

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет прикладной математики и информатики

Кафедра компьютерных технологий и систем

Аннотация к дипломной работе

**«Разработка системы анализа посещаемости с применением методов
компьютерного зрения»**

Ставицкая Ксения Андреевна

Научные руководители:

старший преподаватель

кафедры компьютерных технологий и систем ФПМИ

Шолтанюк С. В.

ассистент

кафедры компьютерных технологий и систем ФПМИ

Каркоцкий А. Г.

Минск, 2025

АННОТАЦИЯ

Дипломная работа, 71 страница, 5 рисунков, 2 таблицы, 1 приложение, 20 источников

Ключевые слова: КОМПЬЮТЕРНОЕ ЗРЕНИЕ, РАСПОЗНАВАНИЕ ЛИЦ, ЭМБЕДИНГИ, YOLOV5, MOBILENETV3, ARCFACE, АНАЛИЗ ПОСЕЩАЕМОСТИ, FASTAPI.

Объект исследования – методы и технологии компьютерного зрения, применяемые для автоматического распознавания лиц на фотографиях и регистрации посещаемости, включая архитектуры нейронных сетей и подходы к построению векторных представлений лиц.

Предмет исследования – технологии и методы автоматизированного распознавания лиц на изображениях для анализа посещаемости с применением алгоритмов компьютерного зрения и нейросетевых моделей.

Цель исследования – разработка программного решения для автоматизированного учёта посещаемости на основе анализа фотоснимков с применением современных методов компьютерного зрения и нейронных сетей.

Методы исследования – теоретические: изучение литературы по теме распознавания лиц, нейросетевых архитектур и подходов к построению эмбедингов; анализ современных инструментов глубокого обучения и веб-разработки. Практические: реализация детекции лиц с помощью YOLOv5, генерация эмбедингов через MobileNetV3 с функцией потерь ArcFace, сравнение эмбедингов, построение API на FastAPI, тестирование точности распознавания в различных условиях.

Полученные результаты и их новизна: разработана и реализована система анализа посещаемости на основе собственных нейросетевых моделей детекции (YOLOv5) и распознавания лиц. Новизна заключается в полной самостоятельной сборке и обучении компонентов, их интеграции в единую архитектуру с веб-интерфейсом и базой данных, а также адаптации к реальным условиям съёмки.

Достоверность материалов и результатов дипломной работы: результаты подтверждены тестированием на открытых и собственных данных, валидацией модели по точности распознавания и устойчивостью к внешним условиям. Используются современные методы и библиотеки, что обеспечивает воспроизводимость и объективность.

Область возможного практического применения – Система может использоваться в вузах, школах, офисах и других организациях для

автоматизированного учёта посещаемости по изображениям, обеспечивая точность, надёжность и снижение затрат на ручной контроль.

АНАТАЦЫЯ

Дыпломная праца, 71 старонка, 5 малюнкаў, 2 табліцы, 1 дадатак, 20 крыніц

Ключавыя словы: КАМП'ЮТАРНЫ ЗРОК, РАЗНАЗНАВАННЕ АСОБ, ЭМБЕДЫНГІ, YOLOV5, MOBILENETV3, ARCFACE, АНАЛІЗ НАВЕДНАСЦІ, FASTAPI.

Аб'ект даследавання – метады і тэхналогіі камп'ютэрнага зроку, якія прымяняюцца для аўтаматычнага распазнання асоб на фатаграфіях і рэгістрацыі наведвальнасці, уключаючы архітэктуры нейронавых сетак і падыходы да пабудовы вектарных уяўленняў асоб.

Прадмет даследавання – тэхналогіі і метады аўтаматызаванага распазнання асоб на малюнках для аналізу наведвальнасці з ужываннем алгарытмаў кампутарнага зроку і нейросетевых мадэляў.

Мэта даследавання – распрацоўка праграмага рашэння для аўтаматызаванага ўліку наведвальнасці на аснове аналізу фотаздымкаў з прымяненнем сучасных метадаў камп'ютэрнага зроку і нейронавых сетак.

Метады даследавання – тэарэтычныя: вывучэнне літаратуры па тэме распазнання асоб, нейросетевых архітэктур і падходаў да пабудовы эмбедынгаў; аналіз сучасных інструментаў глыбокага навучання і вэб-распрацоўкі. Практычныя: рэалізацыя дэтэкцыі асоб з дапамогай YOLOv5, генерацыя эмбедынгаў праз MobileNetV3 з функцыяй страт ArcFace, параўнанне эмбедынгаў, пабудова API на FastAPI, тэсціраванне дакладнасці распазнання ў розных умовах.

Атрыманыя вынікі і іх навізна: Распрацавана і рэалізавана сістэма аналізу наведвальнасці на аснове ўласных нейросетевых мадэляў дэтэкцыі (YOLOv5) і распазнання асоб. Навізна заключаецца ў поўнай самастойнай зборцы і навучанні кампанентаў, іх інтэграцыі ў адзіную архітэктuru з вэб-інтэрфейсам і базай дадзеных, а таксама адаптацыі да рэальных умоў здымкі.

Дакладнасць матэрыялаў і вынікаў дыпломнай працы: Вынікі пацверджаны тэсціраваннем на адкрытых і ўласных дадзеных, валідацыяй мадэлі па дакладнасці распазнання і ўстойлівасцю да знешніх умоў. Выкарыстаны сучасныя метады і бібліятэкі, што забяспечвае ўзнаўляльнасць і аб'ектыўнасць

Вобласць магчымага практычнага прымянення – Сістэма можа выкарыстоўвацца ў ВНУ, школах, офісах і іншых арганізацыях для аўтаматызаванага ўліку наведвальнасці па выявах, забяспечваючы дакладнасць, надзейнасць і зніжэнне затрат на ручны кантроль.

ANNOTATION

Diploma work, 71 pages, 5 figures, 2 tables, 1 appendix, 20 references

Keywords: COMPUTER VISION, FACE RECOGNITION, EMBEDDINGS, YOLOV5, MOBILENETV3, ARCFACE, VISITATION ANALYSIS, FASTAPI.

The object of the research – Computer vision methods and technologies used for automatic face recognition in photographs and attendance registration, including neural network architectures and approaches to constructing vector representations of faces.

The subject of the research – technologies and methods of automated face recognition in images for attendance analysis using computer vision algorithms and neural network models.

The aim of the research – to develop a software solution for automated attendance registration based on photo analysis using modern computer vision and neural network techniques.

Research methods – theoretical: study of literature on the topic of face recognition, neural network architectures and embedding approaches; analysis of modern deep learning and web development tools. Practical: implementation of face detection using YOLOv5, generation of embeddings via MobileNetV3 with ArcFace loss function, comparison of embeddings, construction of API on FastAPI, testing of recognition accuracy in different conditions.

The results of the work and their novelty: an attendance analysis system based on proprietary neural network models of detection (YOLOv5) and face recognition was developed and implemented. The novelty lies in the complete self-assembly and training of components, their integration into a unified architecture with web-interface and database, as well as adaptation to real shooting conditions.

Authenticity of the materials and results of the diploma work: the results are confirmed by testing on open and own data, validation of the model in terms of recognition accuracy and stability to external conditions. Modern methods and libraries were used, which ensures reproducibility and objectivity.

Recommendations on the usage – the system can be used in universities, schools, offices and other organizations for automated accounting of attendance by images, providing accuracy, reliability and reducing the cost of manual control.