

УДК 004.4

АЛГОРИТМ РАБОТЫ НЕЙРОННОЙ СЕТИ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ ДЕФЕКТОВ НА РЕНТГЕНОВСКОМ СНИМКЕ

А. Е. МИСНИК, И. И. МИЩЕНКО
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Рентгеновские снимки широко используются в медицине для диагностики различных заболеваний. Однако интерпретация рентгеновских снимков является сложной задачей, требующей высокой квалификации и опыта врача-рентгенолога. В связи с этим существует потребность в автоматизированных системах распознавания дефектов на рентгеновских снимках, которые могли бы помочь врачам в диагностике заболеваний.

Для решения данной проблемы разработано специализированное программное обеспечение для распознавания дефектов на рентгеновских снимках.

Основные технологии при разработке.

1. Компьютерное зрение – область искусственного интеллекта, которая занимается обработкой и анализом изображений. Алгоритмы компьютерного зрения, представленные библиотеками NumPy, Matplotlib, Pillow и OpenCV, использованы для обнаружения и классификации дефектов на рентгеновских снимках.

2. Глубокое обучение – это подмножество машинного обучения, которое использует нейронные сети для решения различных задач, представленные при помощи библиотек Keras и Tensorflow.

3. Обработка языка – это область искусственного интеллекта, которая занимается обработкой и анализом текстовой информации. Алгоритмы обработки языка использованы для генерации отчетов о результатах распознавания дефектов на рентгеновских снимках и представлены библиотеками Gensim и spaCy.

Разработанное программное обеспечение представляет собой сверточную нейронную сеть, которая обучена на наборе данных, состоящем из 1000 рентгеновских снимков с дефектными участками и 1000 рентгеновских снимков без них и обучалась различать эти участки и выявлять дефекты. Обучение производилось с использованием алгоритма обратного распространения ошибки, а сама она состоит из 10 слоев.

На входной слой подается рентгеновский снимок, представленный в виде матрицы пикселей. Размер слоя определяется разрешением рентгеновского снимка.

Скрытые слои выполняют обработку данных, поступающих с входного слоя. В нейронной сети используется восемь скрытых слоев, каждый из которых состоит из определенного количества нейронов. Нейроны в скрытых слоях связаны между собой синапсами, имеющими определенные веса. Веса синапсов определяются в процессе обучения нейронной сети.

Выходной слой выдает результат распознавания дефектов. Выходной слой состоит из двух нейронов. Один нейрон выходного слоя соответствует классу «дефект», а другой нейрон выходного слоя – классу «нет дефекта».

Алгоритм работы нейронной сети состоит из пяти шагов.

1. Обработка снимков перед непосредственным распознаванием, т. е. отсортировка бракованных снимков. Это может быть плохое качество снимка, неправильный формат, посторонние предметы, из-за которых не видна область исследования.

2. Предобработка снимка. Она включает в себя изменение яркости и контрастности исходного изображения для более точного распознавания.

3. Определение контуров исследуемой области.

4. Непосредственное распознавание дефектов на обработанном снимке.

5. Вынесение вердикта об аномальности области исследования.

На рис. 1 представлен результат распознавания дефектов нейронной сетью.



Рис. 1. Результат работы и распознавания дефектов нейронной сетью

Нейронная сеть оценена на наборе данных из 200 рентгеновских снимков с дефектами и без дефектов. Нейронная сеть правильно классифицировала 85 % рентгеновских снимков с дефектами и 83 % без дефектов. Общий процент точности составил 84 %.

Результаты показывают, что разработанная нейронная сеть может использоваться для автоматизированного распознавания дефектов на рентгеновских снимках с высокой точностью, но требует усовершенствования, в частности, добавления алгоритма нахождения контуров дефектного участка.