Федеральное государственное учреждение «Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук»

Метод расширения признакового пространства в задачах нейросетевого прогнозирования с использованием характеристик смешанных вероятностных моделей

Автор: Горшенин А.К.

Во многих областях (финансы, физика плазмы, климатология и др.) процессы успешно моделируются с использованием стохастических дифференциальных уравнений и возникающих при их решении смешанных вероятностных распределений. В рамках исследования предложен принципиально новый подход к формированию расширенного признакового пространства в задачах обучения нейронных сетей [1] на основе параметров указанных моделей – от моментных характеристик [1] до введенных автором компонент локальной непрерывности [2], определяемых в режиме скользящего окна. Предложенный метод успешно использован при прогнозировании экспериментальных рядов турбулентной плазмы, полученных на стеллараторе Л-2М (Институт общей физики имени А.М. Прохорова РАН), и данных о потоках тепла между океаном и атмосферой (Институт океанологии имени П.П. Ширшова РАН) [1, 3]. Средняя точность при расширении признакового пространства характеристиками математических моделей для кратко- и среднесрочных прогнозов возросла на 15.94% и 11.88%, соответственно. Эти же принципы позволили разработать эффективную автоматизированную торговую стратегию [2] на основе ансамблевой рекуррентной LSTM-сети, доходность которой на 23.3%–32.2% превышает значения для известных решений. Таким, образом, данный метод является достаточно универсальным, что открывает новые перспективы для его развития и применения в различных прикладных исследованиях.

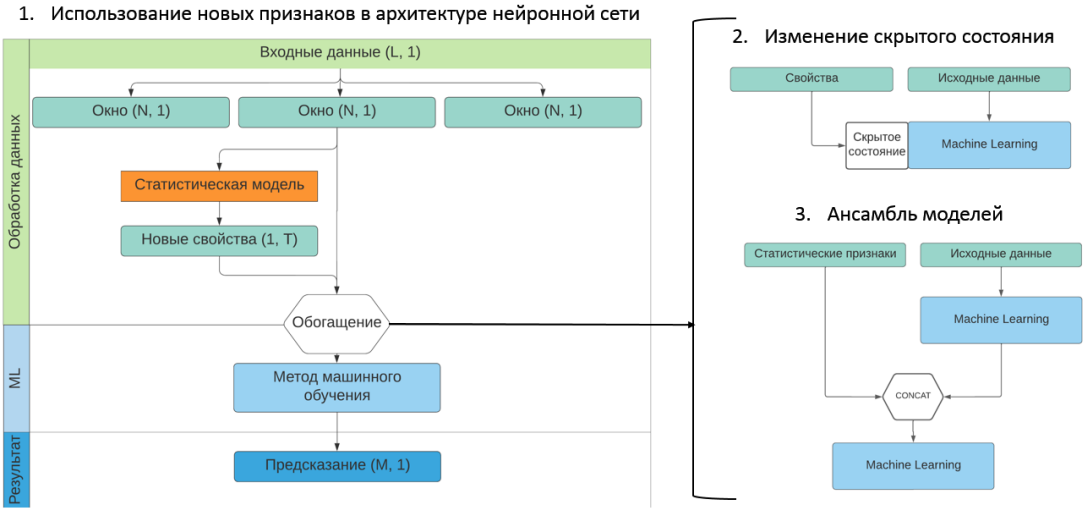

Рис. Расширение признакового пространства с помощью математических моделей для повышения точности прогнозирования неоднородных данных.

Публикации:

1. *Gorshenin A.K., Kuzmin V.Yu.* Statistical Feature Construction for Forecasting Accuracy Increase and its Applications in Neural Network Based Analysis // Mathematics, 2022. Vol. 10. Iss. 4. Art. No. 589. https://doi.org/10.3390/math10040589
2. Gorshenin A.K., Vilyaev A.L. Finite Normal Mixture Models for the Ensemble Learning of Recurrent Neural Networks with Applications to Currency Pairs // Pattern Recognition and Image Analysis, 2022. Vol. 32. No. 4. P. 807–819. https://doi.org/10.1134/S1054661822040058
3. *Горшенин А.К., Кузьмин В.Ю.* Программный пакет анализа эффективности моделей расширения признакового пространства смешанными распределениями в методах машинного обучения. Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ № 2022664764 от 04.08.2022.