

## АВТОМАТИЗАЦІЯ НЕЙРОМЕРЕЖНОГО ПРОГНОЗУВАННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ МОДУЛЯ *NEURAL NETWORKS* ПРОГРАМНОГО ПАКЕТУ *STATISTICA*

Останнім часом поряд із традиційними методами прогнозування соціально-економічних показників (екстраполяція тенденції, експоненційне згладжування Брауна) все більшого поширення набуває використання нейронних мереж, які належать до систем штучного інтелекту. Адже сфера їхнього застосування надзвичайно велика: виявлення фальшивих кредитних карток, прогнозування змін на фондовій біржі, укладення кредитних планів, оптичне розпізнавання символів, профілактика та діагностика захворювань людини, спостереження за технічним станом машин і механізмів, автоматичне управління рухом автомобіля, прийняття рішень при посадці пошкодженого літального апарата [1, 15], апроксимація функцій, дослідження асоціативної пам'яті, стиснення даних, класифікація об'єктів, розв'язування оптимізаційних задач, керування складними процесами, прогнозування, створення нейрокомп'ютерів [2, 12] тощо.

Прогнозування за допомогою нейронної мережі можна розбити на такі етапи:

- 1) побудова мережі у вигляді багатошарового персептрона;
- 2) його навчання;
- 3) отримання прогнозних значень;
- 4) оцінювання їхньої точності.

Припустимо, нам потрібно провести нейромережне прогнозування динаміки певного показника. Для автоматизації цього процесу за допомогою модуля *Neural Networks* програми *Statistica* потрібно виконати такі дії:

- 1) завантажити модуль:

Пуск → Програми → *STATISTICA Neural Networks* → *STATISTICA Neural Networks*;

- 2) створити файл із даними:

*File* (Файл) → *New* (Новий) → *Data Set* (Набір даних) → у рядку "*Inputs*" ввести кількість вхідних змінних → у рядку "*Outputs*" ввести кількість вихідних змінних → *Create* (Створити) → виділити заголовок першої змінної у вікні, яке відкриється → вибрати з контекстного меню *Input / Output* (Вхідна / Вихідна) → видалити другу змінну, яку автоматично внесла програма → заповнити створений стовпчик даними;

- 3) створити мережу:

*File* (Файл) → *New* (Новий) → *Network* (Мережа) → у рядку "*Type*" вибрати один із шести типів мережі: *Multilayer Perceptron* – багатошаровий персептрон, *Kohonen* – Кохонена, *Radial Basis Function* – радіальна базисна функція, *Linear*

– лінійний, *PNN (Probabilistic Neural Networks)* – імовірнісний, *GRNN (Generalized Regression Neural Networks)* – узагальнено-регресійний (наприклад, *Multilayer Perceptron*) → у рядку “*Steps*” указати кроки, які дорівнюють 1 (лаг сезонного складника) → у рядку “*Lookahead*” увести горизонт, який дорівнює 1 → у рядку “*Inputs*” увести кількість вхідних змінних (1) → у рядку “*Outputs*” увести кількість вихідних змінних (1) → у рядку “*No Layers*” увести кількість шарів (3) → *Advise* (Порадити) → залишити кількість елементів для другого шару згідно з порадою системи, або ввести свою → *Create* (Створити) → оглянути архітектуру мережі;

4) підготувати вікна для навчання багатошарового перцептрона:

у рядку “*Cases*” увести кількість навчаючих спостережень (перше спостереження резервується для побудови прогнозу на першому кроці, а останнє буде контрольним) → вибрати в пункті меню “*Statistics*” (Статистики) опції *Training Error Graph* (Графік помилки навчання) для відображення середньоквадратичної помилки на навчальній та контрольній множинах, *Case Errors* (Помилки спостережень) для відображення діаграми помилок для окремих спостережень, *Regression Statistics* (Статистики регресії) для відображення точності регресійних оцінок → *Train* (Навчати) → *Multilayer Perceptrons* (Багатошарові перцептрони) → вибрати один із шести методів навчання: *Back Propagation* – зворотне поширення, *Conjugate Gradients* – сполучені градієнти, *Quasi-Newton* – квазі-Ньютон, *Levenberg-Marquardt* – Левенберга-Маркара, *Quick Propagation* – швидке поширення, *Delta-Bar-Delta* – дельта-дельта з ризикою (наприклад, *Conjugate Gradients*);

5) провести навчання багатошарового перцептрона:

*Train* (Навчати) → *OK* → *Run* (Запуск) у вікні *Regression Statistics* → ознайомитися з отриманими результатами у трьох вікнах *Training Error Graph*, *Case Errors* та *Regression Statistics* → *Reinitialize* (Переустановити) → повторити попередні дії декілька разів (наприклад, 10) для отримання різних результатів навчання;

6) обрати найкращу мережу:

*Train* (Навчати) → *Auxiliary* (Помічник) → *Best Network* (Найкраща мережа) → *Restore* (Відновити) → *Run* (Запуск) у вікні *Regression Statistics*;

7) отримати прогнозні значення:

у стовпці зі значеннями змінної додати рядок для прогнозу → *Run* (Запуск) → *Single Case* (Одне спостереження) → у рядку “*Case No*” вказувати номер спостережень, для якого потрібно отримати прогноз → *Run* (Запуск) → повторити для інших прогнозів;

8) зберегти результати:

*File* (Файл) → *Save* (Зберегти) → у рядку “Ім’я файла” ввести назву → Зберегти.

## Література

1. Каллан Р. Основные концепции нейронных сетей: Пер. с англ.– М.: Изд. дом “Вильямс”, 2001.– 288 с.: ил.– Парал. тит. англ.

2. Руденко О. Г., Бодяньський Є. В. Штучні нейронні мережі: Навч. посіб.– Х.: ТОВ “Компанія СМІТ”, 2006.– 404 с.