

Использование проектируемого программного комплекса позволит обеспечить повышение эффективности учета, мониторинга и своевременного выполнения договоров о процессинге и поставке заказчикам нефтепродуктов.

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС МОНИТОРИНГА ИСПОЛНЕНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ

К. А. Ивановский

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь*

Научный руководитель Т. А. Трохова

Описаны компоненты, необходимые для создания программного комплекса мониторинга исполнения техники безопасности, требования для реализации, основные инструменты распознавания нарушений техники безопасности, технологии.

Ключевые слова: автоматизация, детектирование объектов, .Net Core, Web-приложение.

Многие отрасли производства связаны с колоссальными рисками для здоровья человека. Такие области производства, как металлургия и химическая промышленность требуют строгого соблюдения техники безопасности на промышленном объекте. Кроме того, современные производственные мощности задействуют огромное количество связанных между собой цехов и подразделений, которые содержат на участке значительное количество работников. Большой проблемой на крупном предприятии является несоблюдение работниками требований по технике безопасности в потенциально опасных для жизни и здоровья условиях. Используемые на предприятии средства видеонаблюдения требуют постоянное наличие оператора для наблюдения за работниками, число которых, с увеличением размера предприятия, многократно увеличивается. Подобная проблема может быть решена путем внедрения автоматизированной системы, обеспечивающей постоянный мониторинг за промышленными объектами. Для решения данной проблемы будет рассмотрено описание программного комплекса для автоматизации мониторинга исполнения техники безопасности.

Разрабатываемая автоматизируемая система должна выполнять обработку всех имеющихся на предприятии средств видеонаблюдения в реальном времени. Данная задача имеет общие признаки для множества отраслей промышленности, в связи с чем имеется возможность создания решения для легкого внедрения в новые предприятия с минимальными корректировками. Универсальное решение позволит использовать программный комплекс в различных производственных условиях. В процессе анализа предметной области выявлены основные задачи для реализации:

- выявление нарушений в реальном времени;
- контроль за средствами видеонаблюдения;
- определение предполагаемой личности нарушителя;
- рассмотрение существующих нарушений и принятие конечного решения;
- формирование отчетности о нарушениях;

Главной задачей автоматизируемой системы является мониторинг видеокамер с распознаванием нарушений в реальном времени. Современные решения компьютерного зрения позволяют выполнять анализ изображений за приемлемые времен-

ные и ресурсные затраты. Автоматизируемая система должна рассматривать несколько различных сценариев на полученном изображении. Для обработки изображений выделен специальный модуль искусственного интеллекта, выполняющий детектирование объектов на кадре. В случае соблюдения всех требований безопасности, модуль искусственного интеллекта сообщает системе, что на полученном изображении обнаружены все требуемые средства безопасности. В случае несоблюдения каких-либо требований безопасности модуль искусственного интеллекта сообщает системе о выявленных нарушениях, после чего системой производится анализ и обработка найденного нарушения с дальнейшей записью инцидента в хранилище. Описанное поведение системы проиллюстрировано на рис. 1.

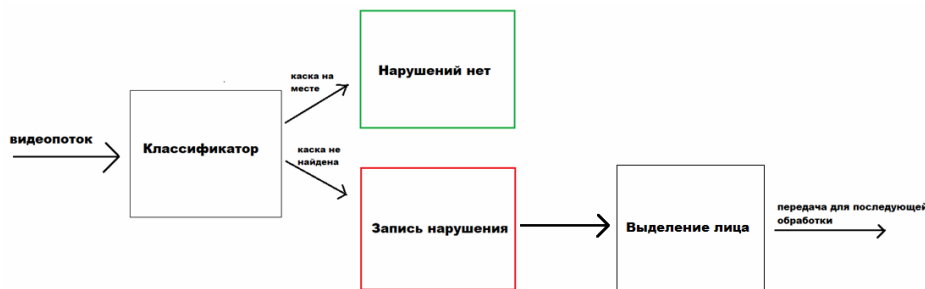


Рис. 1. Схема работы модуля искусственного интеллекта

Основная задача обработки изображения решается с помощью архитектуры нейронных сетей *YOLO*. Данная архитектура позволяет выполнять классификацию объектов на изображении и при этом является достаточно легковесной, что позволяет использовать ее в реальном времени. Преимуществом выбранной архитектуры перед аналогами является скорость обработки изображений, что является важным фактором при расчете вычислительных мощностей, требуемых для работы программного комплекса. Обученная модель предполагает минимальную классификацию двух вариантов: случая обнаружения на работнике средств индивидуальной защиты и случая их отсутствия. Дальнейшая обработка решения передается на сервер.

Разрабатываемый программный комплекс реализуется платформой *.Net Core*, позволяющей создавать крупные решения для коммерческого использования средствами своей экосистемы с открытым исходным кодом.

В качестве базы данных используется популярная СУБД *MS SQL Server*, позволяющая реализовать хранилище для предметной области. Выбранная база данных легко интегрируется с решениями на платформе *.Net Core* с помощью *ORM*-фреймворка *Entity Framework Core*, позволяющего работать с базой данных в удобной для сервера форме.

Для реализации сервера, ведущего основную обработку данных, реализуется решение с помощью архитектуры сервиса *ASP.Net Core Web API*. Данная технология представляет кросс-платформенный фреймворк, приложения на котором могут быть развернуты на всех основных популярных операционных системах. Большой инструментарий для разработки и расширяемость позволяет легко модифицировать конечный программный комплекс для установки на различных промышленных предприятиях. Также сервис поддерживает работу с большинством распространенных систем управления базами данных. Разрабатываемый сервер реализуется на языке программирования *F#*, который содержит удобные функциональные возможности, подходящие для разработки данной предметной области.

Клиентская часть программного комплекса и интерфейс приложения реализуется с помощью технологии *Blazor Webassembly*. Выбранная технология является частью экосистемы *.Net Core* и позволяет разрабатывать быстрый и удобный интерфейс клиента. Данный фреймворк обладает полной совместимостью с решениями *ASP.Net Core*. Клиентская часть приложения реализуется на языке программирования *C#*, который подходит для разработки клиентских приложений и имеет все необходимые инструменты для реализации.

Применение разработанного программного комплекса позволит автоматизировать процесс мониторинга исполнения техники безопасности в опасных зонах на промышленном предприятии, а также улучшить качество контроля на производстве. Внедренная система позволит предотвратить воздействия на работающих опасных производственных факторов, являющихся причиной травм или внезапного резкого ухудшения здоровья.

WEB-ПРИЛОЖЕНИЕ ПО УЧЕТУ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ ГГТУ ИМ. П. О. СУХОГО

Д. В. Староверова

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», Республика Беларусь

Научный руководитель Н. В. Ермалинская

Определены необходимые функциональные требования, рассмотрены технологии реализации и архитектура проектируемого web-приложения по учету результатов учебной деятельности студентов ГГТУ им. П. О. Сухого.

Ключевые слова: *web-приложение, учет учебной деятельности студентов.*

Введение. В современном образовательном процессе внедрение цифровых технологий играет ключевую роль, обеспечивая эффективное управление и анализ учебной деятельности студентов. Предлагаемое *web-приложение* решает ряд существенных проблем, с которыми сталкиваются преподаватели и администрация учебных заведений. Одной из основных проблем является необходимость оперативного и точного учета успеваемости студентов. Кроме того, такое приложение позволит автоматизировать процесс формирования отчетов и аналитики по результатам обучения, что значительно повысит эффективность работы преподавателей и специалистов, сопровождающих учебный процесс.

Таким образом, целью проводимых исследований является разработка *web-приложения* по учету результатов учебной деятельности студентов ГГТУ им. П. О. Сухого.

Основная часть. Учет учебной деятельности студентов включает в себя ряд задач: работа с приказами на зачисление(отчисление) студентов, подготовка распоряжений о переводе на следующий курс, ведение личных и учебных карт студентов, учет и анализ успеваемости, составление протоколов по результатам защиты дипломных работ в государственной экзаменационной комиссии, подготовка документов об образовании.

С учетом вышесказанного, в рамках проектируемого *web-приложения* будут автоматизированы следующие процессы:

- учет студентов, зачисленных на факультет;
- учет результатов промежуточной и итоговой аттестации студентов;