

Получение простой выборки на выходе слоя нейронной сети*

Панченко С. К.¹, Гадаев Т. Т.¹, Грабовой А. В.¹, Стрижов В. В.

panchenko.sk@phystech.edu

¹Московский Физико-Технический Институт

Границы применимости многочисленных методов математической статистики, применяемых в анализе, обуславливаются знанием вероятностной природы данных, которая, как правило, заранее неизвестна. В данной статье предлагается объединение целого комплекса статистических критериев в универсальный инструмент исследования распределений, порождающих выборки. Также предлагается алгоритм усовершенствования нейронной сети на основе анализа выборки, полученной на выходе её предпоследнего слоя, с помощью предложенного инструмента.

Ключевые слова: *тестирование гипотез, полносвязная нейросеть, условия Гаусса-Маркова.*

1 Введение

Знание того, какое распределение породило признаковое описание выборки или шум в заданных ответах, позволяет обоснованно применять к построенной модели разнообразные критерии математической статистики - мощный аппарат, позволяющий анализировать вероятностные закономерности в данных. Подобный анализ не только помогает интерпретировать модель и улучшать её предсказательные способности, но также позволяет производить отбор признаков по значимости, строить доверительные интервалы, и многое другое. Выборку, для которой известно семейство и параметры распределений, породивших признаковое описание её объектов и, возможно, шум в заданных ответах, назовём простой. На практике, однако, эти распределения часто заранее неизвестны, и изучать их вероятностный характер при необходимости приходится самостоятельно. Именно построение универсального алгоритма, позволяющего установить вероятностный закон, породивший данные, или, другими словами, алгоритма, исследующего выборку на простоту, и становится целью исследования.

Одно из ключевых применений искомого алгоритма находит своё место в совершенствовании нейронных сетей. Как известно, часто результат работы нейронной сети можно рассмотреть как применение некоторой обобщенно-линейной модели к выходам предпоследнего слоя. Совокупность слоев нейронной сети, вплоть до предпоследнего, можно в такой интерпретации рассматривать как композицию в общем случае нелинейных преобразований признакового описания исходной выборки. В итоге на предпоследнем слое сети формируется преобразованная выборка, которая исследуется на простоту с помощью построенного инструмента. Результаты этого исследования помогут усовершенствовать имеющуюся сеть, к примеру, с помощью отбора признаков по значимости окажется возможным предложить технику прореживания сети без потери качества, что является актуальной задачей глубокого обучения.

Как уже упоминалось выше, проводимое исследование существенно опирается на теорию и приложения математической статистики. В первую очередь рассматриваются такие статистические критерии, как критерий Вальда, тест Уайта, тесты Голдфелда-Кванта и

*Научный руководитель: Стрижов В. В. Задачу поставил: Грабовой А. В. Консультант: Гадаев Т. Т.

Дарби-Ватсона, тесты хи-квадрат, Жарка-Бера и Шапиро-Уилка. На основе этих критериев в применении к различным выборкам и вырабатывается искомый алгоритм. Вычислительный эксперимент проводится на наборе стандартных выборок, а также на синтетических и реальных данных.

В качестве основных источников исследованию послужат такие фундаментальные публикации, как [1], ..., а также следующие статьи:

Литература

- [1] Christopher M. Bishop. *Pattern recognition and machine learning, 5th Edition*. Information science and statistics. Springer, 2007.

Поступила в редакцию