

УДК 004.81

А. Хом'як

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

МЕТОДИ АНАЛІЗУ ЧАСОВИХ РЯДІВ З ВИКОРИСТАННЯМ РЕКУРЕНТНИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

Andrii Khomiak

METHODS OF TIME SERIES ANALYSIS WITH RECURRENT NEURAL NETWORKS

Часові ряди є послідовностями величин, що впорядковані за часом. Елементами таких послідовностей можуть бути як скаляри (щогодинні покази температури, обмінний курс валютної пари тощо) так і векторні величини (спектрограма радіосигналу, відеоряд тощо). Аналіз часових рядів є сукупністю методів для отримання корисної інформації з таких рядів. До них належать зокрема класифікація, передбачення наступного елемента, кластеризація та сегментація послідовностей.

Рекурентні нейронні мережі [1] дозволяють оперувати часовими рядами шляхом зберігання інформації (прихованого стану) після опрацювання кожного елемента та її використання при обробці наступних елементів ряду. В залежності від конкретної задачі, виходами такої архітектури можуть бути скаляр, векторна величина або послідовність скалярів чи векторів.

Класифікація часових рядів транслюється в рекурентну мережу, виходом якої є скаляр - мітка присвоєного класу. Прикладом такого застосування є автоматичне визначення мови уривку тексту.

Передбачення наступного елемента часового ряду (регресія) вирішується схожим чином, однак результатом мережі в такому випадку є величина тієї ж розмірності, що і кожен елемент аналізованої послідовності.

Сегментація дозволяє виявити зміну характеру даних, яка може відповідати певній події (наприклад вимові ключового слова для системи розпізнавання мови) та є прикладом задачі “послідовність-послідовність”, оскільки результатом роботи нейромережі є ряд, елементи якого вказують на наявність чи відсутність шуканої події в певний момент часу.

Групування послідовностей на основі певної схожості дозволяє знайти зв'язки між розрізненими даними для подальшого аналізу. Прикладом такого застосування є кластеризація аудіозаписів на основі мовця. В цьому випадку рекурентна мережа надає векторну репрезентацію кожного часового ряду (прихований стан після останньої ітерації), що може бути використано традиційними алгоритмами кластеризації (методом k-середніх, алгомеративною кластеризацією [2] тощо).

Література

1. Alex Sherstinsky. 2018. Fundamentals of Recurrent Neural Network (RNN) and Long Short-Term Memory (LSTM) Network. CoRR abs/1808.03314, (2018). Режим доступу - <http://arxiv.org/abs/1808.03314> .
2. Marcel R. Ackermann, Johannes Blömer, Daniel Kuntze, and Christian Sohler. 2012. Analysis of Agglomerative Clustering. *Algorithmica* 69, 1 (December 2012), 184–215. DOI:<https://doi.org/10.1007/s00453-012-9717-4>