

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ РАДИОФИЗИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
Кафедра системного анализа и компьютерного моделирования

ФОМИЧЁВ
Кирилл Геннадьевич

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ АУГМЕНТАЦИИ ИЗОБРАЖЕНИЙ
НА ОБУЧЕНИЕ СВЕРТОЧНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ПРИ
АНАЛИЗЕ ИММУНОГИСТОХИМИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ
РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ**

Аннотация к дипломной работе

Научный руководитель:
доцент кафедры системного анализа и
компьютерного моделирования Лисица Е. В

Допущен к защите

«___» _____ 2022 г.
Зав. кафедрой системного анализа
и компьютерного моделирования
к.ф.-м. н., доцент В.В. Скакун

Минск
2022

РЕФЕРАТ

Дипломная работа: 49 страниц, 31 рисунок, 1 таблица, 22 источника, 1 приложение.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ АУГМЕНТАЦИИ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ОБУЧЕНИЕ СВЕРТОЧНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ПРИ АНАЛИЗЕ ИММУНОГИСТОХИМИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Ключевые слова: машинное обучение, сверточные нейронные сети, аугментация данных, слой пулинга, слой свёртки, полносвязный слой, точность, полнота.

Объект исследования - сверточные нейронные сети.

Цель работы – исследовать влияние различных операций аугментации на качество обучения сверточных нейронных сетей для обработки гистохимических изображений раковых клеток.

Методы исследования – компьютерное моделирование.

В данной работе исследовалось влияние аугментации иммуногистохимических изображений при обучении сверточных нейронных сетей. Для исследования были реализованы такие архитектуры сверточных нейронных сетей, как SqueezeNet, VGGNet и DenseNet. Они были реализованы на языке Python, с помощью библиотеки PyTorch на облачном сервисе Google Colab. Для аугментации были выбраны функции из пакета Torchvision, а именно RandomHorizontalFlip, ColorJitter и RandomRotation. На основе полученных данных были сделаны выводы о том, какая из выбранных аугментаций, повлияла больше на сверточные сети, и как она на них повлияла.

РЭФЕРАТ

Дыпломная работа: 49 старонак, 31 малюнак, 1 табліца, 22 крыніцы, 1 дадатак.

ДАСЛЕДАВАННЕ ўПЛЫВУ АУГМЕНТАЦЫІ МАЛЮНКАЎ НА НАВУЧАННЕ СКРУТКАВЫХ НЕЙРОНАВЫХ СЕТАК ПРЫ АНАЛІЗЕ ИММУНОГИСТОХИМИЧЕСКИХ МАЛЮНКАЎ РАКА МАЛОЧНОЙ ЗАЛОЗЫ

Ключавыя словы: машыннае навучанне, скруткавыя нейронавыя сеткі, аугментацыя дадзеных, пласт пулінга, пласт згорткі, паўзвязны пласт, дакладнасць, паўната.

Аб'ект даследавання - скруткавыя нейронавыя сеткі.

Мэта працы - даследаваць уплыў розных аперацый аугментацыі на якасць навучання скруткавых нейронавых сетак для апрацоўкі гістахімічных малюнкаў ракавых клетак.

Метады даследавання - камп'ютэрнае мадэляванне.

У дадзенай працы даследаваўся ўплыў аугментацыі імунагістахімічных малюнкаў на навучанне скруткавых нейронавых сетак. Для даследавання былі рэалізаваны такія архітэктуры скруткавых нейронавых сетак, як SqueezeNet, VGGNet і DenseNet. Яны былі рэалізаваны на мове Python, з дапамогай бібліятэкі PyTorch на аблокавым сэрвісе Google Colab. Для аугментацыі былі абраны функцыі з пакета Torchvision, а менавіта RandomHorizontalFlip, ColorJitter і RandomRotation. На аснове атрыманых дадзеных былі зроблены высновы аб тым, якая з абраных аугментацый, паўплывала больш на скруткавыя сеткі, і як яна на іх паўплывала.

ABSTRACT

Thesis: 41 pages, 31 pictures, 1 table, 22 sources, 1 appendix.

THE RESEARCH OF THE EFFECT OF IMAGE AUGMENTATION ON THE TRAINING OF CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORKS DURING THE ANALYSIS OF BREAST CANCER IMMUNOHISTOCHEMICAL IMAGES

Keywords: machine learning, convolutional neural networks, data augmentation, pooling layer, convolution layer, fully connected layer, precision, recall.

Object of research - convolutional neural networks.

The purpose of this work is to investigate the effect of various augmentation operations on the quality of training of convolutional neural networks for processing histochemical images of cancer cells.

Research methods - computer simulation.

In this work, the effect of augmentation of immunohistochemical images in the training of convolutional neural networks was researched. Convolutional neural network architectures such as SqueezeNet, VGGNet and DenseNet were implemented for the research. They were implemented in Python using the PyTorch library in the Google Colab cloud service. Torchvision functions such as RandomHorizontalFlip, ColorJitter and RandomRotation were chosen for augmentation. Based on the data obtained, conclusions were drawn about which of the selected augmentations had the most impact on convolutional networks, and how it affected them.