

УДК 004.942

А.М. Луцків, канд. техн. наук, доц., В.Ю. Бутинець

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ПРОГНОЗУВАННЯ ТРАФІКУ У КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖАХ

A.M. Lutskiv PhD, Assoc. Prof., V.Yu. Butynets

ANALYSIS OF TRAFFIC FORECASTING METHODS IN COMPUTER NETWORKS

Враховуючи сучасні загрози життю і здоров'ю людей, які пов'язані з поширенням пандемії COVID-19, а також тенденції до глобалізації, важливість забезпечення надійності та стабільності функціонування комп'ютерних мереж зростає в рази. Тому задача віддаленого моніторингу, управління та прогнозування трафіку у комп'ютерних мережах набуває все більшої актуальності. Окрім цього, алгоритми прогнозування кількості переданих та одержаних пакетів даних повинні бути адаптивними і базуватись на оптимальних інтелектуальних алгоритмах, які б давали змогу при потребі розгортати додаткову інформаційно-технічну інфраструктуру при зростанні навантаження на вузли комп'ютерних мереж, або згорнути її у випадку зниження до деякого визначеного рівня.

Прогнозування у часі трафіку комп'ютерних мереж передбачає застосування часових рядів. У науковій літературі під часовим рядом розуміють послідовність будь-яких значень деякої величини у різні моменти часу.

Випадковим рядом можна вважати кількість переданих чи/та одержаних даних у комп'ютерній мережі або кількість користувачів, які створюють навантаження на вузли мережі деякого об'єкта (поштовий сервер, сервер дистанційного навчання, файловий сервер, маршрутизатор і т.п.). Часовий ряд, як правило, включає в себе вибірку значень навантаження на вузол комп'ютерної мережі у різні моменти часу або обсяг переданих пакетів даних за певний інтервал часу.

Формалізованими методами прогнозування часових рядів є: екстраполяція прогнозу; регресійний аналіз; прогнозування з використання штучних нейронних мереж; прогнозування на базі АРІМА моделей; адаптивні методи прогнозування; прогнозування з використанням гібридних систем.

Один з найпоширеніших і простих методів є екстраполяція при проведенні прогнозування. Для побудови прогнозів за допомогою екстраполяції збирають статистично важливі тенденції зміни тих чи інших кількісних характеристик досліджуваного об'єкта. Для використання екстраполяції потрібно мати інформацію про історію розвитку об'єкта за період, в 2-3 рази більший періоду прогнозування. Цей метод можна, використовувати для короткострокового прогнозування. Також до методів екстраполяції відносяться такі методи: метод найменших квадратів та його різновиди; метод ковзного середнього; метод експоненційного згладжування.

Метод найменших квадратів передбачає застосування мінімізації суми квадратичних відхилень між фактичними і розрахунковими значеннями.

Метод ковзного середнього застосовується, коли в рядах спостерігаються різкі коливання параметрів за періодами. У таких рядах, як правило, слабкий зв'язок параметрів з часом і неможливо побачити та дослідити тенденції до зміни параметрів. Існують багато способів для забезпечення згладжування, суть яких зводиться до заміни фактичних рівнів динамічного ряду розрахунковими, тобто зниженням коливанням у порівнянні з вхідними даними.