным средством по сравнению с ближайшими аналогами по временным ресурсозатратам и по эффективности использования. Разработанные в диссертационной работе алгоритмы и модели показали себя надежными, быстрым и оптимальным в области автоматизации тестирования интерфейса мобильных игр. Таким образом, предложенную методику можно использовать для оценки надежности и эффективности тестирования пользовательских интерфейсов. Значение диссертационной работы определяется тем, что в ее рамках исследованы возможности повышения эффективности процесса тестирования интерфейса мобильных игр и предложены методика и программное средство, обеспечивающие решение данной задачи.

На основании всего изложенного, считаю, что поставленная цель достигнута в полной мере. В процессе работы учитываются все достоинства и исправлены недостатки конкурирующих средств. Выполненная работа принесла мне хороший опыт как молодому специалисту, открыла много возможностей для дальнейшего развития в сфере IT-услуг

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СОИСКАТЕЛЯ

1-А Потапчик, В.С. Автоматизированное тестирование игр / Потапчик, В.С. // Материалы 56-ой научной конференции студентов, магистрантов, аспирантов УО «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» Минск, БГУИР, 2020.

Библиотека БГУИР