

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет прикладной математики и информатики

Кафедра информационных систем управления

Аннотация к дипломной работе

Система распознавания рукописных текстов

Чжан Хайнин

Научный руководитель – доктор технических наук,
профессор ИСУ ФПМИ
Краснопрошин В. В.

Минск, 2025

АННОТАЦИЯ

Дипломная работа: 58 страниц, 6 таблиц, 41 иллюстрация, 6 источников.

Ключевые слова: РАСПОЗНАВАНИЕ РУКОПИСНОГО ТЕКСТА, ГЛУБОКОЕ ОБУЧЕНИЕ, АРХИТЕКТУРА FLOR, TENSORFLOW, CNN, BILSTM, CTC, ОБРАБОТКА ИЗОБРАЖЕНИЙ, МЕХАНИЗМ ВНИМАНИЯ, ОПТИМИЗАЦИЯ МОДЕЛИ.

Объект исследования – системы распознавания рукописного текста на основе архитектур Flor и TensorFlow.

Цель работы – проведение комплексного сравнительного анализа и оценки эффективности систем распознавания рукописного текста, реализованных на основе системы Flor и фреймворка TensorFlow.

Методы исследования – сравнительный анализ, экспериментальное исследование, глубокое обучение, компьютерное зрение, конволюционные нейронные сети, рекуррентные нейронные сети, методы оптимизации моделей.

Полученные результаты и их новизна: проведено систематическое сравнение двух архитектур распознавания рукописного текста. Архитектура Flor демонстрирует превосходную точность распознавания (CER <10%) и надежность благодаря инновационному многоуровневому конволюционному экстрактору признаков. Реализация на TensorFlow показывает значительные преимущества в эффективности развертывания и использовании ресурсов, достигая высокой производительности при меньших вычислительных затратах.

Область применения: оцифровка документов, автоматизация обработки рукописных форм, интеллектуальное образование, системы документооборота, мобильные и встраиваемые системы распознавания текста.

Практическая значимость: результаты сравнительного анализа предоставляют важные рекомендации для выбора и оптимизации архитектуры систем распознавания рукописного текста в различных практических сценариях применения.

АНАТАЦЫЯ

Дыпломная праца, 58 старонак, 6 табліц, 41 ілюстрацыя, 6 крыніц.

Ключавыя словы: РАСПАЗНАВАННЕ РУКАПІСНАГА ТЭКСТУ, ГЛЫБОКАЕ НАВУЧАННЕ, АРХІТЭКТУРА FLOR, TENSORFLOW, CNN, BILSTM, CTC, АПРАЦОЎКА ВЫЯЎ, МЕХАНІЗМ УВАГІ, АПТЫМІЗАЦЫЯ МАДЭЛІ.

Аб'ект даследавання – сістэмы распазнавання рукапіснага тэксту на аснове архітэктур Flor і TensorFlow.

Мэта працы – правядзенне комплекснага параўнальнага аналізу і ацэнкі эфектыўнасці сістэм распазнавання рукапіснага тэксту, рэалізаваных на аснове сістэмы Flor і фрэймворка TensorFlow.

Метады даследавання – параўнальны аналіз, эксперыментальнае даследаванне, глыбокае навучанне, камп'ютарны зрок, канвалюцыйныя нейронныя сеткі, рэкурэнтныя нейронныя сеткі, метады аптымізацыі мадэляў.

Атрыманыя вынікі і іх навізна: праведзена сістэматычнае параўнанне дзвюх архітэктур распазнавання рукапіснага тэксту. Архітэктур Flor дэманструе выдатную дакладнасць распазнавання ($CER < 10\%$) і надзейнасць дзякуючы інавацыйнаму шматузроўневаму канвалюцыйнаму экстрактару прыкмет. Рэалізацыя на TensorFlow паказвае значныя перавагі ў эфектыўнасці разгортвання і выкарыстанні рэсурсаў, дасягаючы высокай прадукцыйнасці пры меншых вылічальных выдатках.

Вобласць прымянення: лічбавізацыя дакументаў, аўтаматызацыя апрацоўкі рукапісных формаў, інтэлектуальная адукацыя, сістэмы дакументазвароту, мабільныя і ўбудаваныя сістэмы распазнавання тэксту.

Практычная значнасць: вынікі параўнальнага аналізу прадастаўляюць важныя рэкамендацыі для выбару і аптымізацыі архітэктур сістэм распазнавання рукапіснага тэксту ў розных практычных сцэнарыях прымянення.

ANNOTATION

Diploma work, 58 pages, 6 tables, 41 illustrations, 6 sources.

Keywords: HANDWRITTEN TEXT RECOGNITION, DEEP LEARNING, FLOR ARCHITECTURE, TENSORFLOW, CNN, BILSTM, CTC, IMAGE PROCESSING, ATTENTION MECHANISM, MODEL OPTIMIZATION.

The object of research is handwritten text recognition systems based on Flor and TensorFlow architectures.

The purpose of the work is to conduct a comprehensive comparative analysis and evaluation of the effectiveness of handwritten text recognition systems implemented based on the Flor system and TensorFlow framework.

Research methods are comparative analysis, experimental research, deep learning, computer vision, convolutional neural networks, recurrent neural networks, model optimization methods.

The results obtained and their novelty: a systematic comparison of two handwritten text recognition architectures was conducted. The Flor architecture demonstrates superior recognition accuracy (CER <10%) and reliability due to an innovative multilevel convolutional feature extractor. The TensorFlow implementation shows significant advantages in deployment efficiency and resource utilization, achieving high performance with lower computational costs.

Field of application: document digitization, automation of handwritten form processing, intelligent education, document management systems, mobile and embedded text recognition systems.

Practical significance: the results of the comparative analysis provide important recommendations for selecting and optimizing the architecture of handwritten text recognition systems in various practical application scenarios.