

Список литературы

1. СП 35-113-2004. Геронтологические центры. Дома сестринского ухода. Хосписы. Актуализированная редакция СП 35-113-2004: утв. приказом директора ОАО «Институт общественных зданий» от 24 декабря 2007 года № 21. – Текст: электронный // Электронный фонд правовых и нормативно технических документов: [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200061497?section=text> (дата обращения: 30.10.2022).
2. Козлачков В.И. Типовая и риск-ориентированная модели надзорной деятельности в области обеспечения пожарной безопасности. Сравнительный анализ: Монография. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2016. – 328 с.
3. Домбровский, М. Научно-методические основы принятия решений по обеспечению пожарной безопасности промышленных объектов с применением теоретико-игровых моделей: диссертация доктора технических наук: 05.26.01. – Москва, 1995. – 308 с.
4. Об основах социального обслуживания граждан в Российской Федерации: Федеральный закон от 28.12.2013 № 442-ФЗ (ред. от 11.06.2021). – Текст: электронный // Электронный фонд правовых и нормативно технических документов: [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/499067367> (дата обращения: 30.10.2022).
5. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ (ред. от 14.07.2022). – Текст: электронный // Электронный фонд правовых и нормативно технических документов: [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/902111644> (дата обращения: 30.10.2022).

УДК 620.179.111:004.032.26

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ КАПИЛЛЯРНОЙ ДЕФЕКТОСКОПИИ

Холичев Данил Дмитриевич

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск

E-mail: ddh2@tpu.ru

Хоназаров Анваржон Ганижон угли

АО "Farg'onaazot" (АО Фергана АЗОТ), Республика Узбекистан

E-mail: anvarchek92@gmail.com

INVESTIGATION OF THE POSSIBILITY OF USING A NEURAL NETWORKS TO SOLVE PROBLEMS OF PENETRANT TESTING

Kholichev Danil Dmitrievich

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk

Honazarov Anvarjon Ganizhon Ugli

JSC "Farg'onaazot" (JSC Ferghana Azot), Republic of Uzbekistan

Аннотация: статья посвящена исследованию возможности применения нейронных сетей для решения задач капиллярной дефектоскопии. Предложена система анализа результатов контроля, которая включает две нейронные сети и программу, реализующую работу нейронных сетей. По результатам работы можно сделать вывод о возможности использования нейронных сетей для обработки результатов капиллярного контроля, т.е. нейронные сети применимы для решения задач капиллярной дефектоскопии в части расшифровки изображений.

Abstract: the paper is devoted to the study of the possibility of using neural networks to solve problems of capillary flaw detection. A system for analyzing the results of control is proposed; it includes two neural networks and program for implementation of the operation of neural networks.

According the results of the work, it can be concluded what using neural networks to process the results of penetrant testing is possible. Thus, neural networks are applicable to solving problems of penetrant testing in terms of image decoding.

Ключевые слова: неразрушающий контроль; контроль проникающими веществами; нейронные сети; программы.

Keywords: non-destructive testing; penetrant testing; neural networks; program.

Капиллярный контроль [1] один из самых простых и распространенных методов неразрушающего контроля.

Простота метода позволяет реализовывать системы для автоматизации контроля. Но даже самые совершенные системы не способны исключить человеческий фактор из процесса, поскольку машина не способна оценить результаты проведенного контроля. В результате возникла идея о применении нейросетей для решения этой проблемы [2].

В работе рассматривалась идея о разработке сегментирующей нейронной сети, разбивающей исходное изображение по трем классам: «фон», «объект» и «индикатор»; классифицирующей, определяющей наличие дефектов на сегментированном изображении, а также программы, реализующей работу нейронных сетей.

При разработке сегментирующей сети использовалась топология полносверточной сети U-Net [3]. Был использован упрощенный вариант данной сети с меньшим количеством слоев (см. рисунок 1).

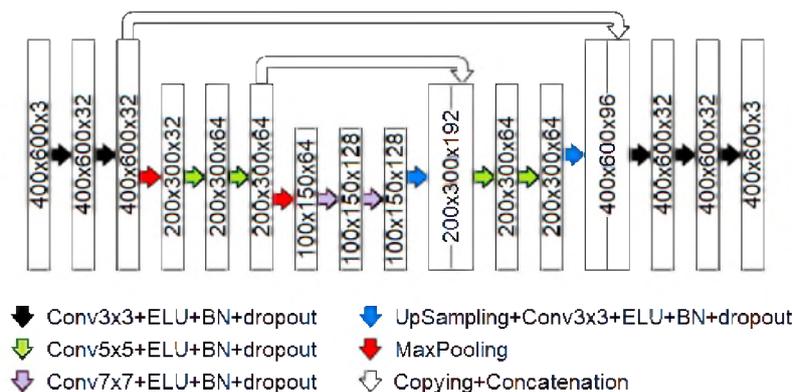


Рисунок 1 – Модифицированная архитектура U-Net

Обучающая и проверяющая выборки данных были получены собственноручно посредством выполнения технологии капиллярного контроля над несколькими тестовыми образцами. По завершению контроля образцы фиксировались на камеру. Получившиеся фотографии вручную сегментировались. В результате были получены две выборки изображений (исходные, сегментированные) по 160 картинок масштабом 1200×800, которые разбили попарно на обучающую и тестовую выборки. Созданные выборки данных загружались в облако, к которому в дальнейшем подключались.

В программе реализовывался ряд шагов:

1. подключение к облаку и выгрузка из него выборок данных;
2. нарезка изображений на 4 равные части;
3. корректировка цветов загруженных сегментированных изображений;
4. предобработка данных;
5. объявление топологии нейронной сети;
6. обучение и оценка результатов обучения на нарезанных частях изображений;
7. вывод результатов работы нейронной сети со склейкой нарезанных частей;
8. сохранение обученной нейронной сети.

При создании структуры нейронной сети были проверены различные оптимизационные алгоритмы для сегментации, такие как adam [4] и adagrad [5]. К сожалению, оптимизатор adam не продемонстрировал значительного прогресса в обучении нейронной сети,

сегментируя изображения только по классам «фон» и «объект», в отличие adagrad, который за 60 поколений обучения смог достичь точности обработки изображений свыше 99%.

В классифицирующей нейронной сети применялась выборка сегментированных изображений, созданная для сегментирующей НС. Также были созданы текстовые документы включающие значения, характеризующие наличие или отсутствие дефектов на изображениях. Соответствующие наборы текстовых данных были выгружены в облако.

Схема программы реализовывала следующие шаги:

1. подключение к облаку и выгрузка из него выборок данных;
2. выгрузка и обработка текстовых документов с результатами оценки наличия дефектов на изображениях;
3. предобработка загруженных изображений (уменьшение масштаба (до 600×400), фильтрация изображений результата сегментации от переходных оттенков цветов);
4. аугментация тренировочных данных;
5. единообразная запись полученных изображений в массивы матриц данных;
6. объявление топологии нейронной сети;
7. обучение и оценка результатов обучения;
8. вывод результатов работы нейронной сети;
9. сохранение обученной НС.

Была разработана программа, подгружающая выборку фотографий результатов капиллярного контроля, а также две созданные нейронные сети. В соответствии с выбранным индексом соответствующее фото подвергалось сегментации первой нейронной сетью, а полученное сегментированное изображение оценивалось второй нейронной сетью. В конце производился вывод исходного и сегментированного изображений с выводом результата оценки наличия дефектов, представленной в виде текста «Мнение нейронной сети: дефектов нет / дефекты есть». Пример результатов работы итоговой программы представлен на рисунках 2–7.

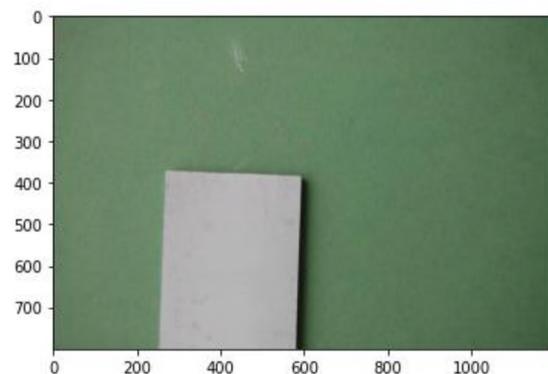


Рисунок 2 – Исходная фотография объекта без дефектов

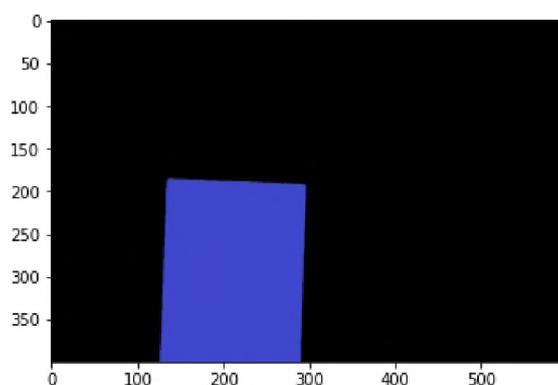


Рисунок 3 – Результат работы сегментирующей нейронной сети над фотографией объекта без дефектов

Мнение нейронной сети: дефектов нет

Рисунок 4 – Результат работы классифицирующей нейронной сети над фотографией объекта без дефектов

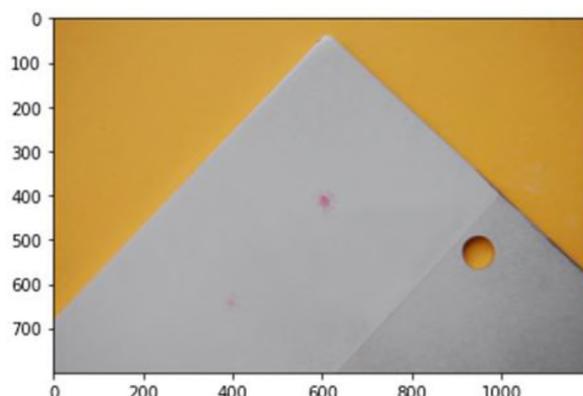


Рисунок 5 – Исходная фотография объекта с дефектами

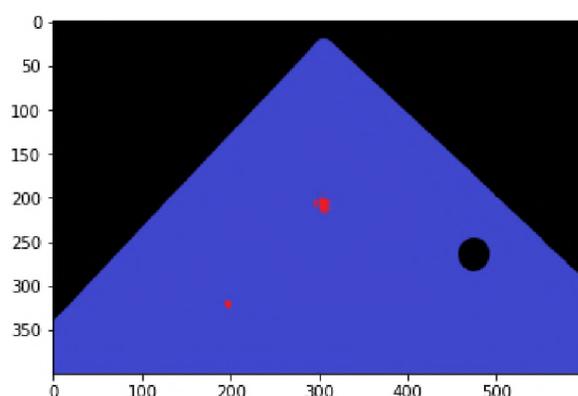


Рисунок 6 – Результат работы сегментирующей нейронной сети над фотографией объекта с дефектами

Мнение нейронной сети: дефекты есть

Рисунок 7 – Результат работы классифицирующей нейронной сети над фотографией объекта с дефектами

В результате работы была реализована сверточная нейронная сеть, выполняющая сегментацию изображений результатов капиллярного контроля. Сегментирующая сеть определяла принадлежность пикселей к одному из трех классов: «фон», «объект» и «след». Была разработана классифицирующая нейронная сеть, реализующая оценку наличия дефектов на сегментированных изображениях. Также была создана программа, реализующая последовательную работу обеих нейронных сетей. Данная работа позволяет сделать вывод о возможности применения нейронных сетей для решения задач капиллярной дефектоскопии в части расшифровки изображений.

Список литературы

1. Сайфутдинов С. М. Капиллярный контроль: история и современное состояние / С.М. Сайфутдинов // В мире неразрушающего контроля. – 2008. – №. 1. – С. 14–18.
2. Холичев, Д. Д. Применение сверточных нейронных сетей для семантической сегментации изображений результатов капиллярного контроля / Д.Д. Холичев. – Молодежь и современные информационные технологии: сборник трудов XIX Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и

- молодых ученых / Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2022. – С. 54–56.
3. Ronneberger O., Fischer P., and Brox T. U-Net: Convolutional Networks for Biomedical Image Segmentation: arXiv preprint: [электронный ресурс]. 2015. – 8 p. – URL: <https://arxiv.org/abs/1505.04597> (дата обращения: 23.05.2022).
 4. Diederik K., Ba J. Adam: A method for stochastic optimization: arXiv:1412.6980: [электронный ресурс]. 2014. – 15 p. – URL: <https://arxiv.org/abs/1412.6980> (дата обращения: 05.03.2022).
 5. Hazan, E. Adaptive subgradient methods for online learning and stochastic optimization / E. Hazan, J. Duchi, Y. Singer // the Journal of machine Learning research, 12:2121–2159, 2011.

УДК-371

ВЛИЯНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ НА РАЗВИТИЕ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Шашкова Алиса Георгиевна, Кочарян Мариам Гагиковна

колледж Российского государственного социального университета, г. Москва,

E-mail: shashkova.alisa@yandex.ru, KocharianMG@rgsu.net

INFLUENCE OF MODERN TECHNOLOGIES AND INFORMATION SOURCES ON THE DEVELOPMENT OF PRESCHOOL CHILDREN

Shashkova Alisa Georgievna, Kocharian Mariam Gagikovna

College of the Russian State Social University, Moscow

Аннотация: цель исследования – определить влияние современных технологий и источников информации, уже знакомых современному человеку и плотно вошедших в пользование, на умственное, эмоциональное и физическое развитие детей в период дошкольного возраста. Оценить негативные и позитивные стороны внедрения в воспитание детей гаджетов, опираясь на научные работы психологов, педагогов-методистов и логопедов.

Abstract: the purpose of the study is to determine the impact of modern technologies and sources of information, already familiar to modern people and tightly included in use, on the mental, emotional and physical development of children during preschool age. Assess the negative and positive aspects of introducing gadgets into the upbringing of children, based on the work of psychologists, methodologists and speech therapists.

Ключевые слова: развитие; современные технологии; методики; цифровые технологии; средства массовой информации; дошкольники; дошкольные образовательные учреждения;

Keywords: development; modern technologies; methods; digital technologies; mass media; preschoolers; preschool educational institutions;

«Технология – это всего лишь инструмент. С точки зрения привлечения детей к совместной работе и их мотивации учитель является самым важным», – Билл Гейтс.

Возраст, к которому можно отнести детей, воспитывающихся в дошкольных заведениях, является очень значимым и чувствительным. Воспитатели и родители должны относиться серьезно к этому периоду, так как у ребенка происходит быстрое физическое, эмоциональное и социальное развитие. Необходимо находить правильный подход, чтобы помочь развиваться молодому организму. Значительное развитие мозга приходится на возраст 7 лет в среднем. При правильной методике воспитания дети уже к этому времени умеют сопротивляться раздражающим факторам, удерживать внимание не только на интересных темах или предметах, но и на важных, способны справляться с собственной импульсивностью, способны без труда осуществлять целенаправленные двигательные акты, имеют оперативную память. При этом воспитание до 7 лет должно включать в себя игровую