

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПРОВЕРКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕСТИРОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ МАШИННОГО ЗРЕНИЯ

Алексей Андреевич Бедрин

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, обучающийся, тел. (913)930-93-27, e-mail: leshkin-95@mail.ru

Петр Юрьевич Бугаков

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат технических наук, доцент кафедры картографии и геоинформатики, тел. (383)343-18-53, e-mail: peter-bugakov@yandex.ru

В статье рассматривается проблема, связанная с проверкой большого количества результатов тестирования одним человеком. Данная проблемная ситуация возникла в связи с тем, что все чаще в ходе проверки результатов тестирования возникает человеческий фактор. Основными целями исследования являются: анализ схожих программных продуктов, представленных на рынке мобильных приложений, выявление недостатков и функциональных возможностей, а также разработка концепта прототипа приложения.

Ключевые слова: автоматизированная система, машинное зрение, мобильное приложение.

DEVELOPMENT OF AN AUTOMATED SYSTEM FOR CHECKING RESULTS OF TESTING USING MACHINERY VISION TECHNOLOGY

Aleksey A. Bedrin

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Student, phone: (913)930-93-27, e-mail: leshkin-95@mail.ru

Petr Y. Bugakov

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Ph. D., Associate Professor, Department of Cartography and Geoinformatics, phone: (383)343-18-53, e-mail: peter-bugakov@yandex.ru

The article discusses the problem associated with checking a large number of test results by one person. This situation arose due to the fact that during the verification of test results a human factor. The main objectives of the study are: analysis of similar software products presented on the mobile application market, identifying shortcomings and functionality, as well as developing a concept for a prototype application.

Key words: automated system, machine vision, mobile application.

Введение

В настоящее время тесты стали одним из основных видов контроля знаний [1]. Они активно используются как в системе образования [5, 8], так и для подтверждения квалификации сотрудников компаний [9]. Основное неудобство при работе с тестами заключается в большом объеме однообразных действий при со-

ставлении бланков и их дальнейшей проверке [11]. Особенно это проявляется при одновременном тестировании большого количества респондентов [10]. Для устранения данного недостатка необходимы средства автоматизации процесса проверки результатов тестирования.

В связи с этим основной целью работы является разработка мобильного приложения, позволяющего преподавателям и учителям быстро проверять большое количество однотипных тестов, выполненных обучающимися во время проверочных работ [3]. Для достижения поставленной цели требуется решить следующие задачи: выбрать среду разработки и язык программирования; подобрать библиотеку, позволяющую использовать технологии машинного зрения; разработать концепт приложения, его интерфейс и внешний вид; разработать само приложение, а также провести его тестирование [6].

Сейчас на рынке приложений представлено несколько программных продуктов со схожим функциональным назначением. Однако самыми популярными являются приложения Plickers [16] и ZipGrade [18]. Рассмотрим каждое из них подробнее. Приложение Plickers имеет англоязычный интерфейс, предназначено для проведения опросов (в том числе анонимных) и несложных тестов. Организовать с помощью данного приложения тестирование с большим количеством разновидностей вариантов ответов не получится. Приложение ZipGrade ориентировано на проведение полноценных тестов на специальных бланках, с выводом результатов в процентах либо баллах, а также с сохранением результата в отдельный файл. Существенным недостатком приложения является то, что бесплатная версия позволяет проводить не более 100 проверок в месяц.

Уникальность и, главное, востребованность описываемой разработки – отсутствие на рынке бесплатных аналогов, предназначенных именно для рядовых учителей и преподавателей [4, 7]. На государственном уровне такие системы уже давно применяются, например, для проверки ЕГЭ и ОГЭ. Но для повседневного учебного процесса таких приложений пока что нет. Разработка автоматизированной системы проверки результатов тестирования с использованием технологии машинного зрения позволит существенно сократить время, затраченное преподавателем на проверку большого количества однотипных тестов.

Методы и технологии

Машинное зрение – это научное направление в области искусственного интеллекта, в частности робототехники, и связанные с ним технологии получения изображений объектов реального мира, их обработки и использования, полученных данных для решения разного рода прикладных задач без участия (полного или частичного) человека.

Написание приложения будет осуществляться на языке программирования C# в среде для создания мобильных приложений Xamarin 3.0 [13, 14], интегрированной в пакет программ Visual Studio 2019 [2]. Для реализации функций машинного зрения была выбрана библиотека OpenCV [12, 15]. Visual Studio, используемая не в коммерческих целях, распространяется бесплатно, библиотека OpenCV для Xamarin также бесплатна.

OpenCV (англ. Open Source Computer Vision Library, библиотека компьютерного зрения с открытым исходным кодом) — библиотека алгоритмов компьютерного зрения, обработки изображений и численных алгоритмов общего назначения с открытым кодом [17].

Концепт разрабатываемого приложения заключается в том, что на первых стадиях реализации в приложение можно будет загружать эталонный тест, пройденный самим преподавателем, и вносить количество вопросов, на основе которых будет выдаваться результат. Таким образом, в начале работы преподаватель включает приложение на своем смартфоне, выбирает пункт «внести тест», наводит камеру на свой листок с тестом и сканирует его, далее вносит в приложение количество вопросов и выбирает пункт «Проверка». Все бланки для внесения ответов, как эталонный, так и все остальные, заранее распечатываются по типовому шаблону. На данном этапе снова активизируется камера смартфона, которую нужно привести на листки с тестами обучающихся, по очереди по одному за раз. При наведении, приложение сканирует листок, сравнивает его с эталоном и из несоответствий с ним и общим количеством вопросов выводит на экран снимок бланка ответов теста, указывая места несоответствия на тот случай, если была допущена ошибка, а также выводит результат тестирования в процентах, рассчитанный из общего количества вопросов и количества несоответствий. На дальнейших стадиях реализации можно будет включить в приложение синхронизацию с электронным журналом, которая позволит сразу же вносить в него результат тестирования, пересчитанный со 100 % в 5-ти либо 10-ти бальную систему.

Приложение будет способно хранить предыдущие эталоны на тот случай, если одно и то же тестирование проходит у разных классов/групп в разные дни. Преподаватель может сохранить новый эталон бланка ответов, при этом он будет добавлен в список «Эталоны», а пользователю будет предоставлена возможность дать ему название и краткое описание.

В приложение будет добавлена функция сохранения не только «эталона», но и всех проверенных тестов с возможностью их сортировки. Также будет предусмотрена статистика класса/группы в виде таблиц и диаграмм (рисунок).

Результаты

В результате выполнения исследования, связанного с разработкой прототипа мобильного приложения для проверки результатов тестирования, был проведен анализ схожих с разрабатываемым мною прототипом продуктов, представленных на рынке мобильных приложений. Были выявлены следующие недостатки:

- ограниченное количество бесплатных проверок в месяц, предоставленных одному пользователю [18];
- отсутствие функций сравнения и рейтинга;
- минимальный функционал для составления тестов [16];
- отсутствие русскоязычного интерфейса [16].

Также, по итогу исследовательской работы был разработан концепт прототипа мобильного приложения, в котором учитываются:

- дружелюбный и понятный интерфейс;
- возможность загрузки и хранения эталонного бланка;
- возможность составления рейтинговых таблиц;
- поддержка всех современных мобильных ОС.

	A	B	C	D	E		A	B	C	D	E
1	○	○	○	○	○	11	○	○	○	○	○
2	○	○	○	○	○	12	○	○	○	○	○
3	○	○	○	○	○	13	○	○	○	○	○
4	○	○	○	○	○	14	○	○	○	○	○
5	○	○	○	○	○	15	○	○	○	○	○
6	○	○	○	○	○	16	○	○	○	○	○
7	○	○	○	○	○	17	○	○	○	○	○
8	○	○	○	○	○	18	○	○	○	○	○
9	○	○	○	○	○	19	○	○	○	○	○
10	○	○	○	○	○	20	○	○	○	○	○

Бланк для заполнения

Заключение

В наше время проведение тестирований – один из основных видов проведения опросов/проверки знаний и т.п. Но, в то же время, автоматизированной системы, существующей для облегчения подведения результатов тестирования, практически нет. По крайней мере – на рынке мобильных приложений, распространяемых бесплатно. Данная работа нацелена как раз на исправление этого пробела в жизни преподавателей и иных лиц, проводящих тестирования.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бондарчук М. М., Грязнова Е. В. Применение компьютерной диагностики для оценки качества освоения образовательных программ // Альманах современной науки и образования. – Тамбов, 2014. – № 12 (90). – С. 27-30.
2. Василькина К. В. Создание тестирующих приложений с использованием объектно-ориентированных языков программирования // сб. материалов Наука через призму времени Всероссийский молодежный фестиваль. – Ульяновск, 2015. – С. 409-413.

3. Гаврилов В. В. Опыт применения информационных технологий в процессе обучения // Вестник Московского финансово-юридического университета. – М., 2013. – № 3. – С. 202-208.
4. Густяхина В. П. Программы-конструкторы тестов как инструмент контроля знаний // Информационно-коммуникационные технологии в педагогическом образовании. – Новокузнецк, 2018. – № 3 (55). – С. 14-16.
5. Джанибекова К. Р., Шевченко Г. И. Использование технологии компьютерного тестирования в учебном процессе // сб. материалов IX Всерос. науч.-технич. конф. : Студенческая наука для развития информационного общества. – Ставрополь, 2019. – С. 370-375.
6. Дмитриев В. Л. Автоматизированная система контроля знаний на основе использования блочной разметки теста // Информационные технологии. Радиоэлектроника. Телекоммуникации. – Тольятти, 2015. – № 5-1. – С. 232-235.
7. Егорова Ю. Н., Егорова О. А. Программа-тест как средство контроля и самоконтроля знаний бакалавров // сб. материалов Всероссийской с международным участием науч.-практич. конф. : Интернет-технологии в образовании. – Чебоксары, 2015. – С. 26-32.
8. Магомадова З. С. Использование информационных систем в образовательном пространстве современной средней школы // сб. статей Междунар. науч.-практ. конф. : Совершенствование методологии и организации научных исследований в целях развития общества. – Уфа, 2020. – С. 29-31.
9. Магомадова З. С. Понятия о компьютерном тестовом контроле знаний // сб. статей Междунар. науч.-практ. конф. : Человеческий капитал как фактор инновационного развития общества. – Ижевск, 2020. – С. 45-47.
10. Покатилов А. Е., Попов В. Н. Применение информационных технологий при контроле знаний студентов // сб. материалов Междунар. науч.-практич. конф. «Современные тенденции развития науки и производства» : в 4-х томах. Западно-Сибирский научный центр, Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, Международный научно-образовательный центр КузГТУ-Arena Multimedia. – Кемерово, 2014. – С. 71.
11. Разработка тестовых программ для контроля качества знаний студентов при изучении графических дисциплин / И. И. Михеев, Т. П. Кузнецова, Г. А. Пузырева // сб. материалов докладов науч.-методич. конф. : Опыт и перспективы создания модульно-рейтинговой системы в ТГТУ. – Тверь, 2008. – С. 39-46.
12. GitHub: платформа для разработчиков и разработки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://github.com/opencv/opencv>, свободный. – Загл. с экрана.
13. METANIT.COM: Сайт о программировании [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://metanit.com/sharp/xamarin>, свободный. – Загл. с экрана.
14. Microsoft Docs: хранилище документации Microsoft для пользователей, разработчиков и IT-специалистов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/xamarin>, свободный. – Загл. с экрана.
15. OpenCV: сайт open source библиотеки программного обеспечения для машинного зрения с открытым исходным кодом [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://opencv.org>, свободный. – Загл. с экрана.
16. plickers: сайт программного продукта [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://get.plickers.com>, свободный. – Загл. с экрана.
17. RoboCraft: Сообщество любителей робототехники, электроники и программирования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://robocraft.ru/blog/computervision/575.html>, свободный. – Загл. с экрана.
18. ZipGrade: сайт программного продукта [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.zipgrade.com>, свободный. – Загл. с экрана.

© А. А. Бедрин, П. Ю. Бугаков, 2020