

---

---

A Preprint

Скачков Д. А.  
ФПМИ  
МФТИ  
г. Долгопрудный  
skachkov.da@phystech.edu

Содиков М. М.  
ФПМИ  
МФТИ  
г. Долгопрудный  
sodikov.mmo@phystech.edu

3 марта 2020 г.

## Abstract

В данной работе представлен новый подход для генерации агностических нейронных сетей. Введено метрическое пространство в задачу автоматического построения (выбора) агностических сетей. С помощью вариационного автоэнкодера множество графов переводится в вероятностное пространство случайных векторов.

Keywords символная регрессия · агностические нейронные сети · вариационный автоэнкодер

## 1 Introduction

Актуальность: Типичная задача машинного обучения предполагает выявления связей между пространствами признаков и ответов. Современные подходы предполагают длинный этап обучения и подбора архитектуры модели аналитически, исходя из эмпирических соображений и заключений о свойствах пространства признаков. Автоматизация этого процесса представляет большой практический интерес.

Ввести метрическое пространство в задачу автоматического построения (выбора) агностических сетей.

## 2 Link review

Символьная регрессия — метод построения регрессионных моделей путем перебора различных произвольных суперпозиций функций из некоторого заданного набора. Суперпозиция функций при этом называется «программой», а стохастический оптимизационный алгоритм построения таких суперпозиций называется генетическим программированием.

Существует стандартный генетический алгоритм символьной (структурной) регрессии, который описан в [1] (Alg1). В [1] этот алгоритм усовершенствован введением метрики на множестве решающих деревьев, которая позволяет бороться с проблемой стагнации. Стагнация — ситуация, в которой популяция практически не меняется от итерации к итерации.

Работа [2] предлагает введение метрики на множестве графов, с помощью DFS-code, который биективно сопоставляет направленным размеченным графам их строковое представление, после чего используется расстояние Левенштейна (редакторское расстояние).

В [3] описан метод построения решающих деревьев, с применением вероятностной матрицы для графов.

Агностические нейросети — это нейросети с единственным параметром — весом каждого ребра, — при обучении которых оптимизируется только их архитектура, которая выдает минимальный loss на каком-то большом интервале вариации этого параметра[4]. После подбора подходящей архитектуры, оптимизируется параметр модели.

### 3 Problem statement

Дана пара  $(X, Y)$ , где  $X$  – матрица плана,  $Y$  – значения на множестве объектов. Также дано  $\mathcal{G}$  – множество элементарных функций. Пусть задана некоторая функция ошибки  $R$ . Требуется построить WANN как композицию элементарных функций, таким образом, чтобы значение  $R$  было как можно меньше. Обозначим множество всех возможных композиций функций из  $\mathcal{G}$  как  $\mathcal{T}$ . Тогда формально требуется найти  $T \in \mathcal{T}$  т.ч.  $T = \operatorname{argmin}_{\mathcal{T}} R(T, X, Y)$ .

#### Список литературы

- [1] Kulunchakov A.S., Strijov V.V. Generation of simple structured Information Retrieval functions by genetic algorithm without stagnation
- [2] Bin Cao, Ying Li and Jianwei Yin Measuring Similarity between Graphs Based on the Levenshtein Distance, 2012,
- [3] А. А. Варфоломеева Выбор признаков при разметке библиографических списков методами структурного обучения, 2013
- [4] Adam Gaier, David Ha Weight Agnostic Neural Networks