

Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет \_\_\_\_\_ комп'ютерної інженерії та управління  
(повна назва)

Кафедра \_\_\_\_\_ електронних обчислювальних машин  
(повна назва)

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
**Пояснювальна записка**

Рівень вищої освіти \_\_\_\_\_ другий (магістерський)

Метод моніторингу навантаження компонентів  
персонального комп'ютера

(тема)

Виконав:

студент \_\_\_\_\_ II \_\_\_\_\_ курсу, групи \_\_\_\_\_ СПМ-21-1  
Тиньянов О.Д.  
(прізвище, ініціали)

Спеціальність \_\_\_\_\_  
123 «Комп'ютерна інженерія»  
(код і повна назва спеціальності)

Тип програми \_\_\_\_\_ освітньо-професійна  
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Освітня програма \_\_\_\_\_  
Системне програмування  
(повна назва освітньої програми)

Керівник: \_\_\_\_\_ проф. Кучук Г.А.  
(посада, прізвище, ініціали)

Допускається до захисту

Зав. кафедри ЕОМ

(підпис)

Коваленко А.А.

(прізвище, ініціали)

2022 р.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет \_\_\_\_\_ комп'ютерної інженерії та управління \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_ електронних обчислювальних машин \_\_\_\_\_

Рівень вищої освіти \_\_\_\_\_ другий (магістерський) \_\_\_\_\_

Спеціальність \_\_\_\_\_ 123 «Комп'ютерна інженерія» \_\_\_\_\_  
(код і повна назва)

Тип програми \_\_\_\_\_ освітньо-професійна \_\_\_\_\_  
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Освітня програма \_\_\_\_\_ Системне програмування \_\_\_\_\_  
(повна назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедри \_\_\_\_\_  
(підпис)

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**ЗАВДАННЯ**

**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

студенту \_\_\_\_\_ Тиньянову Олександр Дмитровичу \_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи \_\_\_\_\_ Метод моніторингу навантаження компонентів персонального комп'ютера \_\_\_\_\_

затверджена наказом по університету від “ 07 ” листопада 2022 р. № 1454 Ст

2. Термін подання студентом роботи до екзаменаційної комісії \_\_\_\_\_ 13 грудня 2022 р.

3. Вхідні дані до роботи \_\_\_\_\_

1) Комп'ютер \_\_\_\_\_

2) Утиліти для тестування ПК \_\_\_\_\_

4. Перелік питань, що потрібно опрацювати у роботі \_\_\_\_\_

1) Моніторинг стану системи \_\_\_\_\_

2) Визначення параметрів ЦП \_\_\_\_\_

5. Перелік графічного матеріалу із зазначенням креслеників, схем, плакатів, комп'ютерних ілюстрацій (слайдів) \_\_\_\_\_

Слайд-презентація – 12 слайдів.

6. Консультанти розділів роботи (заповнюється за наявності консультантів згідно з наказом, зазначеним у п.1 )

Найменування розділу	Консультант (посада, прізвище, ім'я, по батькові)	Позначка консультанта про виконання розділу	
		підпис	дата

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Видача теми проекту, затвердження теми	07.11.22 - 09.11.22	
2	Аналіз проблемної галузі, постановка задачі	09.11.22 - 12.11.22	
3	Проведення моніторингу системи	12.11.22 - 22.11.22	
4	Оформлення матеріалів роботи	22.11.22 - 10.12.22	
5	Подання роботи на рецензування	10.12.22	
6	Підготовка усіх супровідних матеріалів	11.12.22	
7	Проходження нормаконтролю	12.12.22	

Дата видачі завдання 07 листопада 2022 р.

Студент \_\_\_\_\_  
(підпис)

Керівник роботи \_\_\_\_\_  
(підпис)

проф. Кучук Г.А.  
(посада, прізвище, ініціали)

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи: 55 сторінок., 12 рисунків., 1 додаток., 16 джерел.

КОМП'ЮТЕР, ОПЕРАЦІЙНА СИСТЕМА, ТЕСТУВАННЯ,  
ЦЕНТРАЛЬНИЙ ПРОЦЕСОР.

Метою кваліфікаційної роботи є дослідження процесу моніторингу навантаження компонентів персонального комп'ютера; опис методів тестування центрального процесору та стану системи; вирішення проблем та помилок знайдених під час моніторингу або тестування ПК.

У ході виконання кваліфікаційної роботи були досліджені методи моніторингу навантаження компонентів персонального комп'ютера.

## ABSTRACT

Master's thesis: 55 pages, 12 figures, 1 appendices, 16 sources.

COMPUTER, OPERATING SYSTEM, TESTING, CENTRAL  
PROCESSOR.

The purpose of the qualification work is to study the process of monitoring the load of personal computer components; description of methods of testing the central processor and system status; Solving problems and errors found during PC monitoring or testing.

In order to research methods of monitoring the load of personal computer components.

## ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ .....	8
ВСТУП .....	9
1 МЕТОД МОНІТОРИНГУ ПОТУЖНОСТІ, ТЕМПЕРАТУРИ ТА ЗАВАНТАЖЕННЯ ПРОЦЕСОРА В ПРОЦЕСІ ТЕСТУВАННЯ .....	12
1.1 Системний монітор.....	12
1.2 Принцип моніторингу потужності, температури та завантаження процесора .....	15
1.3 Переваги та недоліки методики.....	19
1.4 Тестування комп'ютера та його основних пристроїв .....	20
1.5 Встановлення нового обладнання .....	21
2 ОПИС МЕТОДІВ ТЕСТУВАННЯ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРОЦЕСОРА ТА СТАНУ СИСТЕМИ .....	27
2.1 Типи методів моніторингу потужності, навантаження та температури процесора.....	27
2.2 Моніторинг за допомогою базових систем вводу/виводу (BIOS)	27
2.3 Моніторинг за допомогою стандартних засобів ОС .....	29
2.4 Моніторинг за допомогою сторонніх/комерційних утиліт.....	32
2.5 Політка компонентів комп'ютера .....	35
3 ВИРИШЕННЯ ПРОБЛЕМ ТА ПОМИЛОК ЗНАЙДЕНИХ ПІД ЧАС МОНІТОРИНГУ АБО ТЕСТУВАННЯ ПК .....	39
3.1 Апаратні конфлікти та несумісність пристроїв комп'ютера.....	39
3.2 Помилки у роботі програм .....	40
3.3 Софт виправлення помилок у системі .....	40
3.3.1 CCleaner.....	40
3.3.2 Fix-It Utilites .....	41
3.3.3 DiskFixer.....	42

3.3.4 Outbyte PC Repair .....	42
3.3.5 3DMark .....	43
3.3.6 Restoro .....	44
ВИСНОВКИ.....	46
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ .....	47
ДОДАТОК А Графічний матеріал кваліфікаційної роботи.....	49

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ  
І ТЕРМІНІВ

ОС – операційна система

ЦП – центральний процесор

ПК – персональний комп'ютер

ОП – оперативна пам'ять

## ВСТУП

Розуміння стану інфраструктури та систем важливе для стабільної роботи сервісів. Інформація про працездатність та продуктивність розгортань не тільки допомагає команді вчасно реагувати на проблеми, але й дає можливість впевнено вносити всі необхідні зміни. Один із найкращих способів отримати цю інформацію – це надійна система моніторингу, яка збирає метрики, візуалізує дані та попереджає операторів, коли щось працює неправильно. Метрики, моніторинг та система сповіщень – це взаємопов'язані поняття, які разом становлять основу системи моніторингу. Вони мають можливість відобразити стан систем, допомогти вам зрозуміти тенденції у споживанні ресурсів чи поведінці та зрозуміти вплив змін, які ви вносите. Якщо показники перевищують очікувані діапазони, ці системи можуть надсилати сповіщення, щоб допомогти оператору вчасно визначити можливі причини збоїв.

Системи моніторингу виконують безліч взаємозалежних функцій. Їх перший обов'язок – приймати та зберігати вхідні дані та історію. Поточні значення також корисні, але майже завжди корисніше бачити ці дані порівняно з минулими значеннями, щоб сформуванати контекст змін та тенденцій. Це означає, що система моніторингу має бути здатною керувати даними протягом певного періоду часу.

По-друге, системи моніторингу зазвичай забезпечують візуалізацію даних. Хоча метрики можуть відображатися та сприйматися як індивідуальні значення або таблиці, користувачам набагато простіше зрозуміти тенденції та роботу компонентів за допомогою візуального представлення інформації. Системи моніторингу зазвичай представляють метрики у вигляді графіків, що налаштовуються, і дашбордів моніторингу. Це дозволяє зрозуміти взаємодію складних змінних чи вплив змін усередині системи, просто глянувши на дисплей.

Третьою функцією систем моніторингу є організація та кореляція даних із різних джерел. Для того, щоб показники були корисними, адміністратори повинні мати можливість розпізнавати шаблони між різними ресурсами та групами серверів. Наприклад, якщо в додатку було кілька помилок, адміністратор повинен мати можливість використовувати систему моніторингу, щоб дізнатися причину цих помилок (виявити брак якого-небудь ресурсу, наприклад).

Метою дослідження є дослідити метод моніторингу навантаження компонентів персонального комп'ютера.

Для виконання сформульованої мети дослідження, були поставлені наступні завдання:

- проаналізувати принцип моніторингу потужності, температури та завантаження процесора;
- дослідити переваги та недоліки методики;
- розглянути тестування комп'ютера та його основних пристроїв;
- охарактеризувати встановлення нового обладнання;
- звернути увагу на діагностичні програми для діагностики системного блоку, комп'ютера;
- пояснити поломку компонентів комп'ютера;
- визначити апаратні конфлікти та несумісність пристроїв комп'ютера;
- встановити програмне забезпечення для діагностики комп'ютера.

Об'єктом дослідження є процес моніторингу потужності, температури та завантаження процесора в процесі тестування.

Предметом дослідження є методи моніторингу навантаження компонентів персонального комп'ютера.

Методи дослідження в роботі використані такі: пошуковий по наявній методичній та науковій літературі із аналізом знайденого матеріалу, класифікація, проектування, теоретичне моделювання, з'ясування причинно-наслідкових зв'язків, систематизація, абстрагування та конкретизація, уявний експеримент, спостереження, аналіз документації та результатів діяльності

дослідників з проблеми проведеного дослідження та експертна оцінка і практичний експеримент.

Робота ґрунтується на аналізі законодавства України та зарубіжних країн, науково-методичної літератури, методичних посібників, наукових статей, періодичних видань та напрацювань сучасних та попередніх вчених і дослідників в галузі радіоелектроніки.

Наукова новизна роботи полягає у наявності оригінального дослідницького матеріалу по напрямку проведеного дослідження.

Теоретична та практична цінність роботи полягає в наявності теоретичного матеріалу по дослідженню, відсіяного з-поміж іншого в процесі пошуку інформації по темі, та в систематизації матеріалу напрямку дослідження. Проведене дослідження має більш глибокий ступінь аналізу напрямку дослідження, спираючись на попередні дослідження вчених, дисертантів та дослідників.

# 1 МЕТОД МОНІТОРИНГУ ПОТУЖНОСТІ, ТЕМПЕРАТУРИ ТА ЗАВАНТАЖЕННЯ ПРОЦЕСОРА В ПРОЦЕСІ ТЕСТУВАННЯ

## 1.1 Системний монітор

Системний монітор – це апаратний компонент або програмний компонент, який використовується для моніторингу системних ресурсів та продуктивності у комп'ютерній системі [2].

Серед проблем управління, пов'язаних з використанням інструментів системного моніторингу - це використання ресурсів та конфіденційність.

Програмні монітори зустрічаються частіше, іноді як частина механізму віджетів. Ці системи моніторингу часто використовуються для відстеження системних ресурсів, таких як використання та частота ЦП або кількість вільної ОЗП. Вони також використовуються для відображення таких елементів, як вільне місце на одному або декількох жорстких дисках, температура ЦП та інших важливих компонентів, а також мережна інформація, включаючи системну IP-адресу та поточні швидкості завантаження та вивантаження. Інші можливі варіанти відображення можуть включати дату та час, час безвідмовної роботи системи, ім'я комп'ютера, ім'я користувача, дані жорсткого диска SMART, швидкості вентилятора та напруги, що забезпечуються блоком живлення.

Рідше апаратні системи відстежують таку інформацію. Зазвичай вони займають один або кілька відсіків для дисків на передній панелі комп'ютерного корпусу і безпосередньо взаємодіють з апаратним забезпеченням системи, або підключаються до програмної системи збору даних через USB. При будь-якому підході до збору даних система моніторингу відображає інформацію на невеликій РК-панелі або на серії невеликих аналогових або світлодіодних цифрових дисплеїв. Деякі апаратні системні монітори також дозволяють безпосередньо керувати швидкістю

обертання вентилятора, що дозволяє користувачеві швидко налаштувати охолодження в системі [1].

Декілька високопродуктивних моделей апаратного системного монітора призначені для взаємодії тільки з певною моделлю материнської плати. Ці системи безпосередньо використовують датчики, вбудовані в систему, забезпечуючи більш детальну та точну інформацію, ніж зазвичай надають менш дорогі системи моніторингу. Системний монітор відображає інформацію в реальному часі, таку як:

- використання ЦП;
- використання оперативної та віртуальної пам'яті;
- використання смуги пропускання (завантаження та вивантаження);
- вільне місце та статистика SMART на одному або кількох жорстких дисках;
- температура процесора та інших важливих компонентів;
- готовність системи (безвідмовна робота);
- швидкість вентилятора;
- напруга, що подається джерелом живлення;
- а також іншу інформацію, таку як дата та час; в системах IP-адреса та ім'я системи.

Більшість системних моніторів є програмними.

Є також кілька системних моніторів, заснованих на апаратних компонентах, які безпосередньо взаємодіють із системним обладнанням або підключаються до програмної системи збору даних через з'єднання USB [1]. Деякі дозволяють керувати швидкістю обертання вентилятора, дозволяючи користувачеві налаштувати охолодження системи [12]. Деякі моделі дуже високого класу призначені для взаємодії з однією моделлю материнської плати. Ці системи безпосередньо використовують датчики, вбудовані в систему, забезпечуючи більш детальну та точну інформацію, ніж менш дорогі монітори [3].

Інструменти моніторингу програмного забезпечення працюють на

пристрої, який вони контролюють [4].

На відміну від інструментів моніторингу програмного забезпечення, інструменти вимірювання обладнання можуть розташовані всередині вимірюваного пристрою, або вони можуть бути підключені та працювати із зовнішнього пристрою [1].

А апаратний монітор є звичайним компонентом сучасних материнських плат, який може поставлятися як окремий чіп, часто підключається через I<sup>2</sup>C або SMBus, або як частина рішення Super I/O, часто підключається через Low Pin Count (LPC). Ці пристрої дозволяють контролювати температуру в шасі, напругу, що подається на материнську плату від блока живлення, і швидкість комп'ютерних вентиляторів, які підключені безпосередньо до одного із роз'ємів вентилятора на материнській платі [2]. Багато з цих апаратних моніторів також мають можливість управління вентиляторами. Програмне забезпечення для системного моніторингу, таке як SpeedFan в Windows, lm\_sensors в GNU / Linux, envstat в NetBSD і sysctl hw.sensors в OpenBSD і DragonFly може взаємодіяти з цими чіпами для передачі інформації про навколишнє середовище датчика [13].

Коли окремий користувач вимірює продуктивність, будь то окрема машина або віртуальна машина в системі багато користувачів, доступ не перешкоджає конфіденційності інших осіб. Конфіденційність стає проблемою, коли хтось інший, крім кінцевого користувача, наприклад, системний адміністратор, має законну потребу в доступі до даних про інших користувачів [5].

Коли події відбуваються швидше, ніж монітор може їх записати, необхідний обхідний шлях, наприклад заміна запису подій простим підрахунком.

Ще одне міркування - не враховувати великий вплив на процесор та сховище, доступне для корисної роботи. Хоча апаратний монітор зазвичай менш впливає, ніж програмний монітор, існують елементи даних, такі як «деяка описова інформація, наприклад, назви програм», які повинні включати

програмне забезпечення [15].

Ще одне міркування полягає в тому, що помилка в цьому домені може мати серйозні наслідки: в крайньому випадку можливо "викликати збій ОС".

Приклади програмних моніторів:

- AIDA64;
- CPU-Z;
- Memtest 86;
- Conky;
- KDE System Guard (KSysguard);
- lm\_sensors;
- Monitorix;
- iXBT Application Benchmark;
- HWiNFO64.

## 1.2 Принцип моніторингу потужності, температури та завантаження процесора

Методика виміру енергоспоживання з використанням зовнішнього вимірювального блоку має одне суттєве обмеження. Справа в тому, що вимірювальний блок, що використовується нами, жорстко прив'язаний до роз'ємів живлення на материнській платі і повинен підключатися до 24-контактного (ATX) і 8-контактного (EPS12V) роз'ємів живлення на материнській платі і до аналогічних роз'ємів блоку живлення. Це дозволяє використовувати даний вимірювальний блок при тестуванні процесорів і материнських плат, але якщо мова заходить про тестування ноутбуків, моноблоків і неттопів, то використання даної методики неможливо [2].

Як і у випадку із зовнішнім вимірювальним блоком, йдеться про плагін до бенчмарку iXBT Application Benchmark 2016. Нагадаємо, що даний бенчмарк включає 17 окремих тестів на основі реальних додатків і дозволяє оцінювати продуктивність системи в різних сценаріях використання шляхом

виміру часу виконання тестових задач та зіставлення цього часу з часом виконання цих завдань на референсній системі [4].

Ідея, покладена основою роботи програмного плагіна ось у чому. На комп'ютері, що тестується, у фоновому режимі запускається спеціалізована програма моніторингу, яка здатна контролювати необхідні параметри системи. Така програма моніторингу через певні інтервали часу опитує датчики та контролери на материнській платі, що дозволяє в режимі реального часу відстежувати безліч різних параметрів [9]. Звичайно, немає необхідності відстежувати всі параметри, для тестування було обрано лише три параметра: потужність, споживана процесором, температура і рівень завантаження [1].

Далі, одночасно з початком виконання тестового завдання, програма моніторингу починає збирати необхідні дані, а одночасно з моментом закінчення виконання тестового завдання всі зібрані дані записуються у файл, який згодом обробляється програмою бенчмарку [10].

Питання лише в тому, яку програму моніторингу використовувати.

Для тестування була обрана програма Open Hardware Monitor. Ця програма вміє записувати log-файли та підходить за всіма параметрами, проте згодом нам довелося від неї відмовитись. Справа в тому, що останнє оновлення цієї програми датовано 2014 роком, нових процесорів Skylake програма не розуміє та не здатна визначати потрібні нам параметри. Останній процесор, який знає ця програма – Broadwell [11].

У результаті ми зупинилися на програмі HWiNFO64, яка регулярно оновлюється та знає всі процесори. Крім того, вона дозволяє відключати моніторинг тих датчиків, які не потрібні, підтримує призначення гарячої клавіші для старту і зупинки збору даних, записує дані в файл CSV, а також дозволяє задавати інтервал часу опитування датчиків.

Для інтеграції цієї програми з бенчмарком було використано портативну версію програми, що не потребує інсталяції на комп'ютер [14]. Однак дана програма потребує попереднього налаштування для коректної роботи з бенчмарком [4].

По-перше, потрібно відключити моніторинг тих параметрів, які не використовуються, залишивши, в результаті, лише три параметри: потужність, що споживається процесором (CPU Package Power), температуру процесора (CPU Package) та завантаження процесора (Total CPU Usage).

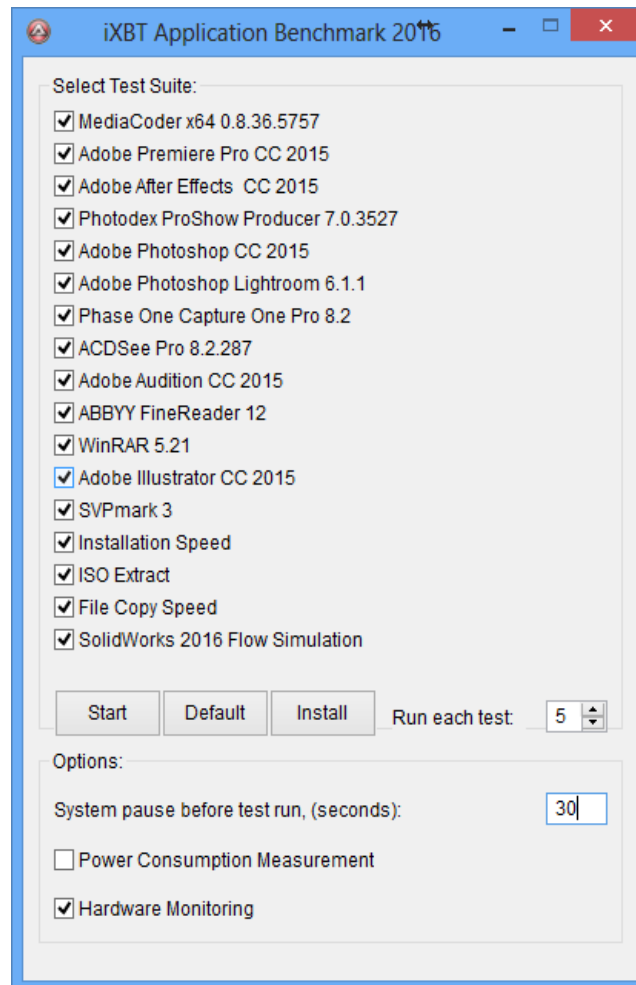
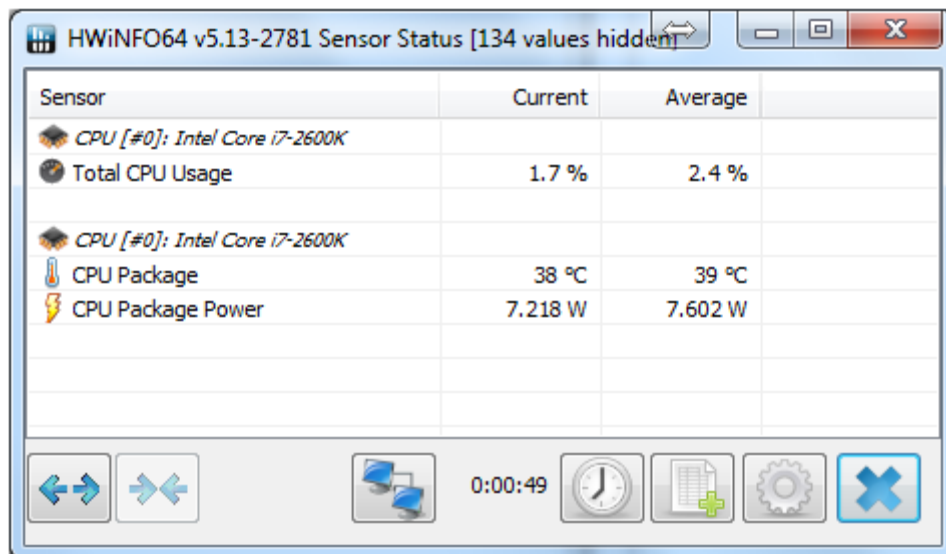


Рисунок 1.1 — Бенчмарк iXBT Application Benchmark 2016

По-друге, необхідно задати інтервал опитування датчиків (Scan Interval) та призначити гарячу клавішу (Hot Key) для початку та закінчення збору даних [6].

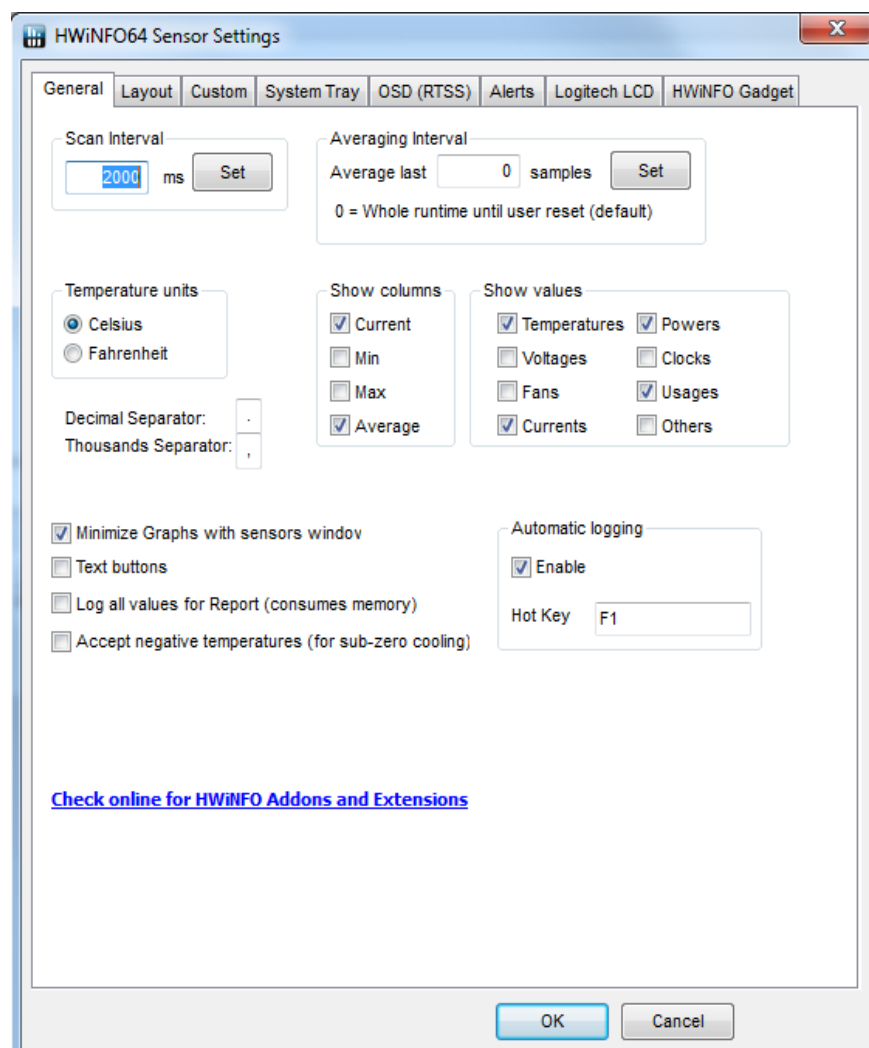
По-третє, необхідно встановити параметри запуску програми, відключивши вітальне вікно, мінімізувавши основне вікно і залишивши на робочому столі тільки вікно сенсорів (Show Sensors on Startup). В іншому випадку, як показала практика, гаряча клавіша може спрацювати, а може й

не спрацьовувати [7].



Sensor	Current	Average
<i>CPU [#0]: Intel Core i7-2600K</i>		
Total CPU Usage	1.7 %	2.4 %
<i>CPU [#0]: Intel Core i7-2600K</i>		
CPU Package	38 °C	39 °C
CPU Package Power	7.218 W	7.602 W

Рисунок 1.2 — Статус сенсорів



HWiNFO64 Sensor Settings

General | Layout | Custom | System Tray | OSD (RTSS) | Alerts | Logitech LCD | HWiNFO Gadget

Scan Interval:  ms

Averaging Interval: Average last  samples   
 0 = Whole runtime until user reset (default)

Temperature units:  Celsius  Fahrenheit

Decimal Separator:  Thousands Separator:

Show columns:  Current  Min  Max  Average

Show values:  Temperatures  Powers  Voltages  Clocks  Fans  Usages  Currents  Others

Minimize Graphs with sensors window  
 Text buttons  
 Log all values for Report (consumes memory)  
 Accept negative temperatures (for sub-zero cooling)

Automatic logging:  Enable  
 Hot Key:

[Check online for HWiNFO Addons and Extensions](#)

Рисунок 1.3 — Налаштування сенсорів

Як уже зазначалося, дані, що зберігаються програмою HWiNFO64 у CSV-файлі, далі аналізуються бенчмарком iXBT Application Benchmark 2016. Розраховується середня за час виконання тестового завдання потужність, споживана процесором, а також середній рівень його завантаження. Розрахунок середньої за час тесту температури ми визнали безглуздим, тому визначається максимальна досягнута температура [8]. Саме ці три параметри і записуються разом з часом виконання тестового завдання як результат кожного тесту.

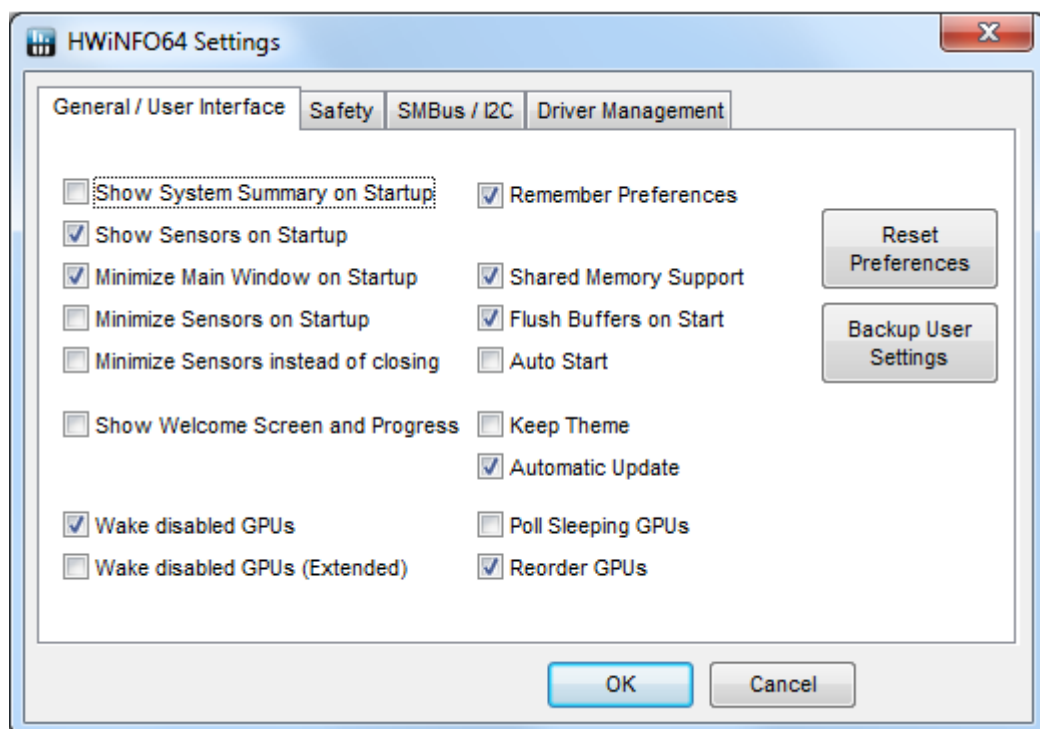


Рисунок 1.4 — Налаштування системи

### 1.3 Переваги та недоліки методики

До безперечних переваг цієї методики можна віднести ту обставину, що для її реалізації не потрібно ніякого додаткового обладнання. Рішення є виключно програмним і може використовуватися при тестуванні будь-яких систем (на відміну від спеціалізованого вимірювального блоку).

Проте є й зворотний бік медалі. По-перше, запуск додаткової програми

моніторингу у фоновому режимі може теоретично негативно позначитися на результатах тестування. Для того, щоб мінімізувати вплив фонові програми моніторингу на результати тестування ми відключаємо моніторинг усіх непотрібних датчиків. Як показує практика (про це трохи далі), принаймні для продуктивних процесорів, запуск програми моніторингу не відбивається на результатах тестування [6].

По-друге, системи та процесори бувають різні, і датчики, відповідно, теж. Цілком ймовірна ситуація, що для якихось процесорів дана методика виявиться непрацездатною через те, що програма HWiNFO64 просто не зможе відстежувати необхідні параметри. На сьогоднішній момент ми перевірили працездатність програми на процесорах Intel сімейств Sandy Bridge, Haswell та Skylake. Але не факт, що все працюватиме як треба з процесорами Intel Atom або процесорами AMD.

По-третє, датчики, інтегровані на платі та в процесорі, все-таки не є спеціалізованими вимірювальними блоками. Їхні свідчення можуть, м'яко кажучи, відхилятися від дійсних. Наприклад, відома програма AIDA64 (в ній використовується опитування тих самих датчиків, що і в програмі HWiNFO64) іноді видає повну лажу (коли температура процесора виявляється навіть нижче за кімнатну температуру).

#### 1.4 Тестування комп'ютера та його основних пристроїв

Тестові програми застосовуються для ідентифікації конфігурації комп'ютера, його системних ресурсів, щодо його діагностики та оцінки відносної продуктивності [11]. Тестові програми можна розділити на дві групи: спеціалізовані продукти, зорієнтовані аналіз будь-якої однієї підсистеми комп'ютера. Наприклад, широко використовуються програми з метою оцінки продуктивності процесорів, жорстких дисків; існують програми, що тестують роботу оперативної пам'яті, відеоконтролерів, звукових карт тощо; Універсальні програми, що дозволяють виконувати комплексний аналіз

усіх підсистем комп'ютера.

Популярною вважається програма SysInfo, яка виконує тестування та моніторинг усіх основних підсистем комп'ютера.

Утиліта SysInfo (System Information) входить у пакет Norton Utilities і надає інформацію про системну конфігурацію комп'ютера, його основні компоненти та їх характеристики, інформацію з CMOS-пам'яті, відомості про резидентні програми DOS і драйвери пристроїв, зведення задіяних апаратних та програмних переривань і вектор- адреси програм їхньої обробки. Утиліта також дозволяє оцінити порівняльну (щодо вибраних типових моделей ПК) продуктивність комп'ютера загалом та окремих його підсистем [5].

### 1.5 Встановлення нового обладнання

При встановленні нового обладнання до вашого ПК, ОС Windows автоматично визначить його наявність та встановить усе необхідне, для його роботи. Але, якщо при цьому виникнуть якісь помилки, є можливість самостійно запустити майстра установок обладнання, який вам допоможе встановити все необхідне [2]. Слід пам'ятати, що знадто старі або дуже нові присторії, скоріш за все, не будуть розпізнанні автоматично. Старі девайси не мають підтримки автоматичного розпізнавання. А нові ще не відомі для Windows XP [3].

Також, пристрої, які не набули великої популярності, теж мають проблеми із розпізнаванням. Бувають випадки, коли пристрій зовсім не сумісний з ОС, в такому випадку, зробити нічого не вийде.

Відкрийте панель керування та виберіть посилання Принтер та інше обладнання (англ. Printer and Other Hardware), після чого на панелі завдань виберіть посилання Встановлення обладнання (англ. Add Hardware). З'явиться перший діалог майстра установки обладнання.

Натисніть кнопку Далі (англ. Next), щоб продовжити роботу.

Пошук встановленого обладнання буде запущений. Його результат буде

відображений у вигляді списку. Напроти пристроїв, для яких не встановлені драйвера, або ті, що працюють з помилкою або некоректно, будуть намальовані знак питання [16].

Ви можете обрати такий пристрій і натиснувши кнопку Далі (англ. Next). Майстер продовжить роботу в режимі оновлення драйверів для обладнання [13]. Якщо ви хочете додати новий пристрій або обладнання, виберіть пункт Додавання нового пристрою (англ. Add New Hardware Device) і натисніть кнопку Далі (англ. Next). Ви побачите наступний діалог майстра, він запропонує вам здійснити автоматичний пошук нових пристроїв [7].

Режим автоматичного пошуку пропонується за замовчуванням та позначений та є рекомендованим для використання. Але, якщо ви знаєте яку саме модель пристрою ви використовуєте, можна вибрати його зі списку самому, це буде швидше, бо не треба витрачаючи зайвого часу на пошук моделі. Якщо перемикач стоїть в режимі автоматичного пошуку та натиснуто кнопку Далі (англ. Next), то на наступному діалоговому вікні відобразиться прогрес-індикатор, що ілюструє процес пошуку. Після закінчення пошуку, результати його роботи будуть доступні для перегляду у діалоговому вікні майстра [1].

Інколи, програма не має змоги автоматично виявити новий пристрій. У такому випадку потрібно зробити наступне.

1. Натиснути кнопку Назад (англ Back).
2. Вибрати обладнання зі списку (англ Manually Select from list).
3. Натиснути кнопку Далі (англ Next). У новому вікні майстра, буде відображений список груп. У списку виберіть групу, до якої належить ваш пристрій. Якщо немає групи, яку ви шукаєте, виберіть пункт Показати всі пристрої (англ List All Devices).

4. Після того, як ви обрали групи пристроїв натисніть кнопку Далі (англ Next), щоб перейти до наступного діалогу майстра.

Діалог буде містити список виробників обладнання та список моделей обраної групи обладнання. Першим кроком оберіть фірму-виробника вашого

обладнання. На другому кроці у списку моделей виберіть його точну модель. Зверніть увагу, що злівої сторони від назв моделей модемів буде розташований «xxxx». Те, що ви бачете - значок цифрового підпису. Від свідчить про те, що робота цього обладнання була випробувана та перевірена у системі Windows XP. Може статися таке, що ви не знайдете в цих списках того обладнання, яке шукаєте. У цьому випадку вам доведеться скористатися компакт-диском або дискетою, який має бути наданий комплекті постачання обладнання. Для використання дискети або компакт-диском натисніть кнопку Встановити з диска (англ. Have disk). Ви побачите діалог вибору папки та диска. Вставте дискету або компакт диск, яка ви узяли в комплекті постачання обладнання, та натисніть на кнопку ОК, для того, щоб закрити діалог. Якщо драйвер пристрою знаходиться на компакт-диску, вкажіть розділ диска в полі введення та натисніть кнопку ОК.

Виберіть потрібний файл у діалозі вибору файлу і натисніть кнопку Відкрити (англ. Open), для того, щоб відкрити обраний вами файл та закрити діалог пошуку. Ви побачите на екрані новий діалог, що показує, драйвери для яких пристроїв містяться на обраному вами диску. Оберіть драйвер пристрою та натисніть кнопку ОК, для того, щоб продовжити процес інсталяції. Залежно від типу устаткування, що встановлюється, можуть з'явитися ще декілька діалогів майстра установки для того, щоб ви мали змогу вказати, специфічних параметрів для обладнання. Коли робота майстра підійде до закінчення, нове обладнання буде встановлене на ваш комп'ютер, і ви зможете розпочинати роботу з ним [6].

Буває таке, що після встановлення нового драйвера, навіть якщо все зроблено вами правильно, обладнання може працювати неправильно, видавати помилки під час експлуатації або система буде працювати нестабільно.

Операційна система Windows XP дозволяє відмінити інсталяцію драйвера для пристрою або обладнання та повернутися до попереднього драйвера, який працював коректно. Для того, щоб вам повернутися до

попереднього драйвера для пристрою, на робочому столі натисніть правою кнопкою миші на значку Мій комп'ютер (англ. My Computer), щоб відобразити допоміжне меню. У цьому допоміжному меню виберіть команду Властивості (англ. Properties). У діалоговому вікні оберіть вкладку Диспетчер пристроїв (англ. Device Manager). На наступному етапі, оберіть у списку пристрій, для якого потрібно повернути драйвер, і натисніть кнопку Властивості (англ. Properties). У діалозі виберіть вкладку Драйвер (англ. Driver) і натисніть кнопку Повернення драйвера (англ. Rollback Driver). Далі відбудеться процес відновлення попередньої версії драйвера для пристрою.

Коли ви оновлюєте драйвери, система запам'ятовує останній працездатний драйвер. Це відбувається автоматично під час кожного завантаження ОС Windows [16]. Якщо у вас виникнуть якісь проблеми з новими драйверами і ви не зможете завантажити систему Windows, щоб виконати повернення драйвера, слід скористатися засобом останньої вдалої конфігурації [1]. Для цього під час завантаження слід натиснути клавішу латиньську O на клавіатурі, щоб вибрати особливі режими завантаження. У меню слід вибрати конфігурацію, звану Остання відома вдала (англ. Last Known Good). Комп'ютер успішно завантажиться, і ви можете ухвалити рішення про те, що робити далі, вже працюючи у ОС Windows. Дуже часто виникає проблема – щойно зібраний або оновлений комп'ютер не вмикається. А ще гірше, якщо комп'ютер раптово перестає працювати. У такому випадку необхідно провести діагностику системного блоку [2]. Для початку необхідно розібратися з причинами, які можуть спричинити таке явище. Як відомо, пил і несприятливі кліматичні умови погіршують стан компонентів системного блоку. Відповідно, вихід заліза з ладу може бути викликаний окисленням контактів, попаданням пилу на мікросхеми та роз'єми, їх перегрів.

Перегрів системного блоку також може бути через погане охолодження. Стрибка напруги, різке відключення напруги, нестабільністю блоку живлення та неправильного його заземлення можуть стати причинами відмови. Перше рекомендація – використовувати для живлення системного

блоку, комп'ютера мережеві фільтри, UPS і заземлення комп'ютера. Але пам'ятайте – краще взагалі не заземлювати системний блок, комп'ютер, ніж заземлювати його неправильно. По-перше, заземлювати корпус системного блоку та модем з телефонною лінією треба окремо. Монітор, принтер та системний блок краще запитати від одного мережного фільтра. Якщо комп'ютер не працює, доведеться її діагностувати.

Для початку наведемо корисну статистику, щоб знати, де може бути несправність, де проводити діагностику. Якщо системний блок, комп'ютер частково функціонує, то, перш за все, треба зробити розтин і постаратися знайти характерний запах гару та з'ясувати, звідки він іде. Якщо його немає, варто перевірити надійність підключення живлення системного блоку. Якщо перевірка не допомогла, то варто включити комп'ютер і перевірити, чи вентилятори блоку живлення системного блоку, корпусу і кулера процесора крутяться. Якщо не крутяться, і вінчестер не видає характерного звуку розкручування шпинделя, то вийшов з ладу блок живлення, така діагностика. Варто підключити новий БП та перевірити цілісність інших компонентів системного блоку [6]. Для початку їх необхідно візуально оглянути щодо діагностики наявності палаючих елементів. Щоб полегшити завдання пошуку несправного компонента, наведу симптоми діагностики поломок різного обладнання, що найчастіше зустрічаються. Коли процесор комп'ютера виходить з ладу, то найчастіше на його ніжках видно сліди гару У материнських платах поломка, що найчастіше зустрічається - вихід з ладу дискретних елементів, особливо конденсаторів в VRM. Та й сам цей блок може вигоріти. Нерідко електrolітичні конденсатори просто здуваються, що потребує їх заміни. Діагностуються і виходи з ладу тактових генераторів та ліній затримки, а також вигоряння портів. Також явище, що іноді зустрічається, - порушення контакту на платі. Це може бути викликане розміщенням плати розширення в слот не до кінця, прогином плати, закорочуванням контактів на звороті плати на корпус системного блоку, нестачею довжини проводів, що йдуть від БП до материнської плати

комп'ютера.

У вінчестерах діагностика найвразливішого місця - контролер, що перегрівся, і IDE-роз'єм. Згорілий контролер можна визначити за потемнінням поруч із місцями його кріплення. Перегрів мікросхеми призводить і до погіршення контакту між контролером HDD та гермоблоком [3].

У CD-приводах комп'ютера найчастіше діагностика виходу з експлуатації оптико-механічна частини. Зокрема механізм позиціонування лазера та визначення диска. Як правило, така поломка викликається несправністю МСУ, який виробляє сигнали, що управляють, а також драйвера двигуна лазерного зчитувача. Для їхнього діагностування необхідно проміряти вихідні сигнали на відповідних контактах МСУ.

У флоппі-дискководів найчастіше діагностика механічних поломок, пов'язаних з підйомником та притиском дискети.

## 2 ОПИС МЕТОДІВ ТЕСТУВАННЯ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРОЦЕСОРА ТА СТАНУ СИСТЕМИ

### 2.1 Типи методів моніторингу потужності, навантаження та температури процесора

Можна виділити 3 різних метода моніторингу стану ЦП. Усі 3 схожі один на одного, але й мають відмінності та підходять для різних сценаріїв використання:

- моніторинг за допомогою базових систем вводу/виводу (BIOS);
- моніторинг за допомогою стандартних засобів ОС;
- моніторинг за допомогою сторонніх/комерційних утиліт.

Моніторинг за допомогою базових систем вводу/виводу – це самий базовий метод моніторингу, доступний на будь якій ОС та не потребує ніяких додаткових інсталяцій або налаштувань. Але вимагає більш глибоких навичків роботи з ПК від користувача.

Моніторинг за допомогою стандартних засобів ОС – є більш простим варіантом завдяки наявності графічного інтерфейсу. Надає більш комплексну діагностику і не потребує додаткових інсталяцій, все же встановлено на ОС з початком її роботи.

Моніторинг за допомогою сторонніх/комерційних утиліт – цей метод вимагає від користувача самостійно встановити програму для діагностики. Як правило, такі програми мають ширший функціонал. Але, дуже часто, такий софт треба купувати.

### 2.2 Моніторинг за допомогою базових систем вводу/виводу (BIOS)

Розглянемо цей метод на прикладі стандартної систем вводу/виводу для Windows OS. Для того, що її відкрити, потрібно перезавантажити ПК, та при

завантажені ОС натиснути комбінацію клавіш Delete + F2. Після чого буде відкрите таке вікно. На рисунку 2.1 зображене стартове вікно BIOS, в якому відображається базова інформація про систему.

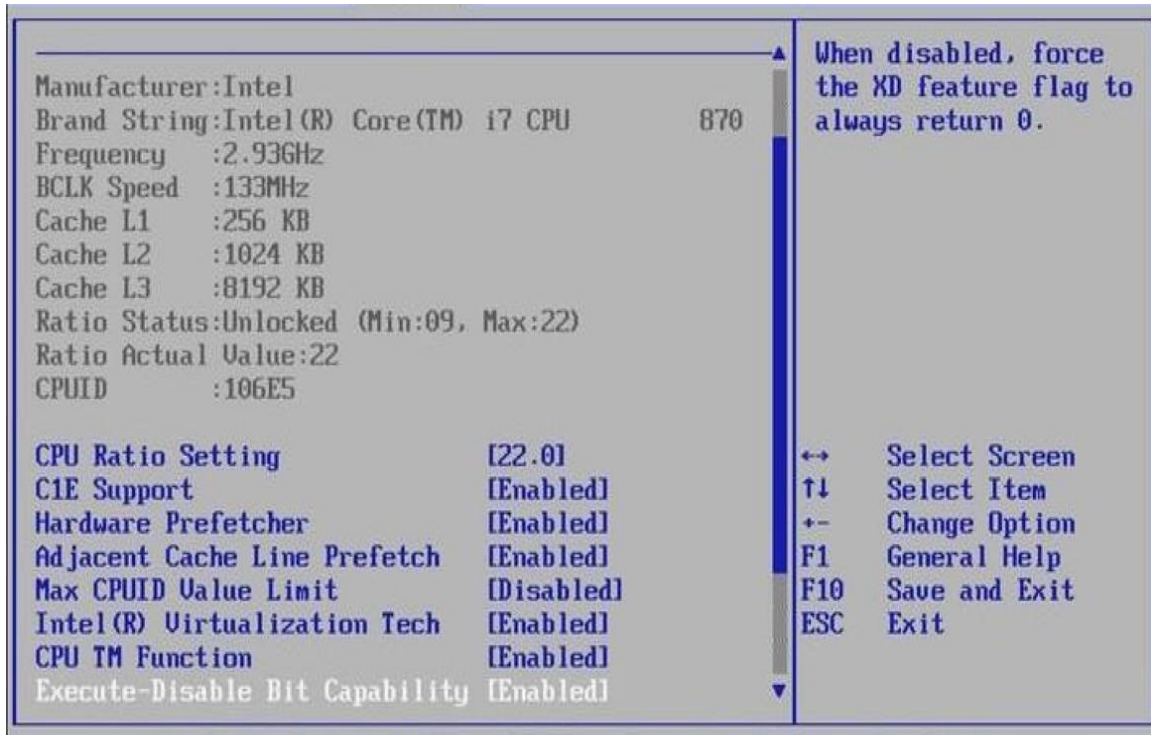


Рисунок 2.1 – Стартове вікно BIOS

Ми маємо змогу побачити інформацію про ЦП, його виробника, частоту роботи, розмір кеш-пам'яті тощо. Для, того щоб подивитися температуру на навантаження на ЦП, треба перейти в розділ Advanced натискаючи кнопку «Вправо» або «Вліво» на клавіатурі. На рисунку 2.2 зображен екран, на якому, надана інформація про температуру процесору.

Також, на цьому ж екрані можна побачити рівень напруги, швидкість обертів куллера, зазначену у обертах на хвилину (Rotations per minute) тощо.

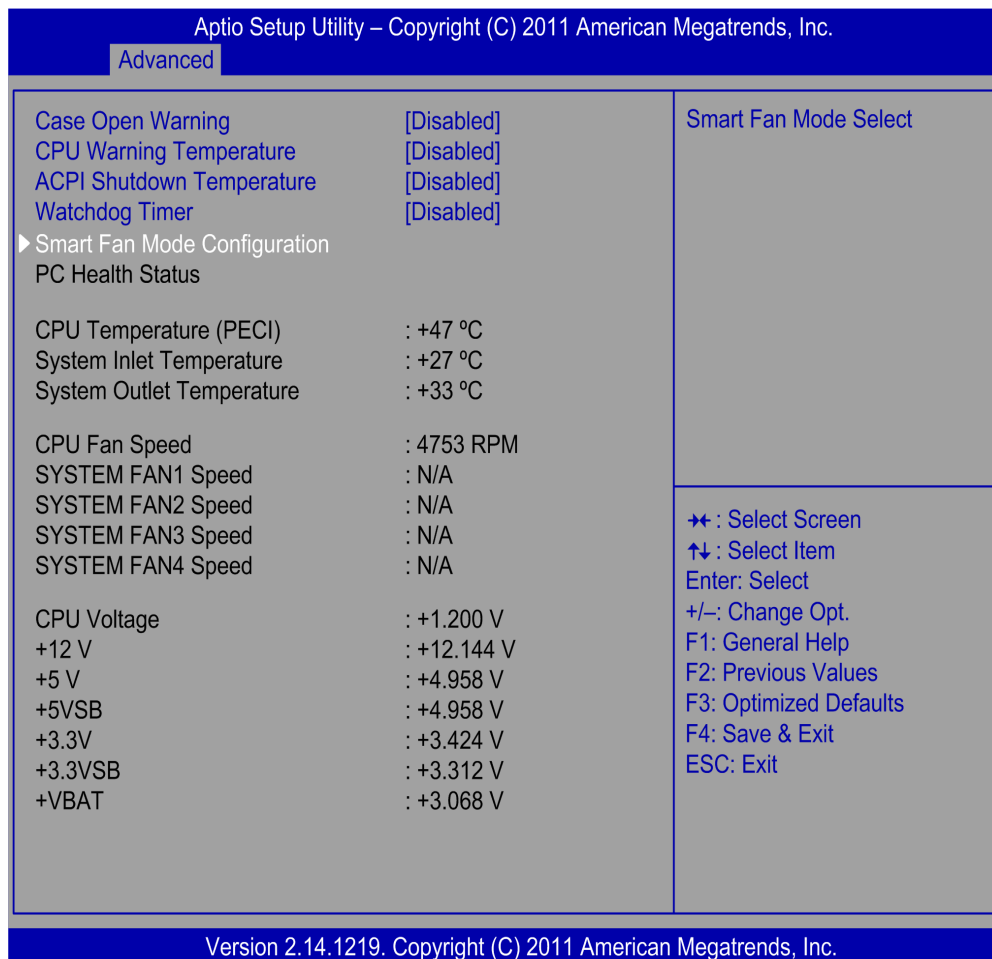


Рисунок 2.2 – Температура ЦП у BIOS

### 2.3 Моніторинг за допомогою стандартних засобів ОС

Кожна ОС має стандартні засоби для моніторингу її стану. Наприклад Windows OS пропонує скористатися утилітою Windows Task Manager. Ubuntu має в своєму розпорядженні програму System Monitor та багато утиліт для командної строки, наприклад команда `top`, яка показує стан справ системи. Mac OS надає користувачу програму Activity Monitor.

Для того, щоб скористатися Windows Task Manager на Windows OS натисніть на меню «Пуск» та введіть в пошуковому полі «Windows Task Manager». Ви повинні побачити програму у списку, натисніть на неї. У відкритому вікні перейдіть на вкладку «Performance», для перегляду інформації щодо стану ЦП. На рисунку 2.3 зображено вікно Windows Task Manager з обраною вкладкою «Performance».

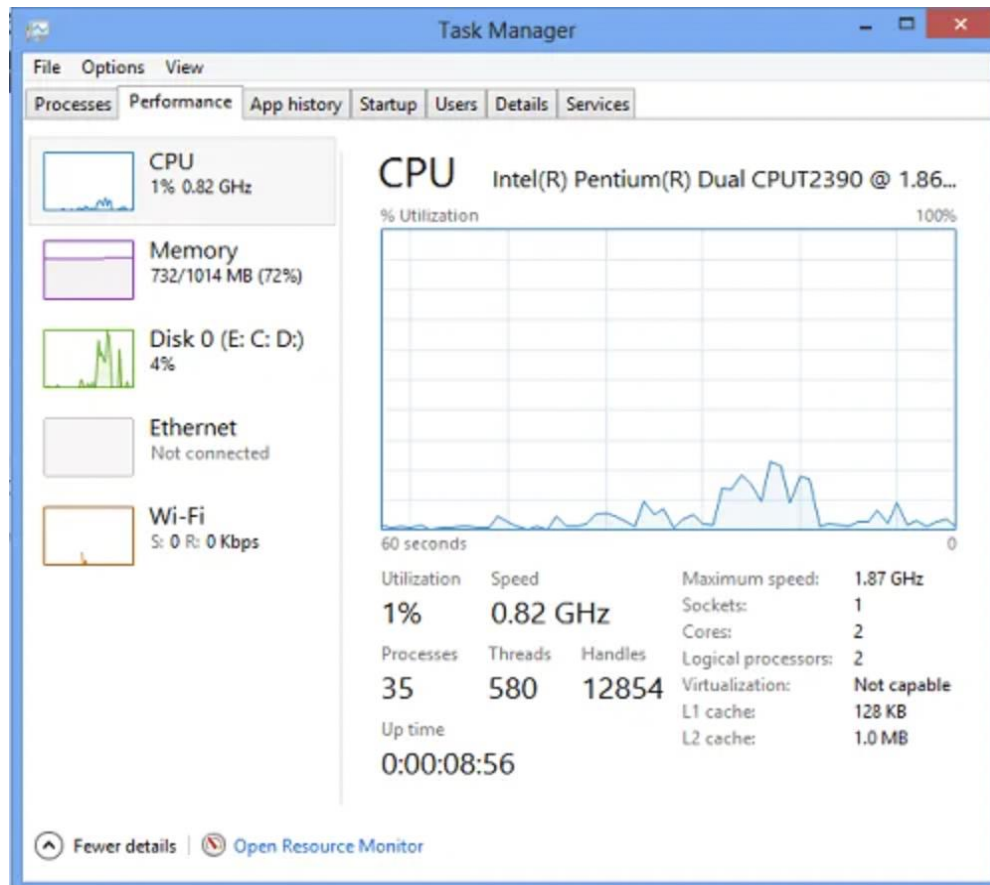


Рисунок 2.3 – Вікно Windows Task Manager

Окрім ЦП, можна отримати інформацію про пам'ять, доступні диски та інше.

Для користувачів Ubuntu OS, щоб відкрити утиліту System Monitor треба перейти до меню та написати у пошуку «System Monitor». Відкрити програму яку ви побачите у списку. Після відкриття оберіть вкладку «Resources». Зміст цієї вкладки зображен на рисунку 2.4

У цьому вікні відображатся приблизно те саме, що і у вікні Windows Task Manager описаного раніше.

Для користувачів Mac OS, для того, що відкрити Activity Monitor треба перейти у меню «Launchpad» у списку програм обрати «Other», а далі «Activity Monitor». Activity Monitor по своїй суті, те саме, що й описані раніше Windows Task та System Monitor – відображення інформації про стан системи, а саме: рівень навантаження ЦП, об'єм вільної на зайнятої пам'яті тощо. На рисунку 2.5

зображено вікно Activity Monitor для Mac OS.

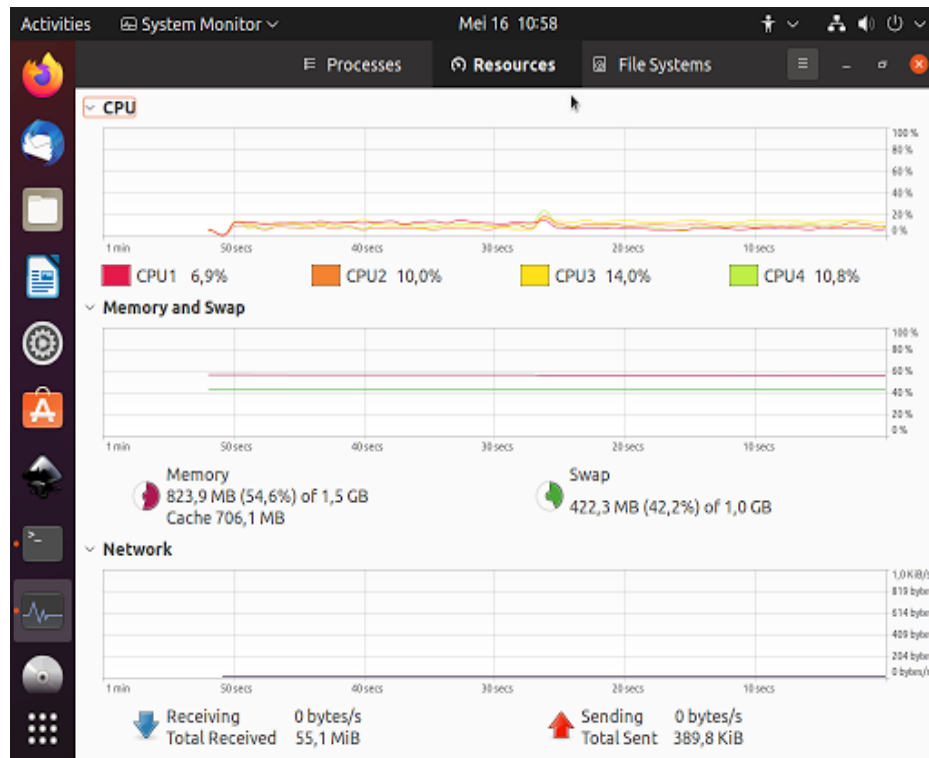


Рисунок 2.4 – Вікно System Monitor

The screenshot shows the 'Activity Monitor' window in macOS. The 'All Processes' view is active, displaying a table of running processes. The table has columns for Process Name, % CPU, CPU Time, Threads, Idle Wake-Ups, Kind, % GPU, GPU Time, PID, and User.

Process Name	% CPU	CPU Time	Threads	Idle Wake-Ups	Kind	% GPU	GPU Time	PID	User
WindowServer	6,4	45:03,30	20	50	Apple	6,5	12:18,53	579	_windowserver
kernel_task	5,8	23:04,32	467	568	Apple	0,0	0,00	0	root
airportd	4,0	2:16,75	12	1	Apple	0,0	0,00	609	root
coreaudiod	3,3	11:43,50	19	0	Apple	0,0	0,00	624	_coreaudiod
Activity Monitor	3,2	30,95	6	6	Apple	0,0	0,00	7044	aleksandrynar
locationd	2,3	1:24,51	7	3	Apple	0,0	0,00	807	_locationd
PyCharm	2,0	11:56,60	56	113	Apple	0,0	3,21	1385	aleksandrynar
mediaremoted	1,8	7,78	9	0	Apple	0,0	0,00	516	root
Microsoft Word	1,4	11:42,10	24	18	Apple	0,0	14,15	1379	aleksandrynar
Screenshot	1,4	21,07	5	1	Apple	0,0	0,00	6345	aleksandrynar
Telegram	1,2	5:37,12	39	10	Apple	0,0	0,00	5535	aleksandrynar
Google Chrome	1,0	9:01,31	45	13	Apple	0,0	0,00	1377	aleksandrynar
MTLCompilerService	1,0	5,81	2	0	Apple	0,0	0,00	1098	root
sysmond	1,0	22,72	3	0	Apple	0,0	0,00	794	root
fseventsd	0,7	1:06,70	15	5	Apple	0,0	0,00	515	root
Google Chrome Helper	0,7	3:42,34	13	21	Apple	0,0	0,00	2265	aleksandrynar
WindowManager	0,6	21,43	5	0	Apple	0,0	0,00	1318	aleksandrynar
wifip2pd	0,6	4,43	3	0	Apple	0,0	0,00	688	root
Music	0,5	1:30,01	25	62	Apple	0,0	0,00	1388	aleksandrynar
Google Chrome Helper (GPU)	0,4	21:43,53	16	0	Apple	0,0	1:50,48	2264	aleksandrynar
Code Helper (Renderer)	0,4	1:02,51	19	16	Apple	0,0	0,00	2273	aleksandrynar
Postman Helper (Renderer)	0,4	1:46,14	24	4	Apple	0,0	0,00	2556	aleksandrynar
launchd	0,3	2:15,35	4	0	Apple	0,0	0,00	1	root
bluetoothd	0,3	42,67	11	1	Apple	0,0	0,00	570	root

At the bottom of the window, there are system statistics and a CPU load graph:

- System: 2,12%
- User: 2,12%
- Idle: 95,76%
- Threads: 3 306
- Processes: 656

Рисунок 2.5 – Вікно Activity Monitor

## 2.4 Моніторинг за допомогою сторонніх/комерційних утиліт

Третій метод моніторингу – це моніторинг за допомогою сторонніх утиліт. Це метод потребує додаткових операцій від користувача, а іноді навіть вкладень грошей, для придбання ліцензій для користування тим чи іншим програмним забезпеченням. Такі програми вироблені приватними компаніями з метою заробітку на цьому. Але, як правило, такі програми мають значно більший функціонал та можливості. Тож використання таких програм є випроданим тільки тоді, коли стандартних засобів не вистачає. Наприклад, коли треба провести комплексну діагностику ПК, для виявлення помилок або несправностей з їх подальшим усуненням.

На сьогодні, існує дуже багато таких програм. Це лише їх мала частина.

- AIDA64;
- CPU-Z;
- Memtest 86;
- Conky;
- KDE System Guard (KSysguard);
- lm\_sensors;
- Monitorix;
- iXBT Application Benchmark;
- HWiNFO64.

Усі вони мають свої переваги на недоліки, свій функціонал, сумісні з різними ОС та підходять для різних випадків. У першому розділі було описано роботи с утилітами iXBT Application Benchmark та HWiNFO64. Вони добре справляються зі своєю задачею, але мають один недолік – сумісні тільки з Windows OS. У цьому розділі більш детально подивимося на роботу крос-платформеної утиліти Memtest86. Memtest86 має багато переваг, наприклад:

- підходить для будь якої операційної системи (Windows, Linux, MacOS);

- працює з x86 та ARM64 архітектурами;
- можливість перевірити майже усі складові комп'ютера;
- графічний інтерфейс з підтримкою миши;
- підтримка усіх типів оперативної пам'яті (DDR2 / DDR3 / DDR4 / DDR5 / SODIMM / XMP / ECC).

В процесі роботи виявлено лише один недолік – це ціна цього продукту. Для його використання треба придбати ліцензію.

Для початку роботи треба створити bootable device, тобто пристрій, з якого буде запускатися програма. Для цього треба зробити наступне:

- завантажити додаток з офіційного сайту компанії - [www.memtest86.com](http://www.memtest86.com);
- буде завантажено архів, його треба розархівувати;
- вставити носій (флеш-накопичувач) у ПК. Зверніть увагу, що він має бути пустим;
- якщо встановлена Windows OS - запустити файл imageUSB.exe та слідувати підказкам на екрані. Якщо інша ОС – скопіюйте файл memtest86-usb.img на ваш носій;
- перезавантажте комп'ютер;
- увійдіть до BIOS меню, за допомогою комбінації клавіш;
- у вкладці меню Boot menu оберіть Ваш флеш-накопичувач.

Після цього, ви повинні потрапити до стартового меню Memtest86, яке зображене на рисунку 2.6. На ньому можна подивитися базу інформацію про комп'ютер та його складові, обрати та почати тестування тощо.



Рисунок 2.6 – стартове меню Memtest86

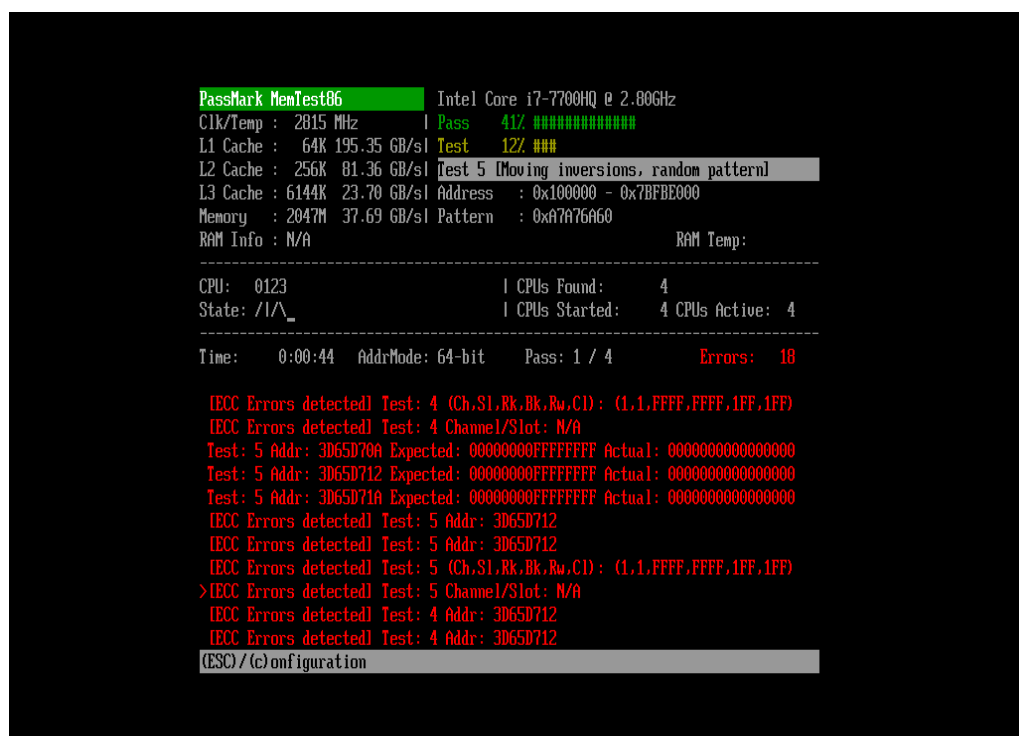


Рисунок 2.7 – процес тестування

В процесі дослідження було запущено тест пам'яті ПК. На рисунку 2.7 зображено результати цього тесту. У верхній частині, ми можемо побачити інформацію про процесор, об'єм пам'яті, стан кешу у системі, діапазон адрес пам'яті, прогрес тесту та інше. Нижче, по середині, відображено кількість ядер процесору, кількість активних ядер тощо. Ще нижче зображена таблиця з результатами тесту. Як можна побачити, програма виявила кілька помилок на комп'ютері, що тестується.

Через декілька хвилин, тест завершить свою роботу та згенерує висновок щодо системи. На рисунку 2.8 зображено результати тесту, який був виконано в процесі виконання роботи. Можна побачити адреси в пам'яті де виникли помилки, їх кількість. Наприклад, у нашому випадку виникло 36 помилок, 9 із яких програма виправила сама, а 27 які нам треба виправити самостійно.

```

MemTest86 Result summary
PassMark (R) Software
www.passmark.com

Elapsed Time : 0:00:21
CPUs Active : 4
CPU Temperature Min/Max/Ave : -/-/-
RAM Temperature Min/Max/Ave : -/-/-
# Tests Passed : 8/8 (100%)

Lowest Error Address : 0x3D65D70A (982MB)
Highest Error Address : 0x3D65D71A (982MB)
Bits in Error Mask : 00000000FFFFFFFF
Bits in Error - Total: 32 Min: 0 Max: 32 Avg: 32
Max Contiguous Errors : 2
CPUs in Error : 0
ECC Correctable Errors : 9 ECC Uncorrectable Errors: 27

<Press any key to continue>_

```

Рисунок 2.8 – Результати тесту

## 2.5 Поломка компонентів комп'ютера

Згідно зі статистичними даними, найчастіше компоненти комп'ютера перестають працювати (при дотриманні основних правил експлуатації) з

наступних причин:

- мікротріщини в друкованих провідниках, які можуть з'явитися в результаті надмірного натиску при підключенні кулера, сполучних шлейфів тощо. Цей вид несправності вкрай складно усунути;

- відсутність контактів у роз'ємних з'єднаннях. Ситуація може зустрітися на старих комп'ютерах, де можна використовувати контакти без золотого покриття, що призводить до поступового окислення. Усунути проблему можна, протерши всі підозрілі контакти гумкою;

- наявність пилу, що проводить, на контактах електронних компонентів і внаслідок цього зміна рівня логічних сигналів. Проблема усувається видаленням всього пилу за допомогою м'якого пензля та пирососа;

- відсутність контакту у перехідному отворі друкованої плати. Може з'явитися внаслідок механічного впливу металевим предметом чи перегріву. Проблему усунути дуже складно;

- критична зміна параметрів транзисторів, резисторів та конденсаторів. Може з'явитися внаслідок їх перегріву, усувається їх заміною;

- пробій на "землю" або живлення інформаційних висновків мікросхем. Можна усунути лише заміною "пробитих" елементів, хоча іноді подібна проблема може бути викликана металевим предметом, що замкнув контакти;

- некоректні установки параметрів CMOS-пам'яті. Можуть з'явитися як через налаштування користувача, так і внаслідок розряджання акумулятора. Усувається шляхом "обнулення" CMOS-пам'яті або, якщо є необхідність, оновлення/відновлення вмісту BIOS;

- некоректні установки перемичок (джамперів). Причиною можуть стати лише "криві" руки користувача, який полінувався прочитати інструкцію;

- псування інформації в мікросхемі ПЗП (BIOS). "Лікується" відновленням за допомогою програматора.

При пошуку, діагностиці несправності всередині системного блоку в більшості випадків вам слід дотримуватися наступної послідовності:

- оцінка, діагностика всіх компонентів на їх зовнішній вигляд. Шукати

слід деталі, які явно змінили свій колір чи форму (наприклад, здуті конденсатори);

- оцінка, діагностика умов експлуатації кожного з них (запиленість, зміна форми, стан контактів роз'ємів, порушення паяних з'єднань);

- оцінка, діагностика правильності встановлення всіх компонентів, підключення роз'ємів, всіх перемичок (навіть якщо ви самі нічого не чіпали) тощо.

Включаємо напругу живлення системного блоку і спостерігаємо за подіями, що відбуваються. Більш детальну інформацію про несправність можна отримати, виходячи з таких ознак:

- діагностика стану індикаторів материнської плати та підключених до неї пристроїв;

- діагностика звукових ефектів, що видаються вузлами, що механічно обертаються;

- діагностика теплових ефектів та запахів, що викликаються нагріванням компонентів;

- діагностика звукових сигналів, що видаються системним динаміком;

- діагностика текстових повідомлень, що виводяться на екран монітора.

Порушення умов експлуатації системного блоку, комп'ютера.

Більше 70% всіх випадків поломок та збоїв виникають через відсутність у користувача навичок використання комп'ютера. Нерідко доводиться бачити, як системний блок встановлюється майже впритул до труб опалення. Це неприпустимо, тому що внутрішні компоненти ПК, такі як процесор, відеоплата, жорсткий диск, самі собою виділяють чимало тепла. Іноді зустрічаються досить нестандартні комп'ютерні столи, які обмежують потік повітря позаду системного блоку, що також призводить до перегріву компонентів системного блоку.

Перепади в електромережі не менш небезпечні для компонентів комп'ютера, ніж перегрівання. Надмірне збільшення або падіння напруги, у кращому випадку, призводить до перезавантаження комп'ютера або

аварійного вимкнення блока живлення. У гіршому випадку відбувається поломка одного або навіть кількох компонентів, таких як оперативна пам'ять, жорсткий диск тощо.

Не менш небезпечним є скупчення пилу всередині системного блоку або монітора, що може призвести як до перегріву, так і короткого замикання.

Апаратний конфлікт пристроїв – це ситуація, коли кілька пристроїв одночасно намагаються отримати доступ до одного й того самого системного ресурсу комп'ютера. Конфлікт переривань виникає в тому випадку, якщо декілька пристроїв використовують, наприклад, одну лінію для передачі сигналів і відсутній механізм, що дозволяє розподіляти ці сигнали, в результаті.

## 3 ВИРИШЕННЯ ПРОБЛЕМ ТА ПОМИЛОК ЗНАЙДЕНИХ ПІД ЧАС МОНІТОРИНГУ АБО ТЕСТУВАННЯ ПК

### 3.1 Апаратні конфлікти та несумісність пристроїв комп'ютера

Помилки можуть бути апаратними, тобто бути безпосередньо зав'язаною з апаратним забезпеченням.

Однією з найнебезпечніших проблем є помилки у файловій системі ПК. Найбільш небезпечні є порушення в структурі розташування файлів і каталогів, коли посилання на інформацію, розташовані в таблиці розміщення файлів, вказують зовсім не те місце, де насправді розташовується файл. Такі проблеми можуть призвести до повної втрати або руйнації даних на жорстких дисках. Часто, у таких випадках дані не підлягають відновленню

Також, дуже часто зустрічається проблеми записів у системному реєстрі. Це відбувається через те, що при встановленні та видаленні багатьох програм у системному реєстрі залишаються тимчасові мітки. Такі проблеми можуть призвести до некоректної роботи деяких програм.

Проблеми із материнською платою також є дуже частим явищем. Плата з'єднує кілька частин комп'ютера, включаючи оперативну пам'ять, систему BIOS, накопичувач і центральний процесор. Тому вихід її зі строю може призвести до поломок у інших компонентах ПК. Проблеми з материнською платою можуть бути різними: від проблем з роботою оперативної пам'яті до труднощів передачі даних між різними компонентами та проблем з роботою девайсів.

Але найнебезпечнішою із проблем – є проблеми або несправності центрального процесора. Без його коректної працездатності не може бути нормальної роботи усієї системи. Також, процесори є однією з найдорожчих складових ПК, тому його заміна буде коштувати багато грошей.

Вирішення проблем з апаратним забезпеченням є складною задачею, та

вимагає певних навичок та знань. Тому, у разі їх виникнення, краще звернутися на фахівця з їх ремонту. Але іноді, пристрій не завжди можна відремонтувати, і єдиним виходом є його повна заміна.

### 3.2 Помилки у роботі програм

Іноді, при діагностиці ПК можуть бути знайдені проблеми з роботою деякого програмного забезпечення. Такі проблеми часто виникають через те, що якась утиліта була неправильно встановлена, або встановлена версія несумісна з поточною ОС, або програма містить якісь програмні помилки які призводять до збоїв в її роботі. Наприклад, під час розробки додатку було допущено помилку у коді, через що відбувається витік пам'яті, через що вона дуже швидко заповнюється. Або при роботі програми була зроблена спроба читання даних з невалідного адреса пам'яті тощо.

Такі проблеми можуть бути вирішені завантаженням нової версії програми, якщо така існує, або її перестановкою.

### 3.3 Софт виправлення помилок у системі

Для того, щоб усунути знайдені помилки, які були знайдені на етапі тестування та діагностики системи та її складових рекомендовано використовувати спеціальні програми. Список програм, які допоможуть вирішити такі проблеми наведено далі.

#### 3.3.1 CCleaner

CCleaner є однією з найпопулярніших програм для діагностики та виправленню проблем з ПК. Її безкоштовної версії достатньо для вирішення проблем звичайного користувача. Доступна для завантаження для будь якої ОС, та навіть працює на мобільних телефонах з операційною системою Android.

На рисунку 3.1 зображено головне меню CCleaner.

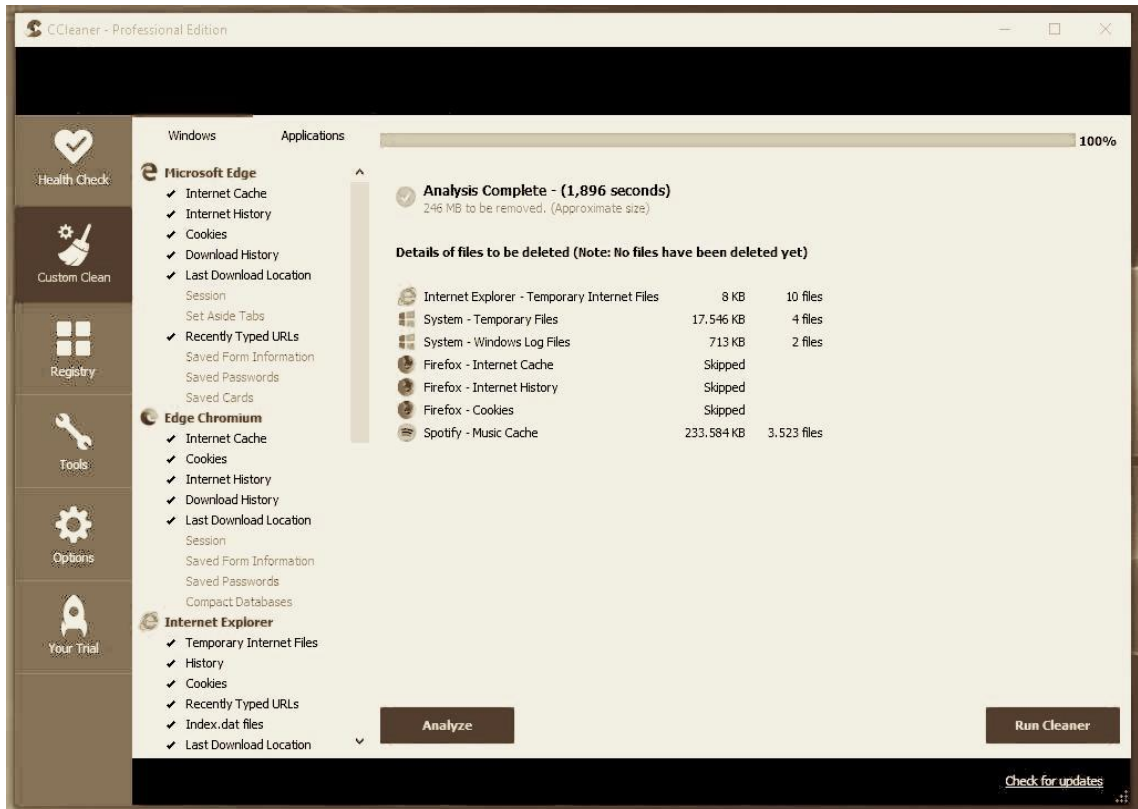


Рисунок 3.1 – Головне вікно CCleaner

### 3.3.2 Fix-It Utilites

Fix-It Utilites – цілий пакет найкорисніших утиліт для діагностики комп'ютера. Це програма, яка ремонтує, очищає та оптимізує вашу систему. Програмне забезпечення забезпечує три функції для захисту вашої системи. Він може перевіряти та створювати звіти про пам'ять, диски, послідовні або паралельні порти. На рисунку 3.2 зображено меню утиліти Fix-It Utilites. На ньому можна побачити базову інформацію про стан системи, її захист. Поради, як можна покращити захист системи тощо.



Рисунок 3.2 – Утиліта Fix-It Utilites

### 3.3.3 DiskFixer

DiskFixer - альтернатива вбудованого в Windows ScanDisk. Допомже користувачу вирішити проблеми з дисковою системою.

### 3.3.4 Outbyte PC Repair

Outbyte PC Repair є однією з найпопулярнішою утилітою для оптимізації роботи ПК. Допоможе вирішити ряд проблем для користувача, серед яких

- визначити та видалити невикористані тимчасові або кешовані файли;
- визначити пріоритетність певних програм для процесорного часу ЦП;
- дозволяє контролювати конфіденційність ваших даних, вимикаючи

функції телеметрії Windows;

- видалити непотрібні та тимчасові файли;
- оптимізувати роботу ЦП.

На рисунку 3.3 зображено головне меню програми Outbyte PC Repair

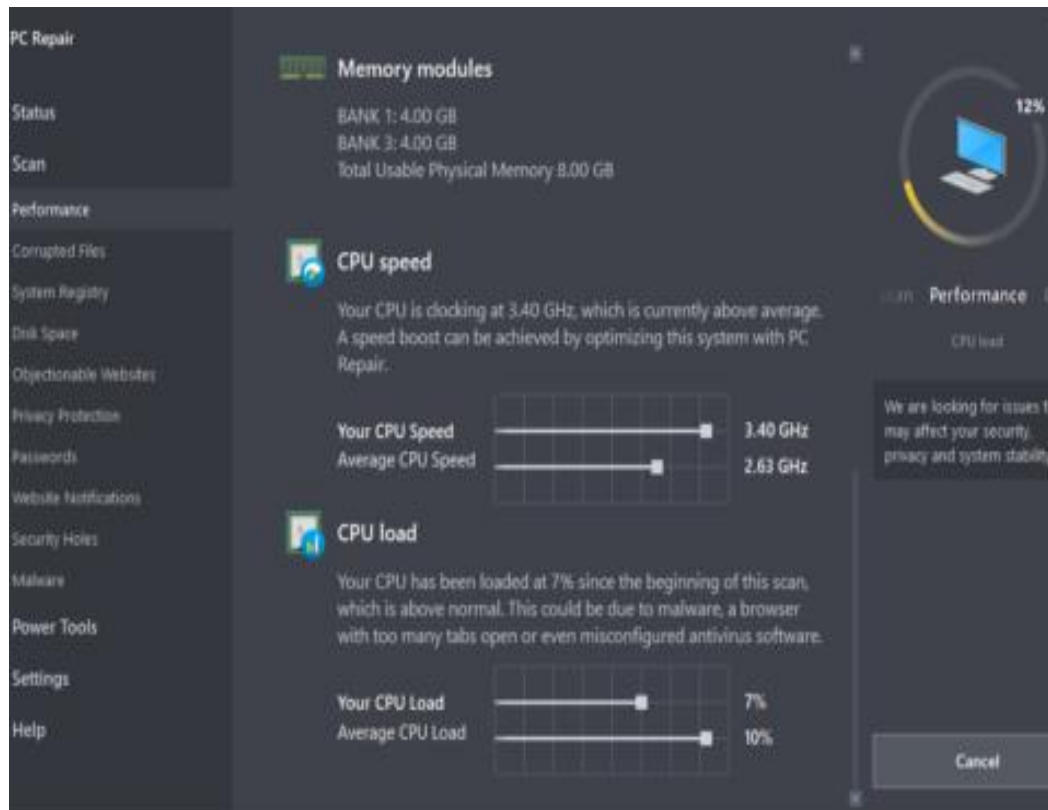


Рисунок 3.3 – Головне меню програми Outbyte PC Repair

### 3.3.5 3DMark

Існує кілька абсолютно різних версій програми, але всі вони орієнтовані винятково на вимірювання продуктивності відеосистеми. Використовувати останню версію для комп'ютера зі застарілою відеокартою немає сенсу, програма просто відмовиться запускатися або покаже всього кілька тестів у вигляді слайд-шоу. Версія 2001 підійде для більшості колись популярних конфігурацій комп'ютерів з відеокартами Riva 16-32 та JeForce 32-64Mb.

### 3.3.6 Restoro

Restoro усуває пошкодження вашої ОС Windows і пошкоджені файли Windows. Попереднє сканування Restoro виявить усі проблеми в операційній системі ПК. У процесі відновлення видаляються та замінюються пошкоджені файли, виявлені під час сканування.

Restoro не тільки усуває проблеми, але й усуває пошкодження, завдані вашій ОС Windows, замінюючи пошкоджені та видалені файли новими файлами та компонентами Windows. Продуктивність, стабільність і безпека ПК будуть відновлені та покращені. На рисунку 3.4

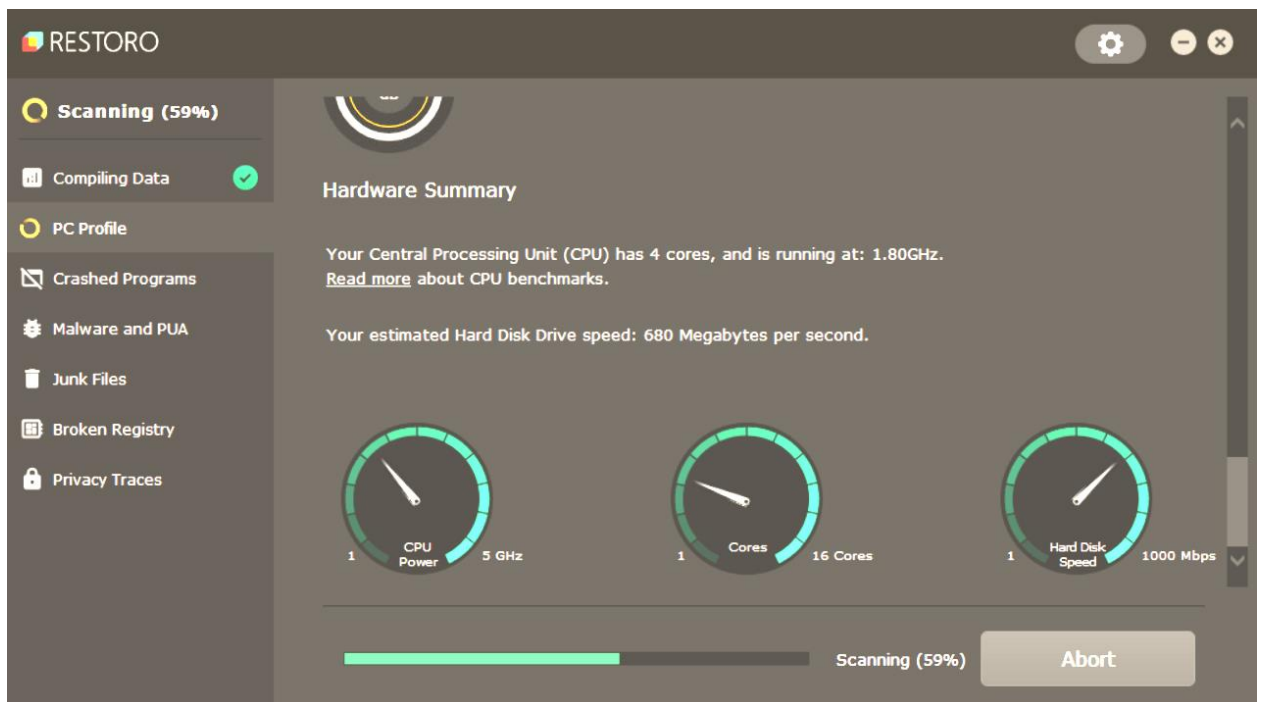


Рисунок 3.4 – Утиліта Restoro

### 3.3.6 System Mechanic

Утиліта System Mechanic розроблена американою компанією iolo technologies. Перша версія вийшла у 1998 році, з того часу компанія випускає регулярні оновлення для System Mechanic та покращує його функціонал. На сьогоднішній день - це одне із самих провідних рішень для підвищення

продуктивності та підтримки роботи ПК на стабільному рівні. Iolo technologies спеціально розробила та запатентувала для свого продукту технологію яка автоматично налаштовує десятки параметрів роботи ПК: процесора, пам'яті та жорсткого диска в режимі реального часу для досягнення максимальної швидкості та продуктивності системи. На рисунку 3.5 зображено вікно програми System Mechanic, в якому запущен процес аналізу системи. Під час цього процесу, програма сканує та перевіряє файли на випадок її руйнації або наявності вірусних програм. Також, System Mechanic знаходить файли, які вже не використовуються. Окрім цього, програма може знайти помилки при роботі якогось програмного забезпечення, встановленого на ПК. Після завершення аналізу системи, утиліта самостійно видалить усі проблемні файли на вирішить помилки.

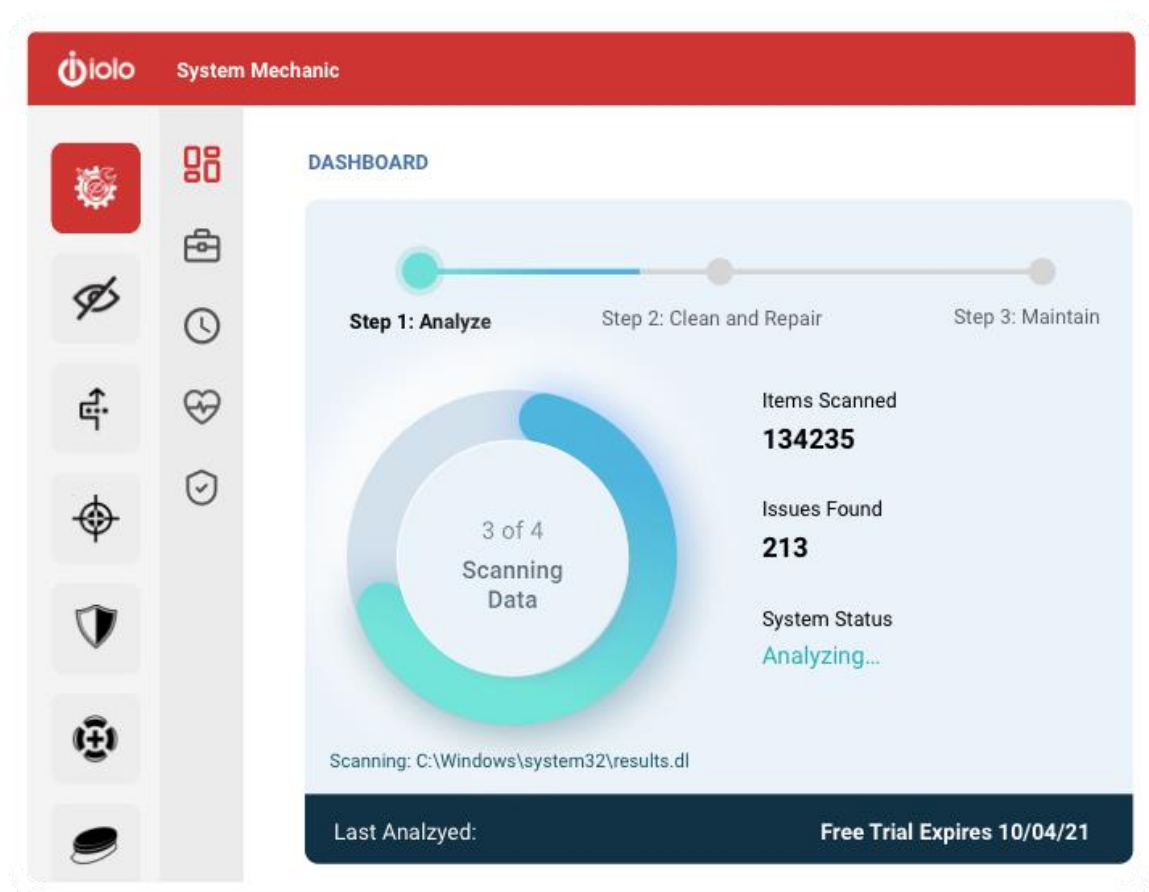


Рисунок 3.5 – Вікно System Mechanic

## ВИСНОВКИ

Підсумовуючи, ще раз підкреслимо, що ця методика орієнтована на визначення потужності споживання процесорів при тестуванні ноутбуків, моноблоків, неттопів та інших закінчених рішень, коли використання зовнішнього вимірювального блоку неможливо. Основне завдання даної методики полягає в тому, щоб виміряти саме споживану процесором потужність, а такі параметри, як середнє завантаження та максимальна температура процесора, вторинні (що називається, йдуть у комплекті). Тим не менш, можливо, ці дані будуть потрібні при аналізі продуктивності.

Програми діагностики комп'ютера вже відповідають за діагностику як компонентів комп'ютера, так і системи в цілому. З їх допомогою можна виявити можливі або наявні проблеми в системі. Програми такого типу призначені для перевірки температури певних комплектуючих (процесора, відеокарти тощо), вольтажу, перевірки версії драйверів, завантаженості системних папок та наявності непотрібного софту. Деякі з подібних програм можуть давати свою оцінку думку про стан системи на основі всієї отриманої інформації. Також деякі програми мають власні алгоритми тестування системи, що дозволяють подивитися як вона поведеться в різних сценаріях використання.

Додатково в цій категорії можна виділити вузькоспрямовані програми, завдання яких виконати докладну діагностику якогось одного системного компонента або групи таких компонентів, наприклад оперативної пам'яті, процесора, відеоадаптерів і т.д.

## ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Тиньянов О. Д., Кучук Г. А. Метод моніторингу навантаження компонентів персонального комп'ютера. ПРОБЛЕМИ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ. 2022. Т. 2, № 4. С. 70.
2. Вічугова А.А. Інструментальні засоби розробки комп'ютерних систем та комплексів [Електронний ресурс]: навчальний посібник для СПО / А.А. Вичугова. - Електрон. Текстові дані. - Профосвіта, 2017. - 135 с. - 978-5-4488-0015-3. - Режим доступу: <http://www.iprbookshop.ru/66387.html>
3. Извозчікова В.В. Експлуатація та діагностування технічних та програмних засобів інформаційних систем [Електронний ресурс]: навчальний посібник / В.В. Извозчікова. - Електрон. Текстові дані. - Оренбург: Оренбурзький державний університет, ЕБС АСВ, 2017. - 137 с. - 978-5-7410-1746-3. - Режим доступу: <http://www.iprbookshop.ru/71353.html>
4. Извозчікова, В. В. Експлуатація інформаційних систем [Електронний ресурс]: навчальний посібник для СПО / В. В. Извозчікова. - Електрон. Текстові дані. - Саратов: Профосвіта, 2019. - 136 с. - 978-5-4488-0355-0. - Режим доступу: <http://www.iprbookshop.ru/86210.html>
5. Єршова Н.Ю. Організація обчислювальних систем [Електронний ресурс]/Н.Ю. Єршова, А.В. Соловійов. - 2-ге вид. - Електрон. Текстові дані. - М.: Інтернет-Університет Інформаційних Технологій (ІНТУІТ), 2016. - 224 с. - 2227-8397. - Режим доступу: <http://www.iprbookshop.ru/73687.html>
6. Пишкін Є. В., Глухих М. І. Модульне тестування програмного забезпечення. Професійний базовий курс із практикою на JUNIT.- СПб.: Професійна література, 2015. - 240 с.: іл. (Professional).- ISBN 978-5-9905552-1-1.
7. Елементи інформатики [Текст] : довідник / В. С. Височанський, А. І. Кардаш, В. С. Костєв, В. В. Черняхівський. – К. : Наук. думка, 2003. – 192 с. David, Beazley Python Cookbook / David Beazley, Brian K. Jones. – М.: O'Reilly

Media, 2013. – 708 с.

8. Системный монитор - System monitor — Вікіпедія URL: [https://wikidea.ru/wiki/System\\_monitor](https://wikidea.ru/wiki/System_monitor) (дата звернення: 04.12.2022 р.).

9. О.І Стасюк. СУЧАСНІ СТЕГАНОГРАФІЧНІ МЕТОДИ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ. URL: [https://www.researchgate.net/publication/311663916\\_SUCASNI\\_STEGANOGRAFICNI\\_METODI\\_ZAHISTU\\_INFORMACII](https://www.researchgate.net/publication/311663916_SUCASNI_STEGANOGRAFICNI_METODI_ZAHISTU_INFORMACII) (дата звернення: 04.12.2022 р.).

10. Тарарака, В. Д. Архітектура комп'ютерній систем, навчальний посібник. Житомир: Профосвіта, 2019. - 136 с. - 978-5-4488-0355-0.

11. Unger, R., Chandler C. A Project Guide to UX Design: For User Experience Designers in the Field or in the Making, 1st Edition [Текст] / R. Unger, C. Chandler - New Riders, 2009. – 289 с.

12. Бейзер, Б. Тестирование черного ящика. Технологии функционального тестирования программного обеспечения и систем, 1-е издание [Текст] / Б. Бейзер – Питер, 2004. – 320 с.

13. REST — Вікіпедія – URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/REST> (дата звернення: 04.05.2021 р.).

14. Кренке Д. Теория и практика построения баз данных. [Текст] / Д.Кренке - 8-е изд. – СПб.: Питер, 2003. – 800 с.

15. Ubutnu — Вікіпедія – URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Ubuntu> (дата звернення: 04.12.2022 р.).

16. Mac OS — Вікіпедія – URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/MacOS> (дата звернення: 04.12.2022 р.).