ДОДАТОК А

Слайди презентації

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

NURE ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ

Дослідження методів прискорення роботи процесорів та їх вплив на продуктивність та енергоефективність

Омельченко Вадим Едуардович, ІПЗм-23-3
Науковий керівник: Смеляков

SE software engineering

14 червня 2025

Дослідження

Дослідження аналізує фактичні показники які можна отримати від налаштування роботи процесору через частоти, вольтаж та температури. Надання чіткості взаємозвязку частот, вольтажу та температури.

Тема дослідження отримала актуальність ще з появи перших процесорів та з тих часів має назву «Розгін». Це метод який полягає у підвищенні частоти компоненту з або без додаткового енергоспоживання.

Об’єктами дослідження є Процесори, Відеоадаптери, Оперативна пам’ять та зв’язкові шини.

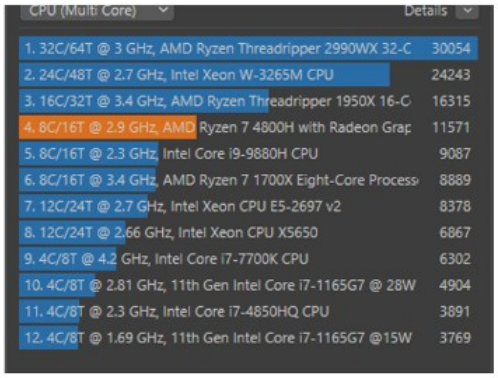
SE software engineering

Огляд літератури (аналогів)

Єдине схоже та менш детальне дослідження від Орлова Д. І. «ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІНИ ПАРАМЕТРІВ ОПЕРАТИВНОЇ ПАМ'ЯТІ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМП'ЮТЕРА НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СИСТЕМИ» та «ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІНИ ПАРАМЕТРІВ ВІДЕОАДАПТЕРУ ПОРТАТИВНОГО КОМП'ЮТЕРУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ В МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ПРОГРАМАХ» показує результат розгону одного об'єкту дослідження, але не описує його.

Постановка задачі

Проблема полягає у потребі пришвидшення комп'ютеру завдяки детальному налаштуванню внутрішніх частот.
В результаті при налаштуванні ми отримаємо або більшу швидкість або більшу енергоефективність, вцілому оптимізований комп'ютер. Дослідження аналізує шикокий спектр відеокарт для наявної демонстрації можливості оптимізації з результатами.



Методологія

Емпіричне тестування великого сету різних компонентів.
Метод розгону, який передбачає отримання пришвидшення та стабільності системи.
Програмне забезпечення для вимірювання швидкості: Geekbench, Cinebench, Heaven Benchmark.
Програмне забезпечення для вимірювання частот, вольтажів та температур: AIDA64, HWINFO64, MSI Afterburner.

Архітектура система для проведення експериментального дослідження

Компоненти: тестові застосунки, сенсори, програма тестування.
Об’єкти дослідження: Zen 2 Ryzen, Core 2 Quad, Core 2 Duo, Pentium D, AMD GPU, Nvidia GPU, DDR2-3-4.

OpenCL Information		
Platform Vendor	Advanced Micro Devices, Inc.	Advanced Micro Devices, Inc.
Platform Name	AMD Accelerated Parallel Processing	AMD Accelerated Parallel Processing
Device Vendor	Advanced Micro Devices, Inc.	Advanced Micro Devices, Inc.
Device Name	Turks	Turks
Board Name	AMD Radeon HD 6570	AMD Radeon HD 6570
Compute Units	6	6
Maximum Frequency	680 MHz	650 MHz
Device Memory	1.00 GB	1.00 GB

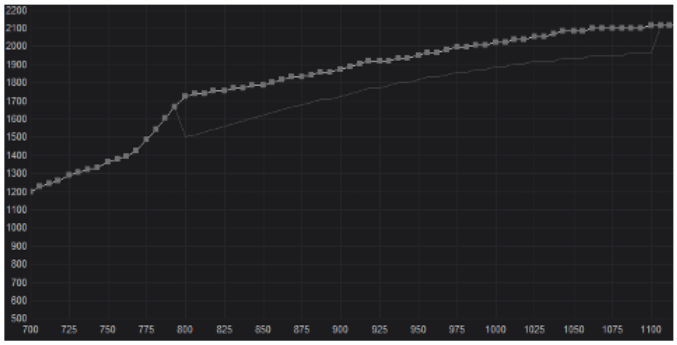
Опис програмного забезпечення, що було використано у дослідженні

Малу частку було отримано зі свого програмного забезпечення написану на Python.
Його ціль, знаходження швидкості та стабільності у процесорах.
Для його роботи застосовувались можливості openhardwaremonitor-v0.9.6

```
→ Testing Physical Core #0 (using Logical Thread #0)
↳ Core #0 Average Frequency: 4344.99 MHz

→ Testing Physical Core #1 (using Logical Thread #2)
↳ Core #1 Average Frequency: 4354.99 MHz

→ Testing Physical Core #2 (using Logical Thread #4)
↳ Core #2 Average Frequency: 4294.99 MHz

→ Testing Physical Core #3 (using Logical Thread #6)
↳ Core #3 Average Frequency: 4095.99 MHz
```


Зміст проведеного експерименту

Були створенні ідеальні умови тестування, кожен об'єкт дослідження був налагоджений та охолодженним.
Де це було можливо, був підвищений вольтаж задля кращого розгону.
Далі були перевірки на стабільність, що навантажували об'єкт дослідження.
Потім були проведені тести продуктивності до та після розгону та результати збережені.

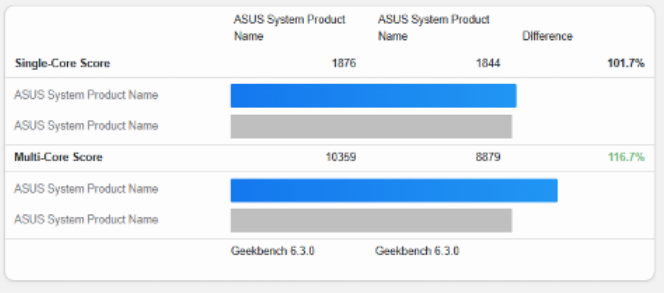


Результати експерименту

В результаті було з’ясовано, що приріст від розгону залежить від типу процесору, доступності налаштування вольтажу, якість, біннінг, охолодження, техпроцес, кількість ядер, базові налаштування та архітектура.

В середньому найбільші результати показує розгон оперативної пам’яті, що показало до 50.3% приросту у тесту запису.

Найменшим приростом від розгону є сучасні процесори у однопоточних тестах, 1.7% у середньому.



Аналіз отриманих результатів

Я проаналізував результати та прийшов висновку, що розгон не є оптимальним методом пришвидшення який підходить для кожного або дає високі результати приросту. Але в залежності від компоненту цей поріг різний. Найлегшим є розгон відеокарти, бо він залежить лише від двух перемінних. Найскладнішим та найвпливовішим є розгон оперативної пам’яті, але він потребує часу для тестування. Найкращою заміною розгону є Андервольтінг, або оптимізація кривої вольтаж/частота, цей метод не націлений на продуктивність, а на енергоефективність та є найкрращим варіантом для сучасних систем.

Публікація результатів

Evolution of Processor Acceleration Techniques: From Overclocking to Energy Optimization

Vadim Omelchenko* and Kyrylo Smelyakov*

* Kharkiv National University of Radio Electronics, 14 Nauky Ave., Kharkiv, 61166, Ukraine

Abstract

The paper presents a study on methods for accelerating processor performance and their impact on efficiency and stability. The research explores techniques such as overclocking, voltage optimization, and architectural enhancements to maximize computing power while maintaining energy efficiency. Insight into the past of overclocking and its importance in legacy computers, gradual downtrend and lower margins in computers, higher energy requirements and inefficient power consumption. Experimental evaluations were conducted using specialized benchmarks and monitoring tools to assess the effects of increased clock speeds and adjusted power parameters. The results indicate that processor acceleration can significantly enhance performance depending on the year, architecture and individual differences inside the silicon, with trade-offs in power consumption, thermal output and time for testing. In result it was discovered, that performance on modern processors was marginal between CPU or GPU through overclocking, finding more use in undervolting and energy optimization with modern methods of clocking higher.

Keywords

overclocking, voltage optimization, energy efficiency, CPU performance, silicon lottery, thermal management.

1. Introduction

Processor performance enhancement techniques have evolved significantly over the decades. Early overclocking methods were simple and intuitive - multiplier multiplied by bus speed equals CPU frequency. This provided a straightforward comparison metric for both programmers and consumers. As Chen noted in "Power Management Techniques for Integrated Circuit Design" [1], such basic approaches were effective but limited in scope.

In the early 2000s, differences between processor models like Pentium and Celeron were substantial, with price differentials justified by performance gaps. The Pentium, operating at a higher bus speed (133 MHz vs 100 MHz for Celeron), delivered approximately 33% better performance [2]. This period represented the golden age of overclocking, where enthusiasts could achieve significant performance improvements through relatively simple adjustments.

The challenge, however, lies in the silicon quality variations that manufacturers like Intel began categorizing more sophisticatedly [3]. By the Socket 478 era, processors were ranked by missing cache, voltage leakage characteristics, and working multipliers, creating a complex segmentation landscape that directly impacted overclocking potential.

2. Problem Statement and Methodology

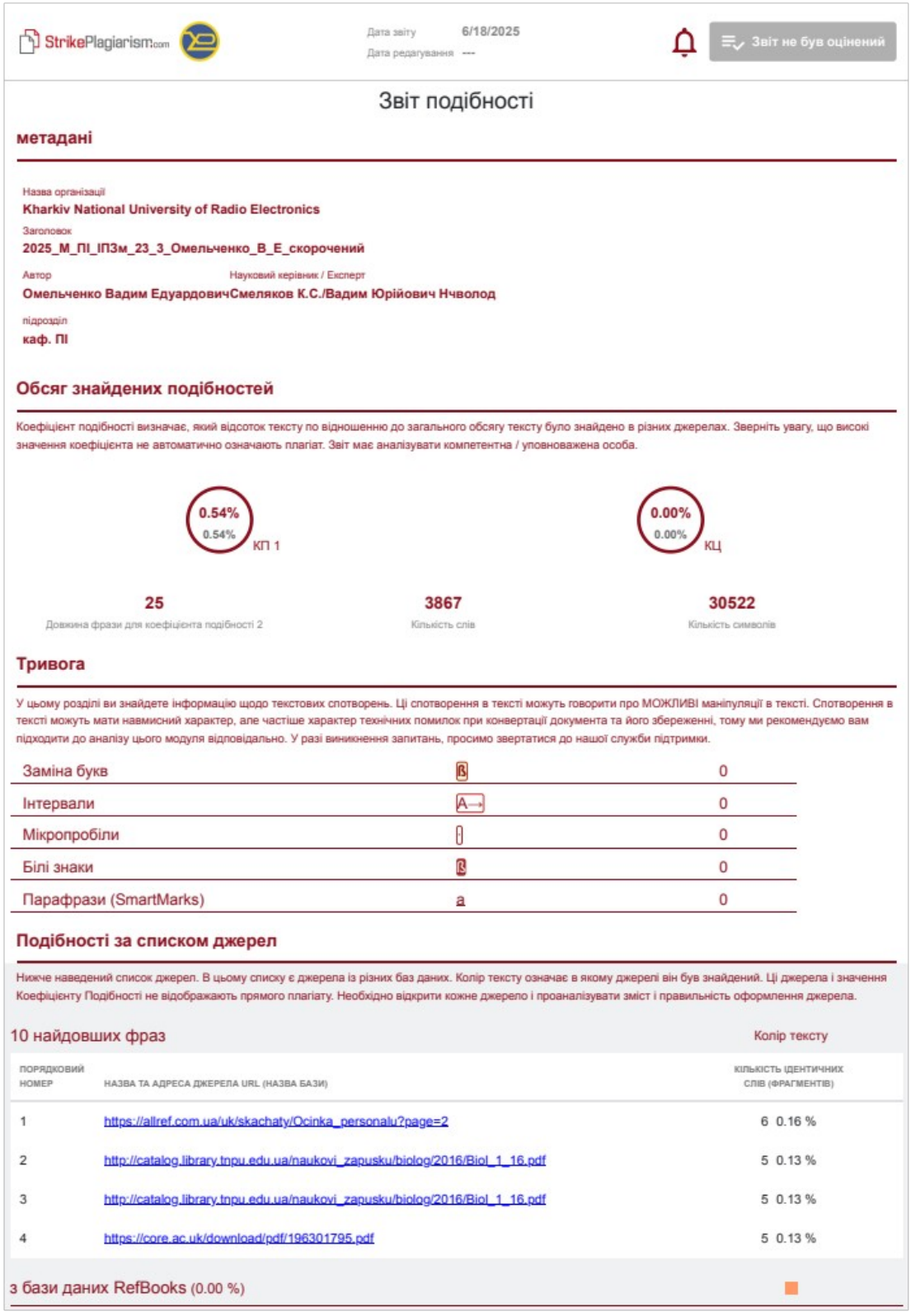
The research problem focuses on analyzing the evolution of processor acceleration techniques and their diminishing returns in modern architectures. As processors advanced, the simple relationship between frequency and performance became increasingly complex, necessitating new approaches to optimization.

software engineering

ДОДАТОК Б

MIT@AIS-2025
19 - 22 may
Kharkiv-Yaremche 2025
Certificate
Vadym Omelchenko
particapated in
1st International Scientific and Practical Conference
"Modern Information Technologies and
Artificial Intelligence Systems"
MIT@AIS-2025
Chair of the conference
Yuri Romanenkov
Kharkiv 2025

ДОДАТОК В



StrikePlagiarism.com

Дата звіту 6/18/2025
Дата редагування ---

Звіт не був оцінений

Звіт подібності

метадані

Назва організації
Kharkiv National University of Radio Electronics
Заголовок
2025_М_ПІ_ІПЗм_23_3_Омельченко_В_Е_скорочений
Автор
Омельченко Вадим Едуардович
Науковий керівник / Експерт
Смеляков К.С./Вадим Юрійович Нчволод
підрозділ
каф. ПІ

Обсяг знайдених подібностей

Коефіцієнт подібності визначає, який відсоток тексту по відношенню до загального обсягу тексту було знайдено в різних джерелах. Зверніть увагу, що високі значення коефіцієнта не автоматично означають плагіат. Звіт має аналізувати компетентна / уповноважена особа.

0.54% 0.54% КП 1

0.00% 0.00% КЦ

25 Довжина фрази для коефіцієнта подібності 2

3867 Кількість слів

30522 Кількість символів

Тривога

У цьому розділі ви знайдете інформацію щодо текстових спотворень. Ці спотворення в тексті можуть говорити про МОЖЛИВІ маніпуляції в тексті. Спотворення в тексті можуть мати навмисний характер, але частіше характер технічних помилок при конвертації документа та його збереженні, тому ми рекомендуємо вам підходити до аналізу цього модуля відповідально. У разі виникнення запитань, просимо звертатися до нашої служби підтримки.

Заміна букв		0
Інтервали		0
Мікропробіли		0
Білі знаки		0
Парафрази (SmartMarks)		0

Подібності за списком джерел

Нижче наведений список джерел. В цьому списку є джерела із різних баз даних. Колір тексту означає в якому джерелі він був знайдений. Ці джерела і значення Коефіцієнту Подібності не відображають прямого плагіату. Необхідно відкрити кожне джерело і проаналізувати зміст і правильність оформлення джерела.

10 найдовших фраз — Колір тексту

ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	НАЗВА ТА АДРЕСА ДЖЕРЕЛА URL (НАЗВА БАЗИ)	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
1	https://allref.com.ua/uk/skachaty/Ocinka_personalu?page=2	6 0.16 %
2	http://catalog.library.tnpu.edu.ua/naukovi_zapusku/biolog/2016/Biol_1_16.pdf	5 0.13 %
3	http://catalog.library.tnpu.edu.ua/naukovi_zapusku/biolog/2016/Biol_1_16.pdf	5 0.13 %
4	https://core.ac.uk/download/pdf/196301795.pdf	5 0.13 %

з бази даних RefBooks (0.00 %)

ДОДАТОК Г

Експертний висновок результатів перевірки кваліфікаційної роботи на відповідність оформлення вимогам ДСТУ 3008: 2015

Експертний висновок результатів перевірки кваліфікаційної роботи

студент (посада) | програмної інженерії (кафедра) | ІПЗм-23-3 (група)

Омельченко В.Е.

(прізвище, ім'я, по батькові)

Зауваження

Пункт ДСТУ 3008-2015	Зміст пункту	Сторінка кваліфікаційної роботи
1	2	3
	7.1 Загальні положення	
7.1.11	Рекомендовано на сторінках звіту використовувати береги такої ширини: верхній і нижній — не менше ніж 20 мм, лівий — не менше ніж 25 мм, правий — не менше ніж 10 мм.	По тексту
	7.3 Нумерація сторінок звіту	
7.3.3	Титульний аркуш входить до загальної нумерації сторінок звіту. Номер сторінки на титульному аркуші не проставляють.	1
	7.5 Рисунки	
7.5.9	Назва рисунка має відображати його зміст, бути конкретною та стислою. Якщо з тексту звіту зрозуміло зміст рисунка, його назву можна не наводити. За потреби пояснювальні дані до рисунка подають безпосередньо після графічного матеріалу перед назвою рисунка. Назву рисунка друкують з великої літери та розміщують під ним посередині рядка, наприклад, «Рисунок 2.1 — Схема устаткування».	15 далі за текстом
	7.6 Таблиці	
	7.7 Переліки	
7.7.2	Якщо подають переліки одного рівня підпорядкованості, на які у звіті немає посилань, то перед кожним із переліків ставлять знак «тире». Якщо у звіті є посилання на переліки, підпорядкованість позначають малими літерами української абетки, далі — арабськими цифрами, далі — через знаки «тире». Після цифри або літери певної позиції переліку ставлять круглу дужку.	13
	7.8 Примітки	
	7.9 Виноски	
	7.10 Формули та рівняння	
	7.11 Посилання	
	7.13 Список авторів	
	7.14 Скорочення та умовні познаки	
	7.15 Додатки	