

## ПРОГРАМНА МОДЕЛЬ ТЕСТУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СИСТЕМ РЕАЛЬНОГО ЧАСУ

Ляшенко О.С., Гончаренко Д.А., Ляшенко Г.Є.

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна

Системи реального часу працюють з обмеженнями у часі, коректність залежить від часу, за який генеруються результати. Різні галузі використовують різні типи систем реального часу, такі як телекомунікації, системи керування переробними підприємствами, генерації електроенергії та системи критичної інфраструктури. Існує категорія систем реального часу, які повинні одночасно обробляти мільйони користувачів та операції; ці системи називаються великомасштабними системами реального часу. У телекомунікаційному секторі багато систем реального часу є такими що масштабуються, оскільки їм потрібно паралельно обробляти мільйони користувачів та ресурсів [1]. Продуктивність є важливим аспектом системи цього типу; непередбачувана черга поведінки коштує для операторів зв'язку мільйони гривень за лічені секунди. Проблема полягає в тому, що існуючі моделі для аналізу продуктивності цих типів систем не є економічно вигідними і потребують великих знань для розгортання. При цьому виникає питання до створення інструменту моделювання продуктивності системи, який би базувався на різних методах та підходах.

**Метою доповіді** є аналіз існуючих систем, з точки зору факторів які впливають на роботу великомасштабних систем реального часу, таких як телекомунікаційні системи підтримки. Розробка методів та підходів для реалізації системи моделювання поведінки масштабної системи реального часу.

Проведено дослідження щодо вдосконалення існуючої системи. Ідентифікація факторів ефективності визначається за допомогою набору даних, сформованого під час сеансу тестування продуктивності, розслідування, проведеного в тій самій системі, та неструктурованих інтерв'ю з експертами системи. Перевірка симулятора продуктивності здійснюється за допомогою статичного аналізу та зворотного зв'язку користувачів. Розроблена програмна модель на мові Python з використанням методів та алгоритмів XgBoost, випадкового лісу та дерев рішень. Використовується три типи метрик для вимірювання продуктивності впроваджених моделі. Ефективність впровадженої моделі для кожного лічильника продуктивності проводилася з використанням оцінки MAE, MSE та R2. Розроблений симулятор дає можливість знаходити та усувати слабкі місця в системах реального часу.

### Список літератури

1. Kovalenko A. Розподіл ресурсів багатофазної системи обробки великих даних при високоінтенсивному входному потоці / A. Kovalenko, H. Kuchuk, O. Lyashenko // Системи управління, навігації та зв'язку. Збірник наукових праць. – Полтава: ПНТУ, 2019. – Т. 3 (55). – С. 115-119. – doi:<https://doi.org/10.26906/SUNZ.2019.3.115>.