МИНИСТЕРСТВО НАУКИ
И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ДЕСЯТАЯ СИБИРСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ПО ПАРАЛЛЕЛЬНЫМ И ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫМ ВЫЧИСЛЕНИЯМ

ПРОГРАММА И ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ
(5–7 октября 2021 года)

Издательство Томского университета
2021

Литература
1. The comprehensive R archive network // URL: https://cran.r-project.org/ (дата обращения: 15.04.2021).

ИССЛЕДОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ТИПА “ХИЩНИК—ЖЕРТВА” С УЧЕТОМ ПОИСКОВОГО ПОВЕДЕНИЯ ХИЩНИКА

А.Н. Хамидов
Томский государственный университет

Рассматриваются два биологических вида, совместно обитающие в изолированной среде. Среда стационарна и обеспечивает в достаточной мере необходимый для жизни ресурс. В качестве ресурса выступает вид, называемый жертвой, а потребитель – хищником. Пространственная модель сообщества описывается системой дифференциальных уравнений [1]. Особенностью рассматриваемой модели является наличие трофической функции Холлинга, учитывающей насыщение рациона хищника при увеличении плотности популяции жертв и уравнения, описывающего поисковое поведение хищника. Для реализации задачи была выбрана неявная разностная схема. Её численное решение осуществлялось по программе, составленной на языке C++. В ходе работы были изучены вопросы: аппроксимации, устойчивости и сходимости разностного метода [2]. Результаты расчетов представлены в виде графиков с использованием пакета Matlab. Проведен анализ полученных результатов.

Литература
1. Тютюнов В.Ю., Сапухина Н.Ю., Сенина И.Н., Ардити Р. Явная модель поискового поведения хищника //Журнал общей биологии. — 2002. — Т.63, №2. — С.137 — 148.
2. Меркулова Н.Н. Методы приближенных вычислений/ Меркулова Н.Н., Михайлов М.Д. // Учебное пособие. —2014. —763 с.

ПРОГНОЗ ПРИЗЕМНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА НА ОСНОВЕ МОДЕЛИ РЕКУРРЕНТНОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ ТИПА LSTM

И.В. Дель, А.В. Старченко
Томский государственный университет

Существуют различные способы прогноза метеорологических параметров: синоптическое прогнозирование, численный и статистический

методы прогноза, методы машинного обучения и нейронные сети. Чаще всего используются численные методы прогноза погоды, но методы нейросетевого прогнозирования вполне могут конкурировать со стандартными методами прогнозирования, так как это локальный, менее затратный способ прогнозирования метеорологических параметров.

Целью данной работы является реализация и применение модели рекуррентной нейронной сети типа LSTM для прогноза приземной температуры воздуха. По измеренным стационарной метеостанцией историческим значениям давления, температуры и относительной влажности, скорости и направления ветра поставлена задача предсказать значения приземной температуры воздуха и реализовать сравнение результатов прогнозирования с результатами прогнозирования модели многослойного персептрона.

LSTM (Long short-term memory) — тип рекуррентных нейронных сеть с долгой кратковременной памятью. Все рекуррентные нейронные сети представляют собой цепочки повторяющихся модулей нейронной сети. Ключевым компонентом сети LSTM является состояние ячейки. Оно участвует в некоторых линейных преобразованиях и отвечает за процесс обучения, обратное распространение ошибки и обновление весов [1].

MLP (Multilayer Perceptron) – это класс искусственных нейронных сетей, состоящих из нескольких уровней персептронов (искусственных нейронов) с пороговой активацией. Для получения значений весовых коэффициентов используется метод обучения с учителем, называемый обратным распространением ошибки [2].

В данной работе была построена и применена модель рекуррентной нейронной сети для прогноза приземной температуры воздуха в городе Томске, произведен сравнительный анализ реальных данных и результатов, полученных с помощью модели рекуррентной нейронной сети типа LSTM и проведено сравнение результатов прогнозирования искусственной нейронной сети с прогнозами модели многослойного персептрона и численной модели WRF.

Литература

1. Hochreiter S., Schmidhuber J. Long Short-Term Memory // Neural Computation. 1997. V. 9. No. 8. P. 1735–1780.
2. Хайкин С. Нейронные сети. Полный курс. М: Вильямс, 2008. 1104 с.
3. Jason Brownlee. Deep Learning for Time Series Forecasting. Predict the Future with MLPs, CNNs and LSTMs in Python. – 2018. – 557 p.