

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ РАДИОФИЗИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
Кафедра информатики и компьютерных систем

Аннотация к дипломной работе

**«Разработка полносвязной нейронной сети для распознавания видов
авроральных свечений»**

Коберник-Березовский Ярослав Алексеевич

Научный руководитель — ассистент Кочетова Д. А.

Минск, 2022

РЕФЕРАТ

Дипломная работа: 61 страница, 18 рисунков, 14 использованных источников, 1 приложение.

НЕЙРОННЫЕ СЕТИ, ПОЛНОСВЯЗНЫЕ НЕЙРОННЫЕ СЕТИ, ФУНКЦИИ ПОТЕРЬ И АКТИВАЦИИ, АВРОРАЛЬНЫЕ СВЕЧЕНИЯ

Объект исследования – авроральные свечения.

Цель работы – разработка полносвязной искусственной нейронной сети для классификации авроральных свечений по их спектральным характеристикам.

Методы исследования – нейронные сети (язык программирования javascript и технологии nodejs, tensorflow)

В исследовании используются различные способы построения и обучения полносвязных нейронных сетей, такие как построение сетей на языке javascript и python, создание новых сетей или на основе уже обученных, также в экспериментах использовались различные библиотеки, например tensorflow и brainjs и инструменты для построения сетей вроде js и nodejs.

В результате проведенного исследования было установлено, что можно использовать полносвязные нейронные сети для классификации авроральных свечений с довольно высокой точностью – самая высокая точность составляла 75%, в свою очередь средняя точность составляла 60-70%. Данные параметры были получены при использовании функций активации тангенсимальной и softmax, со средним количеством нейронов равным 256.

Также были проанализированы результаты различных полносвязных нейронных сетей: с одинаковыми и различными слоями, с разным количеством нейронов на слоях и с разными функциями активации и потерь, построенных по известным способам и экспериментально. Проанализированы результаты обучения и работы данных сетей, которые довольно хорошие для полносвязных сетей, которые в отличие от сверточных плохо работают с классификацией. Данные результаты были получены благодаря хорошему подбору функций активации, обучению и экспериментальным данным, на которых обучались нейронные сети.

РЭФЕРАТ

Дыпломная праца: 61 старонка, 18 малюнкаў, 14 выкарыстаных крыніц, 1 прыкладанне.

НЕЙРОНАВЫЯ СЕТКІ, ПОЛНОСВЯЗНЫЕ НЕЙРОНАВЫЯ СЕТКІ, ФУНКЦЫІ СТРАТ І АКТИВАЦЫІ. АЎРАРАЛЬНЫЯ СВЯТЛЕННЯ

Аб'ект даследавання аўраральныя святлення.

Мэта працы – распрацоўка полносвязной штучнай нейронавай сеткі для класіфікацыі аўраральных свячэнняў па іх спектральным характарыстыках.

Метады даследавання – нейронавыя сеткі (мова праграмавання javascript і тэхналогіі nodejs, tensorflow)

У даследаванні выкарыстоўваюцца розныя спосабы пабудовы і навучання полносвязных нейронавых сетак, такія як пабудова сетак на мове javascript і python, стварэнне новых сетак або на аснове ўжо навучаных, таксама ў эксперыментах выкарыстоўваліся розныя бібліятэкі, напрыклад tensorflow і brainjs і інструменты для пабудовы сетак напашталт js і nodejs.

У выніку праведзенага даследавання было ўстаноўлена, што можна выкарыстоўваць полносвязные нейронавыя сеткі для класіфікацыі аўраральных свячэнняў з даволі высокай дакладнасцю-самая высокая дакладнасць складала 75%, у сваю чаргу сярэдняя дакладнасць складала 60-70%. Дадзеныя параметры былі атрыманы пры выкарыстанні функцый актывацыі тангенцыйнай і softmax, з сярэднім колькасцю нейронаў роўным 256.

Таксама былі прааналізаваны вынікі розных полносвязных нейронавых сетак: з аднолькавымі і рознымі пластамі, з рознай колькасцю нейронаў на пластах і з рознымі функцыямі актывацыі і страт, пабудаваных па вядомых спосабам і эксперыментальна. Прааналізаваны вынікі навучання і працы дадзеных сетак, якія даволі добрыя для полносвязных сетак, якія ў адрозненне ад сверточных дрэнна працуюць з класіфікацыяй. Дадзеныя вынікі былі атрыманы дзякуючы добраму падбору функцый актывацыі, навучанню і эксперыментальным дадзеных, на якіх навучаліся нейронавыя сеткі.

ABSTRACT

Thesis: 58 pages, 18 drawings, 14 sources used, 1 appendix.

NEURAL NETWORKS, FULLY CONNECTED NEURAL NETWORKS,
LOSS AND ACTIVATION FUNCTIONS. AURORAL GLOW

The object of the study is auroral luminescence.

The purpose of the work is to study auroral glow and neural networks, classification of auroral glow using neural networks.

Research methods – neural networks (javascript programming language and nodejs, tensorflow technologies)

The study uses various methods of building and training fully connected neural networks, such as building networks in javascript and python, creating new networks or based on already trained ones, various libraries were also used in experiments, for example tensorflow and brainjs and tools for building networks like js and nodejs.

As a result of the study, it was found that it is possible to use fully connected neural networks to classify auroral lights with fairly high accuracy - the highest accuracy was 75%, in turn, the average accuracy was 60-70%. These parameters were obtained using the tangential and softmax activation functions, with an average number of neurons equal to 256.

The results of various fully connected neural networks were also analyzed: with the same and different layers, with different numbers of neurons on the layers and with different activation and loss functions, constructed by known methods and experimentally. The results of training and operation of these networks are analyzed, which are quite good for fully connected networks, which, unlike convolutional networks, do not work well with classification. These results were obtained thanks to a good selection of activation functions, training and experimental data on which neural networks were trained.