**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ**

**Кафедра технологий программирования**

Аннотация к дипломной работе

**«Проектирование и разработка библиотеки для программной реализации генетических алгоритмов»**

Доскоч Роман Дмитриевич

Научный руководитель — ст. преподаватель кафедры технологий

программирования Давидовская М. И.

Минск, 2023

**РЕФЕРАТ**

Дипломная работа, 52 c., 38 рис., 5 приложений, 8 источников.

ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АЛГОРИТМ, UNITY, ГЕНОТИП, RL, NUGET, TSP

*Объект исследования* **–** в качестве объекта исследования выбрано изучение применения генетического алгоритма на практике и зависимость его эффективности от разных модификаций подходов в выборе операторов.

*Цели работы* **–** изучение теории генетического алгоритма и исследованиевозможностей его применения в практических задачах, в частности, в искусственном интеллекте, а также разработка библиотеки классов предназначенную для решений задач генетического алгоритма.

В последние годы генетический алгоритм (ГА) стал популярным методом оптимизации благодаря его способности эффективно решать сложные задачи оптимизации в различных областях. Эвристическая природа ГА позволяет исследовать обширные области решений и находить близкие к оптимальным, там, где линейные алгоритмы не могут быть применены.

Были рассмотрены различия между ГА и традиционными методами, исследовано влияние разных подходов в выборе операторов на конечный результат. Важно отметить, что хотя генетический алгоритм может быть мощным инструментом, его производительность сильно зависит от выбора параметров и конкретной решаемой задачи. Поэтому очень важно тщательно настроить эти параметры и понять проблему для достижения оптимальных результатов. Рассмотрена роль генетического алгоритма в искусственном интеллекте. Было выяснено, что ГА широко используется в задачах оптимизации, машинном обучении, обработке изображений и других смежных областях.

Была проведена разработка библиотеки для реализации ГА на основе подхода TDD тестирования. Это позволяет разработчикам уверенно изменять код и проверять его на корректность без риска нарушения функциональности. На примере решения задачи TSP было показано практическое применение библиотеки. Так же была выполнена публикация библиотеки на общедоступный ресурс – NuGet платформу управления пакетов, что позволит любому пользователю использовать ее в своих целях, и ускорит разработку проектов, благодаря гибкости структуры библиотеки. Можно выделить следующие плюсы написанной библиотеки: версионность (поддержка следующих версий .Net Standart 2.1, .Net 5, .Net 6, .Net 7), легковесность, простота в использовании, открытый исходный код, наличие юнит тестов, поддержка многопоточности для ускорения работы алгоритма.

В целом, генетический алгоритм является мощным инструментом в искусственном интеллекте и может применяться для решения различных задач. Разработка библиотеки позволяет лучше понять принципы работы и использования генетических алгоритмов в практических задачах.

**РЭФЕРАТ**

Дыпломная работа, 52 ст., 38 мал., 5 дадаткаў, 8 крыніц.

ГЕНЕТЫЧНЫ АЛГАРЫТМ, UNITY, ГЕНАТЫП, RL, NUGET, TSP

*Аб'ект даследавання* – у якасці аб'екта даследавання абрана вывучэнне прымянення генетычнага алгарытму на практыцы і залежнасць яго эфектыўнасці ад розных мадыфікацый падыходаў у выбары аператараў.

*Мэты працы* – вывучэнне тэорыі генетычнага алгарытму і даследаванне магчымасцяў яго прымянення ў практычных задачах, у прыватнасці, у штучным інтэлекце, а таксама распрацоўка бібліятэкі класаў прызначаную для рашэнняў задач генетычнага алгарытму.

У апошнія гады генетычны алгарытм (ГА) стаў папулярным метадам аптымізацыі дзякуючы яго здольнасці эфектыўна вырашаць складаныя задачы аптымізацыі ў розных галінах. Эўрыстычная прырода ГА дазваляе даследаваць шырокія вобласці рашэнняў і знаходзіць блізкія да аптымальных, там, дзе лінейныя алгарытмы не могуць быць ужытыя.

Былі разгледжаны адрозненні паміж ГА і традыцыйнымі метадамі, даследавана ўплыў розных падыходаў у выбары аператараў на канчатковы вынік. Важна адзначыць, што хоць генетычны алгарытм можа быць магутным інструментам, яго прадукцыйнасць моцна залежыць ад выбару параметраў і канкрэтнай вырашаемай задачы. Таму вельмі важна старанна наладзіць гэтыя параметры і зразумець праблему для дасягнення аптымальных вынікаў. Разгледжана ролю генетычнага алгарытму ў штучным інтэлекце. Было высветлена, што га шырока выкарыстоўваецца ў задачах аптымізацыі, машынным навучанні, апрацоўцы малюнкаў і іншых сумежных абласцях.

Была праведзена распрацоўка бібліятэкі для рэалізацыі ГА на аснове падыходу TDD тэставання. Гэта дазваляе распрацоўнікам ўпэўнена змяняць код і правяраць яго на карэктнасць без рызыкі парушэння функцыянальнасці. На прыкладзе рашэння задачы TSP было паказана практычнае прымяненне бібліятэкі. Гэтак жа была выкананая Публікацыя бібліятэкі на агульнадаступны рэсурс – NuGet платформу кіравання пакетаў, што дазволіць любому карыстальніку выкарыстоўваць яе ў сваіх мэтах, і паскорыць распрацоўку праектаў, дзякуючы гнуткасці структуры бібліятэкі. Можна вылучыць наступныя плюсы напісанай бібліятэкі: версіённасць (Падтрымка наступных версій .Net Standart 2.1,. Net 5,. Net 6,. Net 7), легкаважнасць, Прастата ў выкарыстанні, адкрыты зыходны код, наяўнасць юніт тэстаў, падтрымка шматструменнасці для паскарэння працы алгарытму.

У цэлым, генетычны алгарытм з'яўляецца магутным інструментам у штучным інтэлекце і можа прымяняцца для вырашэння розных задач. Распрацоўка бібліятэкі дазваляе лепш зразумець прынцыпы працы і выкарыстання генетычных алгарытмаў ў практычных задачах.

**ABSTRACT**

Diploma thesis, 52 p., 38 illustrations, 5 appendixes, 8 sources.

GENETIC ALGORITHM, UNITY, GENOTYPE, RL, NUGET, TSP

*Object of research* – the study of the application of the genetic algorithm in practice and the dependence of its effectiveness on various modifications of approaches in the selection of operators.

*Purpose* – study the theory of the genetic algorithm and explore the possibilities of its application in practical problems, in particular, in artificial intelligence, as well as the development of a class library designed to solve problems of the genetic algorithm.

In recent years, the genetic algorithm (GA) has become a popular optimization method due to its ability to efficiently solve complex optimization problems in various fields. The heuristic nature of GA allows us to explore vast areas of solutions and find solutions close to optimal, where linear algorithms cannot be applied.

The differences between GA and traditional methods were considered, the influence of different approaches in the choice of operators on the final result was investigated. It is important to note that although a genetic algorithm can be a powerful tool, its performance strongly depends on the choice of parameters and the specific task being solved. Therefore, it is very important to carefully adjust these parameters and understand the problem in order to achieve optimal results. The role of the genetic algorithm in artificial intelligence is considered. It was found out that GA is widely used in optimization problems, machine learning, image processing and other related fields.

A library was developed for the implementation of GA based on the TDD testing approach. This allows developers to confidently change the code and check it for correctness without the risk of breaking functionality. The practical application of the library was shown by the example of solving the TSP problem. The library was also published to a public resource – NuGet package management platform, which will allow any user to use it for their own purposes, and will accelerate the development of projects, thanks to the flexibility of the library structure. The following advantages of the written library can be distinguished: versioning (support for the following versions.Net Standart 2.1, .Net 5, .Net 6, .Net 7), lightness, ease of use, open source, availability of unit tests, multithreading support to speed up the algorithm.

In general, the genetic algorithm is a powerful tool in artificial intelligence and can be used to solve various problems. The development of the library makes it possible to better understand the principles of operation and use of genetic algorithms in practical tasks.