

*Хошаба Олександр Мирославович,  
к.т.н., доцент кафедри програмного забезпечення,  
Вінницький національний технічний університет, Україна,*

*Паламарчук Максим Олегович, студент групи ПЗ-15мі,  
факультет інформаційних технологій і комп'ютерної інженерії,  
Вінницький національний технічний університет, Україна.*

## **ОЦІНКА ПРОДУКТИВНОСТІ РОБОТИ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ ТА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

*Розглянуто методики оцінки продуктивності роботи обчислювальних систем з урахуванням сучасних характеристик продуктивності.*

**Ключові слова:** оцінка продуктивності, обчислювальні системи, математична модель оцінки продуктивності.

*The article describes the methodology for assessing the performance of computer systems with current performance characteristics.*

**Keywords:** evaluation performance, computing, mathematical model for evaluating performance.

Продуктивність обчислювальних систем та програмного забезпечення є одним з основних показників їх роботи [1]. Оцінка продуктивності необхідна для визначення здатності обчислювальної системи задовольнити системні вимоги програмного забезпечення. З іншого боку, оцінка продуктивності програмного забезпечення використовується для пошуку проблемних ділянок та оптимізації його роботи. Велика кількість утиліт та бенчмарок свідчить про відсутність єдиної методики оцінки продуктивності для різних платформ. Тому **актуальним** є питання створення методики оцінювання продуктивності роботи та її програмної реалізації для різних операційних систем.

**Мета дослідження** – покращення існуючої методики оцінки продуктивності роботи обчислювальних систем з урахуванням сучасних характеристик продуктивності.

**Головною задачею** роботи є програмна реалізація методики оцінки продуктивності роботи в різних апаратно-програмних платформах.

**Об'єктом дослідження** постають технології розробки кросплатформених програмних додатків.

**Предметом дослідження** є створення єдиного функціоналу для оцінки продуктивності в операційних системах Windows та Linux.

Методика оцінки продуктивності існуючих рішень в основному базується на таких ознаках продуктивності як пропускна здатність, час відповіді та утилізація [2]. Сучасні напрацювання показують, що важливою характеристикою роботи системи є фазові стани, до яких належать фази використання та насичення [3]. Фаза використання характеризує стан обчислювальної системи в момент дії з боку користувачьких процесів, а фаза насичення або відновлення – в момент відсутності їх дії.

Математична модель оцінки продуктивності виглядає так (формула 1, 2, 3):

$$P(w) = \int_a^b (w)dw \quad (1)$$

$$F(w) = \int_a^b v(w)dw \quad (2)$$

$$V(w) = \int_a^b i(w)dw, \quad (3)$$

де  $w$  – назва показника продуктивності, за яким ведеться вимірювання;

$f(w)$  – значення показника продуктивності в певний момент часу;

$v(w)$  – швидкісний показник продуктивності;

$i(w)$  – інтенсивний показник продуктивності;

$a, b$  – відповідно нижня та верхня межа інтегрування;

$P(w), F(w), V(w)$  – оцінки відповідних показників.

Програмний додаток використовує методи чисельного диференціювання (метод двосторонньої різниці) та інтегрування (метод Сімпсона) для знаходження та оцінки показників продуктивності, швидкісних та інтенсивних характеристик [4]. Для отримання первинних значень показників роботи системи, таких як утилізація центрального процесора та оперативної пам'яті,

швидкість обміну даних жорсткого диска та мережевих інтерфейсів, використовується бібліотека System Information Gatherer And Reporter, що розповсюджується за ліцензією Apache 2.0. Бібліотека надає системний API для роботи в операційних системах Windows та Linux на архітектурі як x86, так і x6. Повний список підтримуваних систем знаходиться на офіційному сайті [5].

Програмний додаток дозволяє виконувати моніторинг роботи як системи, так і прикладних програм, що звільняє від необхідності запускати окремі програмні засоби та дозволяє економити системні ресурси. Програмою можуть користуватись широке коло користувачів: від звичайних користувачів ПК до студентів та викладачів ВНЗ, з метою дослідження роботи системи та обраних програм.

На рисунку 1 зображено приклад вимірювання та оцінки продуктивності роботи прикладної програми.

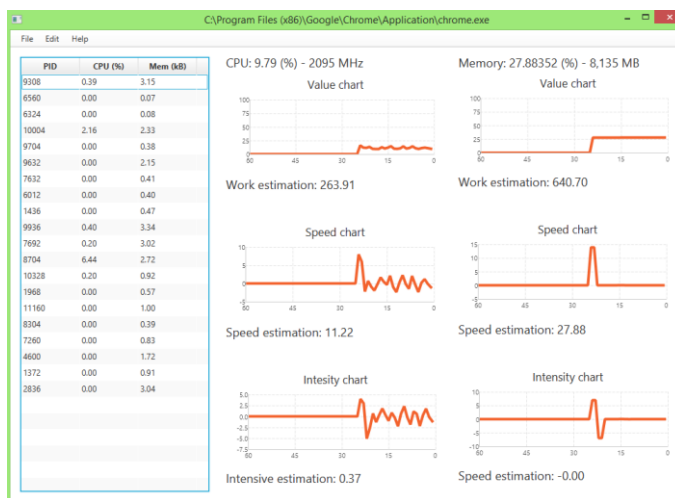


Рисунок 1 – Моніторинг роботи chrome.exe

Порівняння з аналогами: аналогами розроблюваного програмного додатку є вбудовані утиліти операційних систем, а також стороннє системне програмне забезпечення моніторингу показників обчислювальної системи, а також різноманітні бенчмарки. До найбільш розповсюджених належать: Windows Task Manager, Linux System Monitor, AIDA64, 3DMark та інші. Приклад роботи програми показано на рисунку 2.

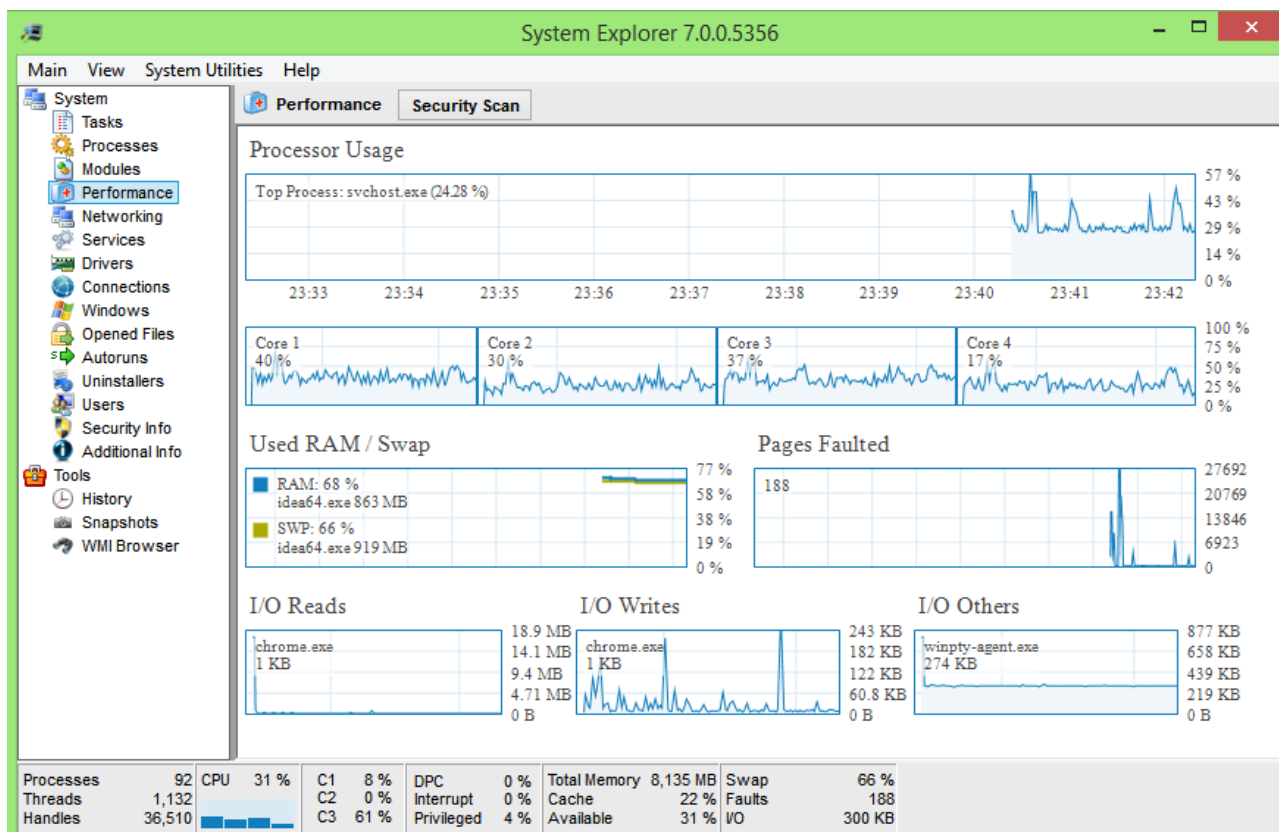


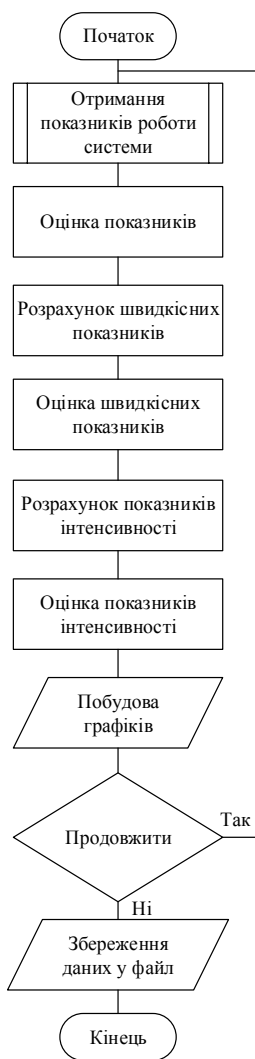
Рисунок 2 – Робота утиліти System Explorer [6]

Недоліком даних програм є відсутність оцінки продуктивності роботи. Вони надають лише поточні значення використовуваних ресурсів. З іншого боку, бенчмарки дають оцінку продуктивності роботи, але не в реальному часі, а прогнозовану.

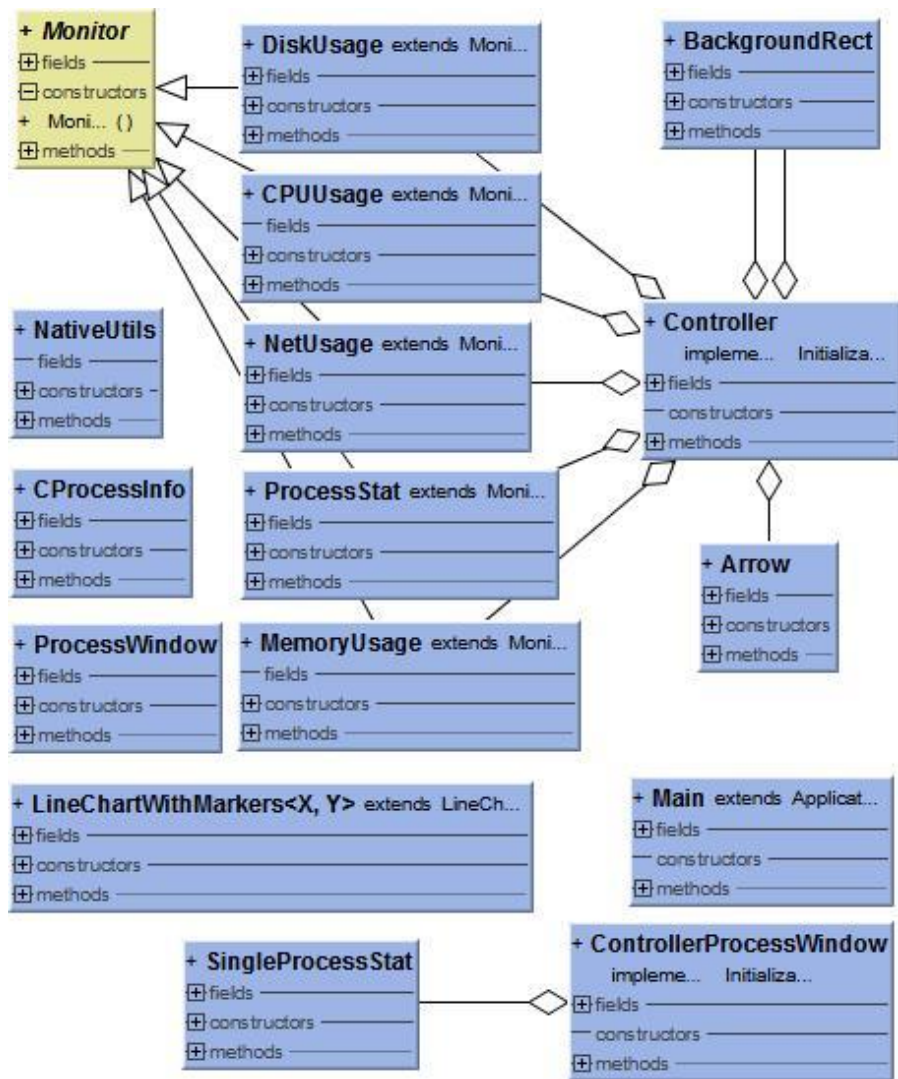
Розроблений програмний додаток поєднує обидва підходи і дає можливість оцінювати продуктивність роботи обчислювальної системи та програмного забезпечення у реальному часі. Алгоритм роботи показано на рисунку 3а.

Структуру класів програмного додатку показано на рисунку 3б.

Таким чином, створений програмний додаток дозволяє оцінювати продуктивність роботи обчислювальної системи і програмного забезпечення. Реалізація кросплатформеності дозволяє охопити широке коло користувачів, що сприятиме її швидкому поширенню.



а)



б)

Рисунок 3 – Блок-схема алгоритму програми (а) та UML діаграма класів програмного додатку

### Список використаної літератури

6. Computer performance [Електронний ресурс] – Режим доступу: [https://en.wikipedia.org/wiki/Computer\\_performance](https://en.wikipedia.org/wiki/Computer_performance)
7. Комаров И. В. Комаров. Оценка производительности вычислительных систем // И.В. Комаров Труды СПИИРАН, Вып. 2— СПб.: Наука, 2005.
8. Хошаба О.М. Математическая модель фаз производительности вычислительных систем / О.М. Хошаба. – ВНТУ, УДК 004.942: 004.715
9. Кветний Р. Н. Комп’ютерне моделювання систем та процесів. Методи обчислень. Частина 1: навчальний посібник / Р. Н. Кветний, І. В. Богач, О. Р.

Бойко, О. Ю. Софина, О.М. Шушура; за заг. ред. Р.Н. Кветного. – Вінниця: ВНТУ, 2012. – 193 с.

10. SIGAR [Електронний ресурс] – Режим доступу:

<https://support.hyperic.com/display/SIGAR/Home#Home-overview>

11. System Explorer [Електронний ресурс] – Режим доступу:

<http://systemexplorer.net/>