**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**МЕХАНИКО–МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**Кафедра математической кибернетики**

КУЛЕШ   
Руслан Валерьевич

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АЛГОРИТМА ПРИ ОБУЧЕНИИ НЕЙРОСЕТИ**

Дипломная работа

Научный руководитель:  
доцент

С. E. Бухтояров

Допущен к защите  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г.  
Заведующий кафедрой математической кибернетики,  
доктор физико–математических наук, профессор А. Л. Гладков

Минск, 2023

# **РЕФЕРАТ**

**Дипломная работа:** 47 с., 12 рис., 15 источников, 1 прил.

**Ключевые слова:** Генетический алгоритм, нейронная сеть, скрещивание, селекция, мутация, fitness функция, вес, хромосома, поколение, сверточная нейросеть.

**Объект исследования:** Генетический алгоритм.

**Цель исследования:** Использование генетического алгоритма при обучении нейросети распознавать символы.

**Методы исследования**: анализ технической литературы, экспериментирование с параметрами и функциями генетического алгоритма.

В ходе выполнения работы было разработано две нейросети: сверточная нейросеть и нейросеть с использование генетического алгоритма. Для сверточной нейросети была определена архитектура, api для тестирования, EMNIST Dataset. Для обучения нейросети с использование генетического алгоритма были применены два подхода разработки: неоптимизированный и оптимизированный. Так же было представлено сравнение этих двух нейросетей.

**Область применения:** программирование, machine learning.

**ABSTRACT**

**Degree paper**: 47 p., 12 ill., 15 sources, 1 app.

**Keywords**: Genetic algorithm, neural network, crossing, selection, mutation, fitness function, weight, chromosome, generation, convolutional neural network.

**Object of research**: Genetic algorithm.

**Purpose of research**: The use of a genetic algorithm in training a neural network to recognize symbols.

**Research methods**: analysis of technical literature, experimentation with parameters and functions of the genetic algorithm.

In the course of the work, two neural networks were developed: a convolutional neural network and a neural network using a genetic algorithm. The architecture, API for testing, and EMNIST Dataset were defined for the convolutional neural network. To train a neural network using a genetic algorithm, two development approaches were applied: non–optimized and optimized. A comparison of these two neural networks was also presented.

**Area of possible practical application**: programming, machine learning.

**РЭФЕРАТ**

**Дыпломная праца**: 47 с. , 12 мал., 15 крыніц, 1 прым.

**Ключавыя словы**: генетычны алгарытм, нейронных сетку, скрыжаванне, селекцыя, мутацыя, fitness функцыя, вага, храмасома, пакаленне, сверточная нейрасецівы.

**Аб'ект даследавання**: генетычны алгарытм.

**Мэта даследавання**: выкарыстанне генетычнага алгарытму пры навучанні нейрасецівы распазнаваць сімвалы.

**Метады даследавання**: аналіз тэхнічнай літаратуры, эксперыментаванне з параметрамі і функцыямі генетычнага алгарытму.

У ходзе выканання работы было распрацавана дзве нейрасецівы: сверточная нейрасецівы і нейрасецівы з выкарыстанне генетычнага алгарытму. Для сверточной нейрасецівы была вызначана Архітэктура, api для тэставання, EMNIST Dataset. Для навучання нейрасецівы з выкарыстаннем генетычнага алгарытму былі ўжытыя два падыходу распрацоўкі: неоптимизированный і аптымізаваны. Таксама было прадстаўлена параўнанне гэтых двух нейрасецівы.

**Вобласць магчымага практычнага прымянення**: праграмаванне, machine learning.