

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ
Кафедра вычислительной математики

Аннотация к дипломной работе

**Разработка и построение рекуррентной сети для распознавания образов
на базе перцептрона**
Хроль Екатерина Валерьевна

Научный руководитель:
кандидат физико-математических наук, доцент
А. В. Тетерев

Минск, 2022

Реферат

Дипломная работа состоит из 47 страниц, 8 рисунков, 3 приложений и 5 использованных источников.

Ключевые слова: перцептрон, машинное обучение, нейронная сеть, нейрон, активационный потенциал, рекуррентная сеть, MNIST, логистическая регрессия, градиентный спуск, метод моментов, метод Нестерова, минибатч, алгоритм обратного распространения ошибки, распознавание цифр.

Цель работы: разработка и последующая реализация алгоритма обучения рекуррентной нейронной сети типа Элмана на базе перцептрона.

Объект исследования: методы реализации различных типов нейронных сетей.

Методы исследования: в данной дипломной работе подробно описаны методы реализации обычного многослойного перцептрона для задачи распознавания рукописных цифр из датасета MNIST, а также метод реализации многослойного перцептрона с обратной связью, то есть рекуррентной сети на базе перцептрона для аналогичной задачи. Аналитически выведены формулы для расчёта производных, необходимых для программной реализации алгоритма обратного распространения ошибки. С помощью языка программирования Python было произведено обучение нейронных сетей различными методами, а с помощью языка программирования JavaScript были визуализированы и протестированы результаты обучения нейросетей.

Область возможного практического применения: полученные результаты обучения могут быть использованы для различных задач классификации или распознавания данных, например для автоматизированного опознания номеров вагонов грузового поезда для корректного ведения учёта отбытия или прибытия груза и т.д.

Abstract

The thesis consists of 47 pages, 8 figures, 3 attachments and 5 references.

Keywords: perceptron, machine learning, neural network, neuron, activation potential, recurrent neural network, MNIST, logistic regression, gradient descent, method of moments, Nesterov method, minibatch, backpropagation algorithm, digit recognition.

Aim of the work: development and subsequent implementation of an algorithm for training a recurrent neural network of the Elman type based on a perceptron.

Object of research: methods of implementation of various types of neural networks.

Research methods: this thesis describes in detail the methods of implementing a conventional multilayer perceptron for the task of recognition of handwritten digits from the MNIST dataset, as well as the method of implementing a multilayer perceptron with recurrent feedback, that is, a recurrent network based on a perceptron for a similar task. The formulas for calculating the derivatives necessary for the software implementation of the backpropagation algorithm are analytically derived. Using the Python programming language, neural networks were trained via various methods, and using the JavaScript programming language, the results of neural network training were visualized and tested.

Area of possible practical application: the obtained training results can be used for various tasks of classification or data recognition, for example, for automated identification of freight train wagon numbers for correct accounting of departure or arrival of cargo, etc.