

ПРОГНОЗУВАННЯ ЧАСОВИХ РЯДІВ ТА ІНТЕГРУВАННЯ ТОРГОВИХ СИГНАЛІВ ЗА ДОПОМОГОЮ PYTHON

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У статті проаналізовано тематику часових рядів, задачі прогнозування часових рядів, застосування нейронних мереж для прогнозування та інтеграцію експертних систем засобами мови програмування Python.

Ключові слова: часові ряди, прогнозування, прийняття рішень, нейронні мережі, Python.

Abstract

The article analyzes the topics of time series, tasks of time series forecasting, the use of neural networks for forecasting and integration of expert systems using Python programming language.

Keywords: axis series, forecasting, neural networks, Python.

Вступ

Протягом останніх десятиліть теорія часових рядів непомірно розвивається. З'являються нові прикладні задачі та моделі, які були створені у зв'язку з практичною потребою, і дослідження яких на сьогодні стає все більш актуальнішим. У зв'язку з постійним поширенням та вдосконаленням інформаційного та економічного сектору з'явилася потреба у нових методах здійснення нелінійних та швидкозмінних процесів, аналізі отриманих даних та прогнозування на основі сучасних статистичних або математичних методів, що є складовими ефективного прийняття рішень, зокрема при аналізі фінансових часових рядів. Дослідженню сучасних можливостей для покращення процесу прийняття рішень і присвячена стаття.

Основна частина

Часовий ряд – це послідовність значень досліджуваної ознаки (статистичного показник), впорядкована у хронологічному порядку, або сукупність значень випадкового процесу, взятих через рівні проміжки часу t [1]. Якість будь-якої інформаційної системи прогнозування визначається ефективним управлінням процесом прогнозування. Під процесом прогнозування розуміється аналіз і оцінювання, на основі визначених наукових підходів, тенденцій розвитку певного процесу або явища, використовуючи наявну інформацію про перебіг цього процесу або явища в минулому, тобто ретроспективні дані [2].

Часові ряди активно використовуються у сучасній фінансовій галузі, зокрема у трейдингу. Найпоширенішими методами аналізу часових рядів є: спектральний аналіз, кореляційний аналіз, моделі авторегресії і ковзного середнього, багатоканальні моделі авторегресії і ковзного середнього, сезонна модель Бокса-Дженкінса, прогноз експоненціально-зваженим ковзаючим середнім.

Одним з найсучасніших методів дослідження в сучасному аналізі часових рядів є нейронні мережі. Методи такого дослідження можна розглядати як напівпараметричні [3]. Вхідні вузли зв'язані з вузлами (нейронами) в прихованому рівні (структуру якого неможливо спостерігати безпосередньо). Кожен нейрон зв'язаний з вихідним вузлом. У загальному випадку нейронні мережі можуть вирішувати як завдання класифікації, так і завдання апроксимації. Другий клас завдань знайшов широке застосування при аналізі часових рядів. Припускається, що часовий ряд має певну математичну структуру [4]. Ця структура існує в так названому фазовому просторі, координатами якого є незалежні змінні, що описують поведінку системи в цілому. Тому головна проблема, яку необхідно вирішити, – це визначення фазового простору. Для цього потрібно вибрати найбільш важливі характеристики системи в якості фазових. Нейронні мережі дають додаткові можливості в моделюванні нелінійних явищ і розпізнаванні їхнього хаотичного поведінки. Здатність до узагальнення й визначення схованих закономірностей є унікальною властивістю нейромереж і дозволяє їх використати в складних фінансових завданнях.

Сьогодні кожен має змогу взяти участь у фінансових операціях маючи лише комп'ютер та вихід у інтернет. Таку можливість надають електронні торгові платформи – комп'ютерні системи, які можуть використовуватися, щоб розмістити замовлення (купівлю/продаж) фінансових продуктів (акції, валюти,

біржовий товар тощо) у фінансових посередників, таких як брокери, дилери або фондові біржі по мережі. Такі платформи дозволяють використовувати електронну торгівлю користувачам з будь-якої точки де є доступ до інтернету. Однією з основних та популярних торгівельних платформ є MetaTrader. Дана платформа надає можливість зручного огляду ринку, доступ до великої кількості технічних індикаторів, які допомагають оперативно реагувати на будь-які зміни ціни, графічні інструменти для порівняльного аналізу та сумісність з онлайн-бібліотекою користувачьких індикаторів та експертних порадників. Важливим аспектом ефективності платформи MetaTrader є підтримка мови програмування MQL5, яка дає широкі можливості щодо створення експертних систем та візуального відображення підходів (індикаторів) та сервісних корисних скриптів.

Існує цілий перелік мов програмування, які можливо використовувати для аналізу та прогнозування часових рядів. Такі мови як MATLAB, R, Octave широко використовуються для вирішення більшості прикладних задач. Одною з найбільш поширених мов програмування у даному сегменті є мова Python. Вона чудово пристосована для процесів статистичної обробки, задач штучного інтелекту та аналізу математичних моделей. Дана мова є очевидним вибором для задач навчання нейронних мереж, адже існує велика кількість інструментів та бібліотек, які дозволяють ефективно навчати та налаштовувати штучні нейронні мережі, обробляти великі масиви даних та здійснювати параметричний аналіз. Прикладом таких модулів є Keras – API, призначена для глибокого навчання, основною ціллю якої є швидке та ефективне машинне навчання. Python також надає можливість інтеграції з MetaTrader 5 [5], що дає можливість швидкого отримання біржової інформації напряму з терміналу MetaTrader.

Висновок

Сфера інформаційних технологій стрімко та неспинно розвивається, даючи поштовх усім іншим аспектам як нашого сьогодення, так і іншим галузям сучасного життя. Вплив на фінансову сферу є надзвичайно важливим, адже нові технології дають можливість брати участь у фінансових операціях широкому колу людей. Вже зараз такі платформи як MetaTrader дозволяють проявляти себе лише маючи акаунт та невеличкий капітал, який є у розпорядженні. Але для вдалих операцій необхідно дещо більше. Аналіз даних та виявлення залежностей є основою успіху, саме тому прогнозування являє собою важливу тему для досліджень.

З усього вище сказаного доцільно звернути увагу на мову програмування Python з ціллю інтеграції існуючих методів аналізу часових рядів, які вже реалізовані в експертних системах типу MetaTrader та за допомогою широких можливостей мови покращити зазначені методи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Мокін Б. І., Мокін В. Б., Мокін О. Б. Математичні методи ідентифікації динамічних систем (2010). – Навчальний посібник. – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 260 с.
2. Бакай С. І., Кабачій В. В., Маслій Р. В. Модель прийняття рішень для фінансових часових рядів на основі пари середніх з використанням оцінки різних часових вимірів / Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2017. – № 1. – С. 70-77.
3. Кветний Р. Н. Імовірнісні нейронні мережі в задачах ідентифікації часових рядів [Електронний ресурс] / Р. Н. Кветний, В. В. Кабачій, О. О. Чумаченко // Наукові праці Вінницького національного технічного університету. – 2010. – № 3. – 6 с. – Режим доступу до журн. : <http://www.nbu.gov.ua/e-journals/VNTU/2010-3/2010-3.html> .
4. Нейронні мережі як інструмент прогнозування [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://012.ucoz.ru/publ/1-1-0-21>
5. Модуль MetaTrader для інтеграції з Python [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.mql5.com/ru/docs/integration/python_metatrader5

Глбов Іван Юрійович – студент групи ІСТ-17б, факультету комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: morpice0009@gmail.com

Кабачій Владислав Володимирович – кандидат технічних наук, доцент кафедри АІВТ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: vkabachiy@gmail.com

Hliebov Ivan Yuriyovich – student of ІІСТ-17b, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: morpice0009@gmail.com

Kabachii Vladyslav Volodmyrovych - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of АІВТ, Vinnytsia National Technical University, Vinnitsia, e-mail: vkabachiy@gmail.com