

## РЕФЕРАТ

Магістерська дисертація: 105 с., 36 рис., 1 додаток , 34 джерела.

Об'єктом дослідження є рукописні математичні вирази.

Предметом дослідження є методи розпізнавання рукописних математичних виразів.

Метою роботи є розробка ефективного оф-лайн алгоритму розпізнавання рукописних математичних виразів, що базується на використанні згорткових нейронних мереж, та дослідження модифікацій його роботи на основі використання різних алгоритмів сегментації зображення.

У ході даної роботи був проведений огляд існуючих підходів до розпізнавання рукописного тексту. Був запропонований новий алгоритм розпізнавання рукописних математичних виразів, який використовує згорткову нейронну мережу у якості класифікатора. На етапі попередньої обробки зображення використовується алгоритм бінаризації Бредлі, після чого бінарне зображення сегментується. Сегментовані символи виразу передаються на розпізнавання до класифікатора, після чого будується синтаксичне дерево виразу за допомогою алгоритму, що використовує відносне розташування символів та множину граматичних правил. За результатами експериментальних досліджень було встановлено, що найефективнішим є алгоритм, що базується на модифікованому методі сегментації зображення, який використовує алгоритм пошуку в ширину на графах. Також було встановлено, що рівень помилкових класифікацій для натренованої нейронної мережі не перевищує 1.1%. Перевагами запропонованого алгоритму є оф-лайн режим роботи, який не потребує ріал-

тайм вводу користувачем, та використання високоефективного класифікатора на основі згорткової нейронної мережі.

Одержані результати можуть бути використані для побудови системи, яка дозволяла б автоматично переводити існуючі та нові математичні рукописи в електронний вигляд.

РУКОПИСНИЙ ВИРАЗ, БІНАРИЗАЦІЯ, СЕГМЕНТАЦІЯ, МАТЕМАТИЧНИЙ ВИРАЗ, РОЗПІЗНАВАННЯ, ЗГОРТКОВА НЕЙРОННА МЕРЕЖА, ФІЛЬТРАЦІЯ.