Азербайджанський технічний
університет

Національний технічний університет
"Харківський політехнічний інститут"

Харківський національний
університет радіоелектроніки

Національний аерокосмічний університет
"Харківський авіаційний інститут"

Університет технології і гуманітарних наук
(м. Бельсько-Бяла, Польща)

# ПРОБЛЕМИ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ

Тези доповідей чотирнадцятої міжнародної
науково-технічної конференції

19 – 20 листопада 2026 року

## Том 3: секція 4(II)

Баку – Харків – Бельсько-Бяла –2026

УДК 004 : 681.3 doi: https://doi.org/10.32620/PI.26.t3

У збірнику подано тези доповідей чотирнадцятої міжнародної науково-технічної конференції “Проблеми інформатизації”. Розглянуті питання за такими напрямами: інформатизація навчального процесу; застосування, експлуатація та безпека функціонування телекомунікаційних систем та мереж; комп’ютерні методи і засоби інформаційних технологій та управління; методи швидкої та достовірної обробки даних в комп’ютерних системах та мережах; цивільна безпека та захист критичної інфраструктури (інформаційна підтримка); сучасні інформаційно-вимірювальні системи.

## *ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ*

*Співголови оргкомітету:*

ГАШИМОВ Ельшан Гіяс огли (*д.н.б. & в.н., проф., АзТУ, Баку, Азербайджан*);
КАРПІНСЬКІ Міколай (*д.н., проф., Університет Бельсько-Бяла, Польща*);
КОВАЛЕНКО Андрій Анатолійович (*д.т.н., проф., ХНУРЕ, Харків, Україна*);
КУЧУК Георгій Анатолійович (*д.т.н., проф., НТУ «ХПІ», Харків, Україна*);
ФЕДОРОВИЧ Олег Євгенович (*д.т.н., проф., НАУ «ХАІ», Харків, Україна*).

*Члени оргкомітету:*

ГЛАВЧЕВ Максим Ігорович (*к.е.н., доц., НТУ «ХПІ», Харків, Україна*);
ГЛИВА Валентин Анатолійович (*д.т.н., проф., КНУБА, Київ, Україна*);
ДЕРГАЧОВ Костянтин Юрійович (*к.т.н., проф., НАУ «ХАІ», Харків, Україна*);
ДОРОНІН Євген Володимирович (*к.т.н., доц., НУ «КАІ», Київ, Україна*);
ЗАЙЦЕВА Єлєна (*к.т.н., проф., Університет міста Жиліна, Жиліна, Словаччина*);
ЗАПОЛОВСЬКИЙ Микола Йосипович (*к.т.н., проф., НТУ «ХПІ», Харків, Україна*);
КАЛІНІН Євгеній Іванович (*д.т.н., проф., НУ БрПкУ, Київ, Україна*);
КОЛОМІЙЦЕВ Олексій Володимирович (*д.т.н., проф., НТУ «ХПІ», Харків, Україна*);
КОСЕНКО Віктор Васильович (*д.т.н., проф., НУ ПП, Полтава, Україна*);
ЛЕВАШЕНКО Віталій (*к.т.н., проф., Університет міста Жиліна, Жиліна, Словаччина*);
ЛЕВЧЕНКО Лариса Олексіївна (*д.т.н., доц., НТУУ «КПІ», Київ, Україна*);
МОЖАЄВ Олександр Олександрович (*д.т.н., проф., ХНУ ВС, Харків, Україна*);
ПОДОРОЖНЯК Андрій Олексійович (*к.т.н., доц., НТУ «ХПІ», Харків, Україна*);
РОМАНЕНКОВ Юрій Олександрович (*д.т.н., проф., ХНУРЕ, Харків, Україна*);
РУБАН Ігор Вікторович (*д.т.н., проф., ХНУРЕ, Харків, Україна*);
РУДНИЦЬКИЙ Володимир Миколайович (*д.т.н., проф., ДНДІ ОВТ, Черкаси, Україна*);
СЄВЄРІНОВ Олександр Васильович (*к.т.н., проф., ХНУРЕ, Харків, Україна*);
СЕМЕНОВ Сергій Геннадійович (*д.т.н., проф., ПУ, Краків, Польща*);
СМІРНОВ Олександр Анатолійович (*д.т.н., проф., ЦНТУ, Кропивницький, Україна);*
ТРЕТЬЯКОВ Олег Вальтерович (*д.т.н,, проф.*, *НУ «КАІ»*, *Київ, Україна*);
ШЕФЕР Олександр Віталійович (*д.т.н., проф., ПНТУ, Полтава, Україна*).

*Секретаріат оргкомітету:*

КУЧУК Ніна Георгіївна (*д.т.н., проф., НТУ «ХПІ», Харків, Україна*);
ЛЯШЕНКО Олексій Сергійович (*к.т.н,, доц., ХНУРЕ, Харків, Україна*).

© АзТУ, НТУ “ХПІ”, ХНУРЕ, НАУ "ХАІ", УТіГН, 2026

# РОЛЬ НИЗЬКОРІВНЕВОГО ПРОГРАМУВАННЯ В ОПТИМІЗАЦІЇ ПРОДУКТИВНОСТІ СУЧАСНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ

Гранкіна С.С, Єрошенко О.А.
Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна

Сучасна розробка програмного забезпечення характеризується широким використанням високорівневих мов програмування, які спрощують створення програмних продуктів і дають змогу абстрагуватися від багатьох апаратних особливостей комп'ютерних систем.

Такі мови, як Python, C++ та Java, забезпечують високу швидкість розробки, зручність супроводу й можливість повторного використання програмного коду.

Водночас ефективність програмного забезпечення залежить не лише від обраних алгоритмів, а й від розуміння процесів, що відбуваються на рівні апаратної архітектури.

**Актуальність дослідження** зумовлена зростанням вимог до продуктивності програмного забезпечення, ефективності використання обчислювальних ресурсів та оптимізації роботи сучасних комп'ютерних систем.

Незважаючи на розвиток компіляторів і засобів автоматичної оптимізації, знання низькорівневого програмування залишаються важливими для розроблення системного програмного забезпечення, драйверів, операційних систем і високопродуктивних обчислювальних застосунків.

Розуміння архітектури процесора, організації пам'яті та системи машинних інструкцій дає змогу розробнику не лише використовувати готові програмні абстракції, а й аналізувати та оптимізувати процеси їх виконання.

Однією з основних особливостей високорівневого програмування є використання абстракцій, які приховують значну частину апаратних механізмів. Під час компіляції вихідний код трансформується у машинні інструкції, а компілятор самостійно виконує розподіл регістрів, оптимізацію обчислень і визначення послідовності операцій. Проте автоматичні алгоритми оптимізації не завжди враховують специфічні особливості конкретного завдання та архітектури процесора.

Знання низькорівневих мов, зокрема Assembly, дає змогу детальніше аналізувати машинний код, контролювати використання регістрів і досліджувати механізми взаємодії програмного забезпечення з апаратними компонентами [1, 2].

Важливим аспектом продуктивності є взаємодія процесора з підсистемою пам'яті. Значна різниця між швидкістю виконання процесорних операцій і швидкістю доступу до оперативної пам'яті може спричиняти затримки під час обробки даних.

Для зменшення такого впливу використовуються багаторівнева кеш-пам'ять, оптимізація доступу до даних і принципи локальності звернень.

Розуміння цих механізмів дає змогу розробникам обирати ефективні структури даних та оптимізувати алгоритми з урахуванням особливостей апаратної архітектури [2].

Окреме значення для підвищення продуктивності мають векторні інструкції SIMD, які забезпечують виконання однієї операції над кількома елементами даних одночасно. Їх використання є особливо ефективним під час обробки масивів, цифрової обробки сигналів, мультимедійних обчислень і реалізації алгоритмів машинного навчання [2].

Сучасні компілятори здатні автоматично векторизувати окремі ділянки програмного коду, однак складні умовні переходи, залежності між операціями та особливості структури даних можуть обмежувати таку оптимізацію.

Застосування Assembly або спеціалізованих SIMD-інтринсиків дає змогу безпосередньо використовувати відповідні інструкції процесора та підвищувати ефективність критичних обчислювальних ділянок [2].

Важливим інструментом низькорівневої розробки є мова Assembly, яка забезпечує доступ до системи команд процесора та дає змогу керувати операціями на рівні окремих машинних інструкцій. Її використання потребує розуміння регістрової архітектури, організації пам’яті, адресації та принципів виконання команд. В

одночас Assembly не завжди забезпечує кращу продуктивність порівняно з оптимізованим кодом високорівневих мов, оскільки сучасні компілятори часто генерують ефективніші машинні послідовності. Тому найбільш доцільним є комбінування високорівневого програмування з низькорівневими засобами оптимізації окремих критичних компонентів програмного забезпечення.

Результати аналізу підтверджують, що знання низькорівневих мов програмування залишається важливою складовою професійної підготовки сучасного розробника.

Розуміння архітектури процесора, механізмів роботи пам’яті та системи машинних інструкцій сприяє ефективнішому використанню апаратних ресурсів і підвищенню продуктивності програмного забезпечення.

Поєднання високорівневих мов із низькорівневими технологіями дає змогу забезпечити оптимальний баланс між швидкістю розробки, зручністю супроводу та ефективністю виконання програм.

**Список літератури**

1. Fedorchenko V., Yeroshenko O., Shmatko O., Kolomiitsev O., Omarov M. Password hashing methods and algorithms on the .Net platform. *Advanced Information Systems*. №8(4). 2024. Pp. 82–92. DOI: 10.20998/2522-9052.2024.4.11

2. Єрошенко О. А., Піняєв Є. В., Пивоварова Д. І., Кравченко П. О. Метод оптимізації publish-subscribe архітектур для інтелектуального інформування в умовах обмежених ресурсів IoT, *Системи управління, навігації та зв’язку. Збірник наукових праць*, Т. 1. № 83. 2026. С. 69-76. DOI: 10.26906/SUNZ.2026.1.069