

**ПРОГНОЗУВАННЯ ТРАФІКУ В ЛОКАЛЬНИХ МЕРЕЖАХ,
ПОБУДОВАНИХ З ВИКОРИСТАННЯМ ОБЛАДНАННЯ JUNIPER**

Парінцев Д.О.

Науковий керівник – доц. Омельченко А.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ІМІ
м. Харків, Україна

e-mail: dmytro.parintsev@nure.ua

Organizations of all sizes are looking for innovative solutions to improve the efficiency of their network infrastructure. One of the leading manufacturers in this field is Juniper Networks, known for its advanced technologies and wide range of products. Solving the network traffic prediction problem is of great interest in areas such as congestion control, loss control, and bandwidth allocation. The article examines the effectiveness of traffic forecasting algorithms in local networks taking into account fractality.

Організації будь-якого розміру шукають інноваційні рішення для оптимізації своєї мережевої інфраструктури. Для багатьох локальні мережі стають ключовим елементом управління та обміну даними. Використання сучасного обладнання є запорукою стабільної та ефективної роботи мережі. Одним з провідних виробників у цій галузі є компанія Juniper Networks, відома своїми передовими технологіями та широким асортиментом продукції. Обладнання Juniper Networks дозволяє організаціям досягти високої продуктивності та безпеки мережі. Juniper Networks пропонує рішення для різних потреб, включаючи маршрутизацію, комутацію, безпеку та управління мережею. Серед найважливіших напрямків - розробка і впровадження передових технологій, таких як програмно-визначені мережі (SDN) і мережі на основі намірів (IBN), які дозволяють автоматизувати і оптимізувати роботу мереж. Оптимізація локальних мереж з обладнанням Juniper стає серйозним викликом для мережевих інженерів з такими технологіями, як QoS (Quality of Service), VLAN (Virtual Local Area Networks), LAG (Link Aggregation) і багатьма іншими. Juniper Networks постійно працює над вдосконаленням своїх продуктів і розробкою нових рішень для задоволення зростаючих мережевих потреб сучасних організацій. Окрім надання стабільного та надійного обладнання, компанія також впроваджує інтелектуальні системи управління мережею, які відіграють важливу роль в індустрії. При управлінні мережами слід враховувати явище фрактальності (самоподібності) трафіку. При цьому значний інтерес для таких областей, як контроль перевантажень, контроль втрат та розподіл смуги пропускання має задача прогнозування мережевого трафіку.

Самоподібність трафіку в комп'ютерних мережах була вперше описана в класичних роботах [1, 2]. Такий трафік характеризується значною нерівномірністю, що приводить до погіршення його обслуговування. Інтуїтивно самоподібність означає, що властивості об'єкта зберігаються незалежно від масштабування часу або простору. У комп'ютерних мережах нас цікавить статистична самоподібність, тобто поведінка автокореляційної функції на різних часових масштабах. Ступінь нерівномірності фрактального трафіку зазвичай характеризується параметром Херста. Більшість досліджень зосереджено на прогнозуванні трафіку за допомогою таких методів, як ARIMA; різні версії ARIMA (наприклад, SARIMA, Fractional-ARIMA) використовуються для врахування тенденцій у часовій еволюції обсягів трафіку [2]. SARIMA (Seasonal ARIMA) - це метод, який використовується для аналізу сезонних та циклічних моделей трафіку з метою виявлення повторюваних моделей попиту користувачів. Метою даного дослідження є оцінка ефективності алгоритму прогнозування трафіку в локальних мережах. Дослідження включає порівняльний аналіз декількох алгоритмів прогнозування, включаючи LV-predictor, прогнозування на основі моделей ARIMA(1,0,0) та ARIMA(1,0,0), просте експоненціальне згладжування та подвійне експоненціальне згладжування. Для оцінки алгоритмів використовується середньоквадратична помилка прогнозу. Результати проведеного дослідження підтвердили, що просте експоненціальне згладжування дає найкращі прогнози для заданого трафіку. Такі прогнози еквівалентні використанню моделі часового ряду ARIMA(0,1,1). Перехід до подвійного згладжування не покращив точність прогнозу, що можна пояснити відсутністю чіткого тренду у трафіку, що розглядається. Використання авторегресійних моделей 1-го та 2-го порядку, що належать до класів ARIMA(1,0,0) та ARIMA(1,0,0) відповідно, суттєво відстає за точністю прогнозу від простого експоненціального згладжування, яке є найбільш придатним для ARIMA(0,1,1) процесів.

Список використаних джерел:

1. Beran J., Sherman R., Taqqu M.S., Willinger W., Long-Range Dependence in Variable-Bit Rate Video Traffic. IEEE Transactions on Communications. Vol. 43. № 2,3,4. 1995.
2. Leland W.E., Taqqu M.S., Willinger W., Wilson D.V. On the self-similar nature of ethernet traffic // IEEE/ACM Transactions of Networking, 2(1), 1994. P. 1-15.