

способов – размещение в банковской ячейке. Данная услуга оплачивается дополнительно, однако окупаема лишь при больших вложениях. Большим плюсом инвестиций в золото и иные металлы является то, их можно подарить, предоставить в качестве залогового обеспечения или передать по наследству.

Кроме того, сегодня в Беларуси можно открыть обезличенный металлический счет. Суть этой услуги заключается в приобретении у банка обезличенного металла за наличные денежные средства либо путем списания средств с текущего или вкладного счета. По сути, физически данного металла не существует, следовательно, никаких слитков клиенту на руки не выдают. Как и при покупке драгметаллов, доходность подобных вложений зависит от изменения цен на металл, в котором открыт счет. Сведение к минимуму рисков возможно, направив в слитки до 10 % капитала. Однако это целесообразно только в том случае, если речь идет о долгосрочных вложениях. В краткосрочной перспективе велика вероятность того, что вложения в золото принесут убыток, поскольку разница между стоимостью покупки и продажи слитков довольно велика.

УДК 621

Санцевич С. Н.

## **ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ТЕСТИРОВАНИИ ПО**

*БНТУ, г. Минск*

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Дробыш А. А.*

Технологии постепенно поглощают всё больше сфер деятельности, на очереди тестирование программного обеспечения. На данный момент в мире существует тенденция, согласно которой человечество охотно использует повсеместную автоматизацию и при появлении подходящих инструментов люди передали бы большую часть тест-дизайна и валидации тестов в руки искусственного интеллекта (ИИ).

Вместо того чтобы вручную настраивать автоматизированное тестирование, машины будут сами разрабатывать и выполнять тесты, постоянно совершенствуясь во время взаимодействия с людьми. Это означает, что в перспективе каждая команда разработки будет иметь доступ к виртуальной команде тестировщиков с более развитым интеллектом, скоростью работы и уровнем охвата, чем даже самые высокооплачиваемые команды разработки могут получить сегодня.

Если рассматривать классический подход к автоматизации тестирования, то поддержка тестов является фактором, дополнительно повышающим её стоимость: чем больше тестов – тем трудозатратнее и дороже становится их поддержка. Зачастую выходит так, что большинство усилий автоматизации быстро превращается в чистое техническое обслуживание, с небольшим количеством изменений по дополнительному покрытию. Боты ИИ развиваются и после изменений в коде. Поскольку боты не жестко закодированы, они адаптируются и сами учатся находить новые функции приложения. Когда ИИ находит изменения, он автоматически оценивает их, чтобы определить, что это: новый функционал или дефекты нового релиза. Таким образом, жестко-закодированные тестовые скрипты являются хрупкими и требуют ручной доработки после каждого изменения в коде приложения, а ИИ ботов самостоятельно развивается после изменения кода. К тому же, на примере парадигмы Agile-разработки, тестирование имеет слишком большие издержки. Процесс разработки во многих компаниях сильно тормозится из-за отставания на этапе тестирования и обеспечения качества.

Применение ИИ и машинного обучения позволяет устранять человеческие ошибки и повысить прозрачность всех этапов создания ПО. При этом искусственный интеллект проводит тестирование не только быстрее, но и качественнее. Контролируемые ИИ системы на практике показывают более высокий процент качества тестовых кейсов.

Иначе говоря, автоматизация – это лучший вариант для проведения простых повторяющихся тестов. При этом ИИ-тестирование лучше выявляет и предсказывает типичные проблемы, выявленные в ходе такого анализа.

На данный момент многие крупные предприятия активно интересуются и реализуют методы машинного обучения и искусственного интеллекта в процессе тестирования своего ПО. Однако в этой тенденции есть и неприятный нюанс: большинство из них ограничиваются автоматизацией лишь малой части своих тестовых мероприятий, что значительно снижает эффективность таких инноваций. Те компании, для которых качество и скорость разработки программного обеспечения играет ключевую роль, с каждым днём всё активнее интегрируют в схему своей работы методы автоматического тестирования.

УДК 621

Санцевич С. Н.

## **РИГГИНГ И СКИННИНГ В КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКЕ**

*БНТУ, г. Минск*

*Научный руководитель: ст. преподаватель Ражнова А. В.*

В настоящее время технологии развиваются каждый день и компьютерная графика не исключение. В процессе создания трёхмерных мультипликаций, разработки 3D-игр с персонажами, неотъемлемой частью является создание самого персонажа.

В трёхмерной анимации различные персонажи – это зачастую полигональные объекты, состоящие из так называемых полигонов (многоугольников), у каждого из которых есть вершины, называемые вертексами (англ. *vertex*). Чтобы, например, согнуть руку персонажу, нужно передвинуть вертексы руки в определённое место, но сделать это так, чтобы между начальным и конечным положением они переместились по определенной траектории, создавая ощущение враще-