УДК 004.412

# ДОСЛІДЖЕННЯ І АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ВЕРСІЙ JAVA З РЕАЛІЗАЦІЄЮ НА РІЗНИХ ПЛАТФОРМАХ ОПЕРАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Кошулько В.В.[1]; Павленко А.Ю.[2]
[1,2] Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
[1,2] Україна, Миколаїв
[1] koshulkov@gmail.com; [2] pavlenko.a.yu@gmail.com

***Анотація.*** *В роботі представлені результати дослідження продуктивності платформи Java різних версій різних операційних системах. Для оцінки продуктивності використані наступні критерії: час компіляції, час виконання програми з Jit компілятором так і без Jit, споживання пам'яті і процесорного часу. В результаті дослідження встановлено, що найкраща продуктивність Java досягається під час використання останніх версій Java на сучасних операційних системах.*

***Ключові слова:*** *продуктивність Java; версії Java; операційні системи; час виконання програми; споживання пам'яті; процесорний час.*

***Вступна частина.*** Платформа Java є однією з найпопулярніших платформ для розробки програмного забезпечення, перевагами якої є переносимість, безпека та масштабованість. Проте продуктивність Java [1] може залежати від ряду факторів, а саме: від версії Java, операційної системи та обладнання, що використовується. Актуальність дослідження обумовлена необхідністю оцінки продуктивності Java на різних платформах, що дозволить розробникам програмного забезпечення обрати найбільш оптимальну версію Java та операційну систему для своїх програм. Актуальність дослідження посилюється тим, що з нещодавним виходом Java 21, яка буде підтримуватися ще багато років, постало питання у порівнянні ефективності роботи як нової версії, так і попередніх версій Java, на різних операційних систем.

***Метою*** дослідження є оцінка продуктивності різних версій Java на різних операційних системах.

***Основна частина.*** Для оцінки продуктивності платформ Java версій 8, 11, 17, 21 на операційних системах Windows 10, Windows 11, Ubuntu 20.04, Ubuntu 22.04, а також у системах образів Docker. На кожній операційній системі було обрано наступні критерії продуктивності: час компіляції, загальний час роботи тестів, час окремих тестів на продуктивність, навантаження на процесор та споживання пам'яті під час виконання тестів. Тести на продуктивність включають етапи тестування [2]:

1. швидкості виконання функцій - цей тип тесту вимірює, скільки часу займає виконання певної функції;
2. швидкості виконання циклів - цей тип тесту вимірює, скільки часу займає виконання певного циклу;
3. швидкості виконання операцій введення-виведення - цей тип тесту вимірює, скільки часу займає виконання операцій введення-виведення, таких як читання з файлу;
4. пропускної здатності - цей тип тесту вимірює, скільки даних може бути оброблено за одиницю часу;
5. затримки – цей тип тесту вимірює, скільки часу займає виконання певної дії.

6. масштабованості - цей тип тесту вимірює, як продуктивність програми змінюється зі збільшенням навантаження.

Продуктивність кожного з тестів розглядається в рамках одного аспекту з наступним статистичним аналізом [3]. Для наочності результатів дослідження на рисунках 1 і 2 наведено приклади тесту масштабованості на операційних системах Windows 10.

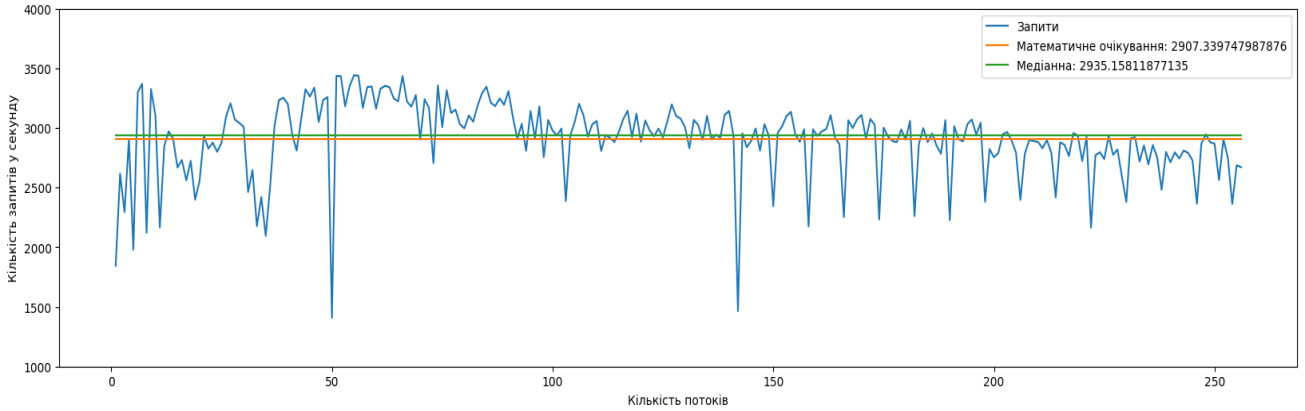


Рисунок 1 - Залежність кількості запитів за секунду від кількості потоків у пулі [складено автором]




Рисунок 2 - Функція густини розподілу запитів [складено автором ]

В результаті було проаналізовано виконання тестів для кожної з платформ ОС та отримані відповідні результати цих тестів для кожної з платформ операційної системи та Java.

***Висновки***

1. Проаналізовано ефективність роботи таких версій Java (11, 17, 21) на таких операційних системах (Windows 10, Windows 11, Ubuntu 2004, Ubuntu 2204), виведені критерії оцінки ефективності, та написані відповідні тести для оцінки ефективності.

2. Продуктивність Java залежить від версії Java, операційної системи та обладнання, що використовується.

3. Найкраща продуктивність Java досягається при використанні останніх версій Java на сучасних операційних системах.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

[1] Оукс, С. (2014). *Продуктивність Java: Повний посібник: як отримати максимум від свого коду, 1-е видання.*

[2] Georges, A., Buytaert, D., & Eeckhout, L. (2007). *Statistically Rigorous Java Performance Evaluation:* Department of Electronics and Information Systems, Ghent University, Belgium.

[3] Лугінін, О.Є. (2007). *Статистика. Підручник. 2-е видання, перероблене та доповнене.* Київ: Центр учбової літератури.

*Koshulko Vladyslav, Pavlenko Alona*

***Research and analysis of the efficiency of java versions with implementation on different operating systems platforms***

***Abstract.*** *The report presents the results of a study of the performance of the Java platform of various versions on different operating systems. To evaluate performance, the following criteria were used: compilation time, program execution time both with and without Jit compiler, memory and CPU time consumption. The study found that the best Java performance is achieved when using the latest versions of Java on modern operating systems.*

***Keywords:*** *Java performance; Java versions; operating systems; program execution time; memory consumption; processor time.*