

ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ СИСТЕМЫ УМНОГО ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ И ЕГО ЭРГОНОМИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Турельский О.В.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
г. Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: Хлудеев И.И. – к. б. н., доцент, доцент кафедры ИПиЭ

Аннотация. В данной статье рассматривается разработка веб-приложения системы умного видеонаблюдения для автоматизации безопасности. Основное внимание уделено созданию эффективной и производительной системы, способной в реальном времени анализировать видеопоток, выявлять подозрительные объекты и уведомлять пользователей о потенциальных угрозах. Используемые технологии: модель *YOLO*, интегрированная с помощью *ML.NET*, *ASP.NET MVC* для разработки серверной части, *PostgreSQL* для хранения и управления данными. Применение эргономических принципов и адаптивного дизайна позволяет обеспечить высокий уровень удобства работы с системой.

Ключевые слова: автоматизация, веб-приложение, эргономика, *YOLO*, *UI/UX*, *C#*, *ML.NET*, *ASP.NET MVC*, *PostgreSQL*.

Введение. Разрабатываемая система умного видеонаблюдения предназначена для решения ключевой проблемы пользователей – обеспечения безопасности и контроля в реальном времени с минимальными затратами ресурсов. Привлекательность системы для пользователей заключается в её способности предоставлять высокоточные и своевременные уведомления о подозрительных событиях, что повышает уровень безопасности. Бизнес идея заключается в сочетании передовых технологий искусственного интеллекта и удобного пользовательского интерфейса [1].

Основная часть. Система умного видеонаблюдения представляет собой веб-приложение, предназначенное для автоматизации процессов обеспечения безопасности с использованием методов искусственного интеллекта. Основная задача заключается в автоматическом определении объектов в видеопотоке с применением модели *YOLO*, интегрированной через *ML.NET*, что позволяет достигать высокой точности и скорости обработки данных [2]. При сканировании объектов система выводит краткую информацию о них, а также результаты анализа. Для повышения эффективности мониторинга реализована возможность фильтрации данных и событий по уровню угрозы, что позволяет оперативно реагировать на потенциальные инциденты.

Технологическая основа системы представлена языком программирования *C#* и фреймворком *ASP.NET MVC*, что обеспечивает удобную разработку серверной части и взаимодействие с клиентским интерфейсом. В качестве базы данных используется *PostgreSQL*. Для работы с базой данных применяются библиотеки *Dapper* и *Entity Framework*, что позволяет комбинировать высокую производительность и удобство работы с объектно-реляционными данными. Контейнеризация с использованием *Docker* упрощает развертывание системы, обеспечивая изоляцию и удобство масштабирования [3].

Архитектурно система построена по многослойному принципу, включающему клиентский слой, серверный слой, слой машинного обучения и базу данных. Клиентский слой представляет собой веб-интерфейс, доступный пользователям и администраторам, предоставляющий удобные инструменты для работы с системой. Серверный слой отвечает за обработку бизнес-логики, управление пользователями, аутентификацию и авторизацию. Слой машинного обучения интегрирован в виде подсистемы обработки видеопотока, где происходит детекция объектов и анализ полученной информации. База данных выполняет роль централизованного хранилища информации, содержащего данные о событиях,

пользователях, настройках системы и других элементах, необходимых для работы приложения.

При разработке учитывались принципы эргономики и *UX/UI*-дизайна, что позволило создать интуитивно понятный интерфейс. Оптимизированная навигация и адаптивный дизайн обеспечивают удобство использования на ПК. Интуитивно понятный и эргономичный интерфейс делает систему доступной для пользователей с различным уровнем технической подготовки, что упрощает её внедрение и использование.

Модуль интеллектуального анализа видео вступает в действие, получая кадры от модуля видеопотока. Его задача – обработать эти данные, выявить движущиеся объекты, распознать возможные аномалии и классифицировать события, такие как появление человека или подозрительное поведение. Используя заранее настроенные алгоритмы, этот модуль фильтрует незначительные изменения (например, шум или тени) и выделяет только те события, которые требуют внимания. Результаты анализа передаются дальше – для хранения и возможного оповещения пользователей. Работа модулей описывается архитектурным паттерном *MVC* с применением *Dependency Injections*. Применение такой практики предоставляет эффективное разделение логики представления и бизнес-логики.

Функциональное и нагрузочное тестирование подтвердило стабильность работы приложения при высокой нагрузке. Проверены функциональность и отзывчивость системы.

Разработка такого веб-приложения — усовершенствование инновационного подхода к цифровизации безопасности. Внедрение современных технологий повышает качество работы, облегчает масштабирование и создает благоприятные условия. Продуманная эргономика интерфейса способствует эффективной работе персонала и лучшему опыту.

Был разработан прототип страницы работы видеокамеры, который изображен на рисунке 1.

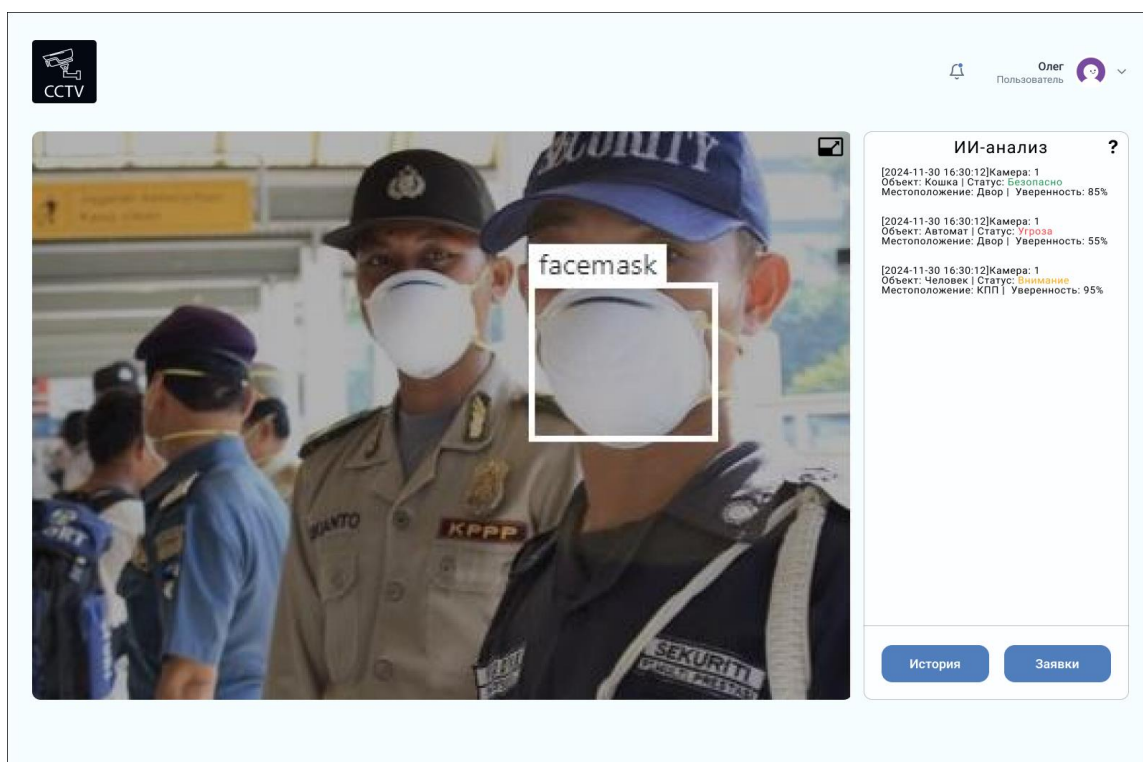


Рисунок 1 – Макет страницы работы видеокамеры

Заключение. Разработанная система умного видеонаблюдения сочетает в себе передовые технологии искусственного интеллекта, машинного обучения и современных методов обработки данных, что позволяет эффективно анализировать видеопоток в

реальном времени. Интеграция модели YOLO через ML.NET обеспечивает высокую точность детекции объектов, а применение ASP.NET MVC и PostgreSQL позволяет построить надежную и масштабируемую архитектуру. Автоматизация процессов с помощью Docker повышает удобство развертывания и обновления системы. В результате данное решение предоставляет удобный и эффективный инструмент для обеспечения безопасности, контроля доступа и мониторинга с минимальными затратами ресурсов, что делает его актуальным для широкого спектра применений. Веб-приложение системы умного видеонаблюдения объединяет в себе продуманную структуру, эффективный алгоритм работы и обоснованную базу данных, подкрепленные применением современных инструментов и технологий. Проект демонстрирует способность выполнять ключевые функции: сбор видеоданных, их интеллектуальную обработку, управление доступом и уведомление пользователей о событиях.

К достоинствам веб-приложения относятся:

- гибкость структуры, адаптирующая систему под разные задачи;
- эффективный алгоритм, поддерживающий работу в реальном времени;
- надежная база данных, соответствующая стандартам нормализации.

Список литературы

1. Интеллектуальная система видеонаблюдения: инновации в области безопасности [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://neval77.ru/blog/intellektualnaya-sistema-videonablyudeniya/>. Дата доступа: 02.02.2025.
2. Модель YOLOv10: обнаружение объектов в реальном времени [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://docs.ultralytics.com/ru/models/yolov10/>. Дата доступа: 02.02.2025.
3. Умрихин Е. Разработка веб-приложений с помощью ASP.Net Core MVC / Е. Умрихин. Москва: Инфра-М, 2021. 312 с.

UDC 621.397.7:331.101.1

SMART VIDEO WEB APPLICATION AND ITS ERGONOMIC SUPPORT

Turelskiy A.V.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus

Khludeev I.I. – Cand. Of Sci., associate professor, associate professor of the Department of EPE

Annotation. This article discusses the development of a web-based application for a smart video surveillance system for security automation. The focus is on building an efficient and productive system capable of analyzing video flow in real time, detecting suspicious objects and notifying users about potential threats. Used technologies: YOLO model, integrated with ML.NET, ASP.NET MVC for development of server chat, PostgreSQL for storage and management of data. The application of ergonomic principles and adaptive design allows to ensure a high level of user-friendliness.

Keywords: automation, web application, ergonomics, YOLO, UI/UX, C#, ML.NET, PostgreSQL, ASP.NET MVC.