

Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка

Природничо-математичний факультет

Кафедра інформатики і обчислювальної техніки

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
ДО ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ
з дисципліни
«АРХІТЕКТУРА КОМП'ЮТЕРА та ОПЕРАЦІЙНІ СИСТЕМИ»

Чернігів, 2024

УДК 378:004

Укладач: Вінниченко Є.Ф. – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри інформатики і обчислювальної техніки Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка;

Рецензенти:

Джевага Григорій Васильович – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри педагогіки, психології і методики технологічної освіти Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.

Ємець Петро Андрійович – голова циклової комісії дисциплін професійної підготовки спеціальностей 122, 123 відокремленого структурного підрозділу «Фаховий коледжу транспорту та комп'ютерних технологій Національного університету «Чернігівська політехніка».

Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Архітектура комп'ютера та операційні системи» [Електронне видання] / Укл. Вінниченко Є.Ф. – Чернігів: НУЧК імені Т.Г.Шевченка, 2024. – 63 с.

Рекомендовано вченою радою природничо-математичного факультету Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка (протокол № 6 від 30.12.2024 р.)

© Вінниченко Є.Ф., 2024

ЗМІСТ

| | |
|---|----|
| ПЕРЕДМОВА | 4 |
| Лабораторна робота №1. Елементарні логічні операції. Схемна реалізація елементарних логічних операцій..... | 5 |
| Лабораторна робота №2. Числа з фіксованою та плаваючою точками. Арифметичні та логічні операції над числами з фіксованою точкою. | 10 |
| Лабораторна робота №3. Налаштування базової системи введення-виведення <i>BIOS Setup utility</i> . Знайомство з <i>UEFI</i> | 14 |
| Лабораторна робота №4. Визначення основних характеристик комп'ютера..... | 29 |
| Лабораторна робота №5. Добір компонентів комп'ютера..... | 34 |
| Лабораторна робота №6. Віртуальні машини. Інсталяція операційної системи | 42 |
| Лабораторна робота №7. Операційна система Linux. Робота в командному рядку Linux..... | 43 |
| Лабораторна робота №8. Вивчення процесів операційної системи Windows..... | 56 |
| Перелік рекомендованих джерел | 63 |

ПЕРЕДМОВА

Лабораторні роботи є важливою складовою процесу навчання, зокрема при вивченні дисципліни «Архітектура комп'ютера та операційні системи». Вони спрямовані на закріплення теоретичних знань, здобутих студентами під час лекцій, і на розвиток практичних навичок, необхідних для розуміння принципів функціонування апаратного та програмного забезпечення сучасних комп'ютерних систем. Лабораторні роботи охоплюють широкий спектр тем, від основ комп'ютерної логіки до конфігурування операційних систем.

Методичні рекомендації, що пропонуються, розроблені з метою допомогти студентам успішно виконувати лабораторні роботи, зрозуміти ключові аспекти роботи комп'ютерних систем, закріпити основні концепції, які є фундаментом для вивчення інших дисциплін у галузі інформаційних технологій.

У рекомендаціях викладено умови завдань, порядок їх виконання, представлено приклади виконання окремих завдань та наведено типові помилки, що виникають при їх виконанні. Окрім цього, наведено питання для самоконтролю, які допоможуть студентам перевірити рівень засвоєння матеріалу.

Посібник призначений для студентів, які вивчають дисципліну «Архітектура комп'ютера та операційні системи». Сподіваємося, що наведені рекомендації допоможуть студентам отримати якісну підготовку та сформувати професійні компетентності у сфері комп'ютерних технологій.

Лабораторна робота №1.
Елементарні логічні операції.
Схемна реалізація елементарних логічних операцій.

Вказівки до виконання роботи

1. Одержані результати виконання роботи необхідно записати в протокол виконання роботи у вигляді текстового файлу з іменем **Звіт_Логіка_Прізвище** (де *Прізвище* – прізвище виконавця роботи).
2. Під час виконання роботи обов'язково зафіксувати дату виконання роботи, яку занести в протокол виконання роботи.
3. Завдання, помічені символом * є завданнями, що не є обов'язковим для виконання. Однак правильне їх виконання може бути оцінено додатковими балами.
4. Результат виконання роботи подати у вигляді звіту, виконаному за допомогою текстового процесору. Звіт повинен містити розв'язки кожного із завдань та екранні копії (ScreenShots) програм, за допомогою яких виконувалось завдання, або фотографії розв'язку, якщо він виконувався без використання ПЗ.

Практичне завдання

Завдання 1. Оцінити істинність або хибність наступних висловлень (для виконання завдання необхідно взяти за значення коефіцієнтів: ***D*** — число Вашої дати народження, ***M*** — місяць Вашої дати народження, ***Y*** — рік Вашої дати народження, ***G*** — номер групи):

- $D < M$;
- $Y = 2004$;
- $(D > 15) \& (M < 6)$;
- $(G = 13) \vee (G = 21)$.

Завдання 2. Сформулювати інверсію тверджень, наведених в **завданні 1**, та оцінити їх хибність або істинність. Дозволяється використовувати лише знаки $<$, $=$, $>$, \vee , $\&$ та круглі дужки.

Завдання 3. Оцінити істинність або хибність наступних висловлень (з точки зору виконавця роботи):

- «Сьогоднішнє число більше за число моєї дати народження»;
- «Мій день народження в цьому році вже пройшов»;
- «В цьому семестрі я отримую стипендію»;
- «Староста моєї групи старше за мене».

Завдання 4. Сформулювати інверсію тверджень, наведених в **завданні 3**, та оцінити їх хибність або істинність.

Завдання 5. Для заданого логічного виразу згідно свого варіанту побудувати логічну схему, використовуючи кон'юнктори (2-І) та диз'юнктори (2-АБО).

Для виконання цього завдання рекомендується скористатись однією з програм побудови логічних схем або онлайн-сервісів (Multimedia Logic, LogModel, Multisim тощо). В протоколі вказати назву програми, за допомогою якої створювалася схема (гіперпосилання для онлайн-сервісу), а до протоколу додається файл з розв'язком.

1. $A \vee A \& (C \vee B) \& (A \vee B) \vee B \& C$
2. $A \& (B \vee C) \vee B \& C \& A \vee A \& C$
3. $A \& C \& B \vee A \vee (B \vee A) \& (C \vee B)$
4. $(A \vee B) \& (C \vee B) \& (C \vee A) \& B \vee C$
5. $(B \& A \vee C) \vee C \& A \vee (A \vee B) \& C$
6. $A \& C \& B \vee (B \& C \vee A) \& (B \vee A)$
7. $C \vee A \& (B \vee C) \& (C \vee A) \vee A \& C$
8. $(A \vee B) \& A \& (B \vee C) \vee A \& C \vee B$
9. $(C \vee A) \& (B \vee A) \vee A \& C \& B \vee A$
10. $(C \vee B) \& (C \vee A) \vee (A \vee B) \& C \& A$
11. $(B \vee A \& C) \vee (A \vee B) \& C \vee C \& A$
12. $C \& A \vee A \& B \& (B \vee A) \& (C \vee A)$

Завдання 6. Використовуючи логічний вираз із завдання 5, побудувати для нього відповідну таблицю істинності.

Завдання 7*. Використовуючи логічні закони, виконати перетворення та спростити вираз, наведений в завданні 5. Порядок перетворень записати у протокол виконання роботи. Вказати, які саме логічні закони використовувались при спрощенні виразу.

Завдання 8*. Для виразу, отриманого в завданні 7, побудувати логічну схему, використовуючи тільки елемент 2-І-НІ.

Для виконання цього завдання також рекомендується скористатись однією з програм побудови логічних схем або онлайн-сервісів (Multimedia Logic, LogModel, Multisim тощо). В протоколі вказати назву програми, за допомогою якої створювалася схема (гіперпосилання для онлайн-сервісу), а до протоколу додається файл з розв'язком.

Запитання для самоконтролю

1. Які є основні логічні операції в булевій алгебрі?
2. Що таке логічний вираз?
3. Що таке операція "логічне заперечення" (NOT)?
4. У чому полягає принцип дії операції "логічне І" (AND)?
5. Як працює операція "логічне АБО" (OR)?
6. Який вигляд має таблиця істинності для логічних операцій NOT, AND, OR?

7. Як працює логічна операція "виключне АБО" (XOR)? Який вигляд має таблиця істинності для операції XOR?
8. В чому полягають особливості небінарної логіки?
9. Що таке логічний вентиль і як він використовується?
10. Як на схемах позначаються логічні операції (вентилі) NOT, AND, OR?
11. Які елементи в електроніці використовуються для реалізації логічних операцій?
12. Чим відрізняється операція NAND від операції AND?
13. Що таке NOR-операція і як її реалізують у схемах?
14. Що таке мінімізація логічних функцій? Чому вона важлива?
15. Що таке тригер? Які основні типи тригерів ви знаєте?
16. Як використовуються логічні операції для створення складних цифрових схем, таких як суматори чи тригери?
17. Як побудувати інвертор, кон'юнктор, диз'юнктор за допомогою елементарних фізичних елементів: резисторів, діодів, транзисторів?
18. Як реалізувати суматор на два біти за допомогою логічних елементів?

Зауваження до роботи

1. Слід пам'ятати, що знаком **&** позначається логічне множення (операція **AND**), а знаком **v** – логічне додавання (операція **АБО**).
2. При побудові інверсії виразу, слід пам'ятати, що інверсія застосовується до всіх логічних операцій, що входять до даного виразу.
3. Допускається створення протоколу роботи у вигляді фотозвіту з виконаними завданнями в зошиті «від руки» (рис.1.1.)

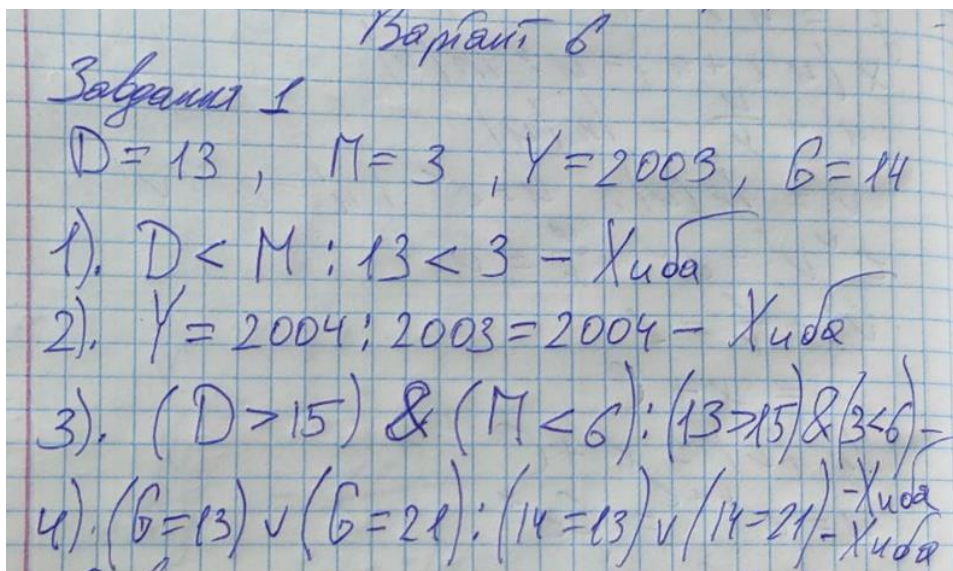


Рис.1.1

4. Інвертор – це логічний вентиль, який реалізує операцію інверсії вхідного сигналу.

Кон'юнктор – це логічний вентиль, який реалізує операцію кон'юнкції (логічного множення) з двох вхідних сигналів (2-І).

Диз'юнктор – це логічний вентиль, який реалізує операцію диз'юнкції (логічного додавання) з двох вхідних сигналів (2-АБО).

Вентилі можуть мати різні позначення в залежності від використовуваного стандарту (рис.1.2).

| Ім'я | Символ на схемі | | |
|-------------------------------|---------------------|-----------------|---------------------|
| | IEC 60617-12 : 1997 | US ANSI 91-1984 | DIN 40700 (до 1976) |
| І (AND) | | | |
| АБО (OR) | | | |
| НЕ (Інвертор) (NOT) | | | |

Рис.1.2

5. Приклад схеми, що відповідає деякому логічному виразу, побудованої з використанням сервісу logic.ly, наведено на рис.1.3.

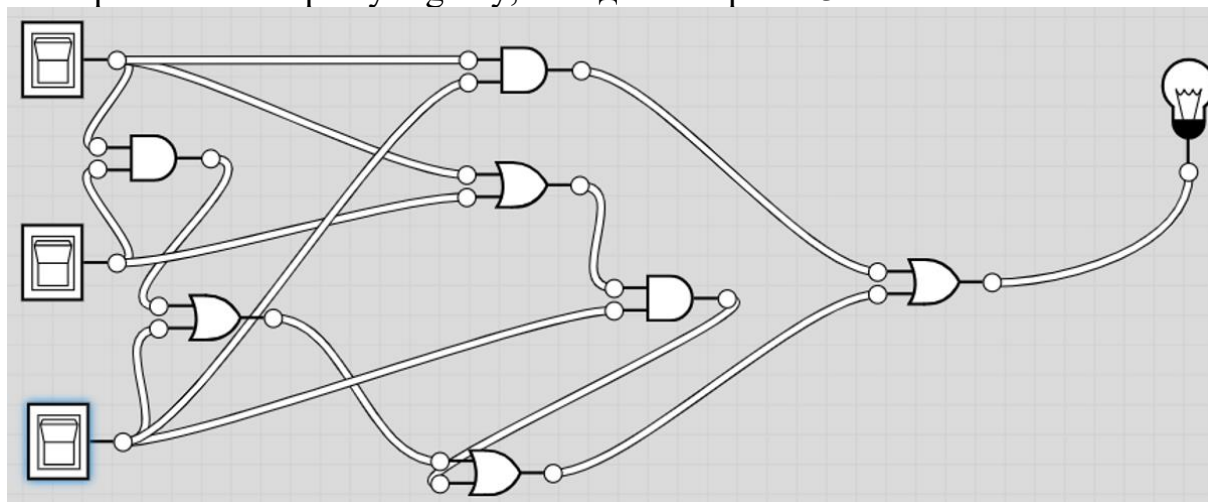


Рис.1.3

6. При побудові схеми слід з'єднувати вентилі в правильному порядку та розуміти, що результат має бути єдиним.

Приклад неправильно побудованої логічної схеми, створеною за допомогою програмного засобу Multimedia Logic наведено на рис.1.4.

В цій схемі щонайменше дві помилки (позначені стрілками):

- використовується елемент **3-І**, хоча в завданні стоїть обмеження на використання лише елементів **2-І** та **2-АБО**;
- результат логічного виразу має бути єдиним, проте на схемі наявні три окремі джерела світла (результати), не пов'язані один з одним.

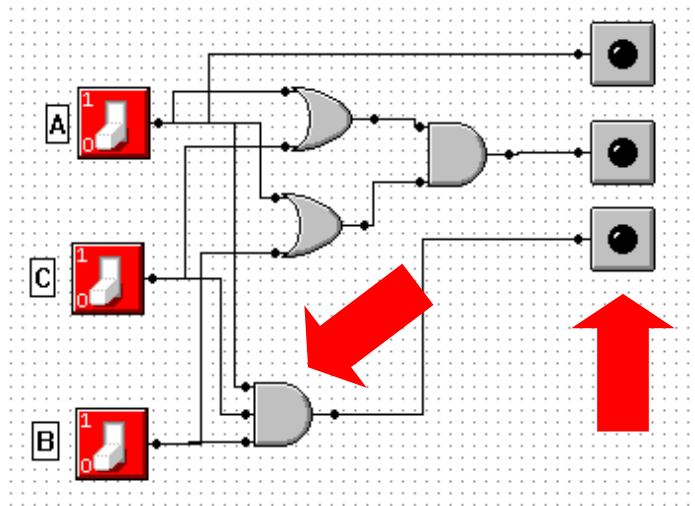


Рис.1.4

7. На рисунку 1.5 представлена **правильна** послідовність побудови таблиці істинності для виразу $(C \vee A) \& (B \vee C) \vee A \& B \vee C$.

| A | B | C | $C \vee A$ | $B \vee C$ | $(C \vee A) \& (B \vee C)$ | $A \& B$ | $(A \& B) \vee C$ | Результат |
|---|---|---|------------|------------|----------------------------|----------|-------------------|-----------|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Рис.1.5

8. На рисунку 1.6 представлена **неправильна** послідовність побудови таблиці істинності для виразу $(C \vee A) \& (B \vee C) \vee A \& B \vee C$

| A | B | C | $C \vee A$ | $B \vee C$ | $A \& B$ | Результат |
|---|---|---|------------|------------|----------|-----------|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Рис.1.6

Лабораторна робота №2.
Числа з фіксованою та плаваючою точками.
Арифметичні та логічні операції над числами з фіксованою точкою.

Вказівки до виконання роботи

1. Одержані результати виконання роботи необхідно записати в протокол виконання роботи у вигляді текстового файлу з іменем ***Звіт_Числа_Прізвище*** (де *Прізвище* – прізвище виконавця роботи). Звіт повинен містити покроковий протокол виконання або фотографії розв'язків кожного із завдань, виконані в зошиті.
2. Всі числа у двійковій системі числення необхідно подавати у вигляді внутрішнього представлення числа для мікропроцесора з машинним словом розміром по **8 біт для цілої та дробової частин**, якщо не вказано інше.

Практичне завдання

Завдання 1. Отримати числа в ***десятковій*** системі числення:

- $Z_{10} = D + Y - 1950$.
- $Z_{20} = D + G * M + 400$.
- $Z_{30} = Z_{10}$, Z_{20} — поєднати цілу та дробову частини в одне число (51,719).

Для виконання завдання взяти за значення коефіцієнтів: D — число Вашої дати народження, M — місяць Вашої дати народження, Y — рік Вашої дати народження, G — номер групи.

Наприклад для коефіцієнтів: $D=31$, $M=12$, $Y=1970$, $G=24$:

- $Z_{10} = D + Y - 1950 = 31 + 1970 - 1950 = 51$.
- $Z_{20} = D + G * M + 400 = 31 + 24 * 12 + 400 = 719$.
- $Z_{30} = 51,719$.

Завдання 2. Числа, отримані в ***завданні 1***, перевести в ***двійкову*** систему числення (машинне слово **8 біт**):

- $A_2 = D_{10}$
- $B_2 = Z_{10}$
- $C_2 = Z_{30}$

Завдання 3. Перевести число C_2 в ***десяткову*** систему числення. ***Порівняти*** отримане число з числом Z_{30} та ***зробити висновки***.

Завдання 4. Отримати число Z_{20} (машинне слово **16 біт**) в ***шістнадцятковій*** системі числення $H_{16} = Z_{20}$

Завдання 5. Знайти таблицю відповідності чисел в двійковій і шістнадцятковій системах числення.

Проаналізувати та **зробити висновок**, як можна з числа, представленого в двійковій системі числення, швидко отримати число в шістнадцятковій системі числення і навпаки.

Завдання 6. Провести операції в **двійковій** системі числення:

- $P_2 = -A_2$
- $Q_2 = A_2 + B_2$
- $S_2 = B_2 - A_2$

Завдання 7. Виконати логічні операції над числами:

- $M_2 = A_2$ *and* B_2
- $N_2 = A_2$ *or* B_2

Завдання 8. Отримати числа:

- L_2 — виконанням побітового зсуву вліво числа B_2 ;
- R_2 — виконанням побітового зсуву вправо числа B_2 .

Завдання 9. Число Z_{310} , отримане в **Завданні 1**, подати у вигляді **16-бітового** двійкового числа з **плаваючою точкою**.

Запитання для самоконтролю

1. Що являє собою число з фіксованою точкою? У чому їх особливість?
2. Як представлено числа з фіксованою точкою в комп'ютерній пам'яті?
3. Які основні переваги чисел з фіксованою точкою?
4. Які недоліки мають числа з фіксованою точкою?
5. Які основні переваги та недоліки чисел з плаваючою точкою?
6. Як виконується операція додавання чисел з фіксованою точкою?
7. Як виконується операція віднімання чисел з фіксованою точкою?
8. Як виконується операція множення чисел з фіксованою точкою?
9. Які обмеження має формат чисел з фіксованою точкою в реальних обчисленнях?
10. Що таке переповнення при роботі з числами з фіксованою точкою?
11. Що таке масштабування чисел з фіксованою точкою?
12. Які логічні операції можна виконувати над числами з фіксованою точкою?
13. Як здійснюються побітові операції AND та OR для чисел з фіксованою точкою?
14. Що таке бітовий зсув? Для чого він використовується?
15. Наведіть приклади практичного використання чисел з фіксованою точкою у різних галузях.
16. Що таке числа з плаваючою точкою?
17. У чому відмінність між числами з фіксованою та плаваючою точкою?
18. Як виглядає структура числа з плаваючою точкою?

19. В чому особливості проведення арифметичних операцій над числами з плаваючою точкою?

Зауваження до роботи

1. Бажано продемонструвати процес переведення чисел з десяткової в двійкову систему числення у вигляді реалізації алгоритму на конкретному прикладі з проміжними результатами або фотозвіту (рис.2.1).

Використання автоматизованих калькуляторів, програм, онлайн-сервісів дозволяється лише для перевірки правильності одержаного результату. В цьому випадку до звіту можна додати екранні копії (ScreenShots) програм, за допомогою яких відбувалася така перевірка.

$$T2_2 = Z1_{10} = 00110110_2$$

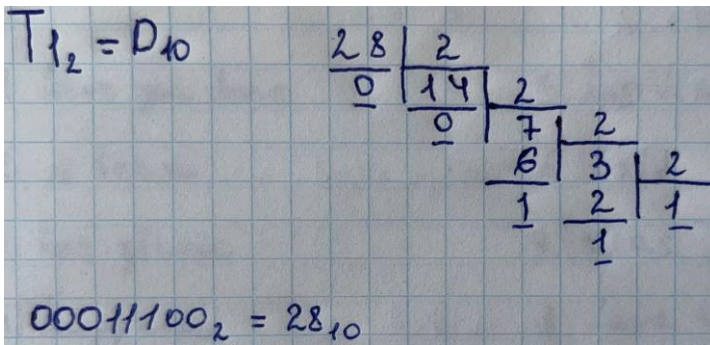
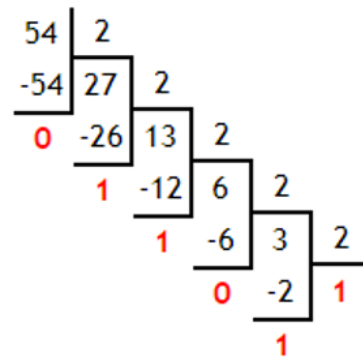


Рис.2.1



2. Неправильним є надання тільки результату без обґрунтування, яким чином його було одержано (рис.2.2)

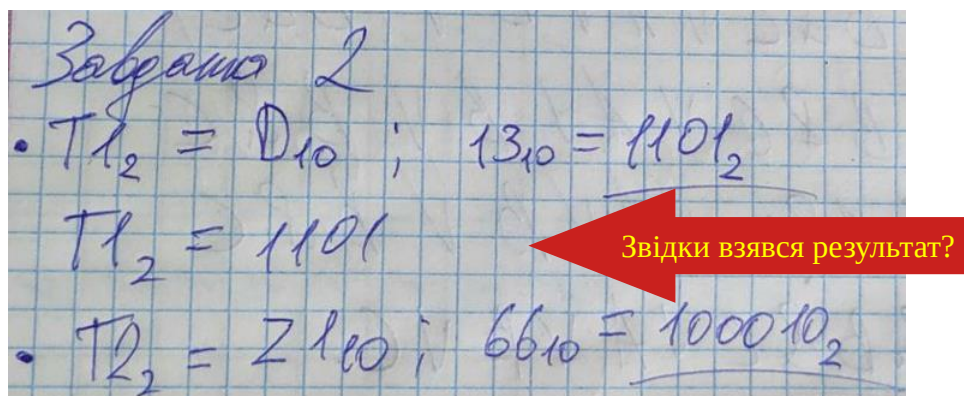


Рис.2.2

3. Якщо в умові вказано, що числа мають представлені для мікропроцесора з машинним словом розміром 8 біт для цілої частини, то неправильним є подання результату з меншою або більшою кількістю біт (рис.2.2, 2.3).

Завдання 2. Числа, отримані в завданні 1, перевести в **двійкову** систему числення:
 Результати:

- $T1_2 = 28_{10} = 11100_2$
- $T2_2 = 84_{10} = 1010100_2$
- $T3_2 = 84,498_{10} \approx 1010100.0111111110_2$

Рис.2.3

- При переведенні числа з двійкової системи числення в десяткову слід виконувати обчислення з максимальною точністю без округлень. При порівнянні одержаного результату з вихідними даними слід зробити обґрунтовані висновки щодо їх рівності або розбіжності. Відсутність висновків розцінюється як невиконане завдання.
- При знаходженні від'ємного числа в двійковому представленні слід врахувати, що, в комп'ютерній техніці, числа представляються лише у вигляді послідовності бітів, без додаткових символів. Існує чотири найвідоміших методи розширення двійкової системи числення для представлення чисел зі знаком: прямий код, обернений код, доповняльний код, двійковий зсув. Кожен з методів має свої переваги або недоліки. При виконанні лабораторної роботи рекомендується скористатись методом **доповняльного коду**.
- При виконанні арифметичних та логічних операцій над числами (додавання, логічне множення, бітовий зсув тощо) бажано продемонструвати яким чином вони виконуються (рис.2.4, 2.5)

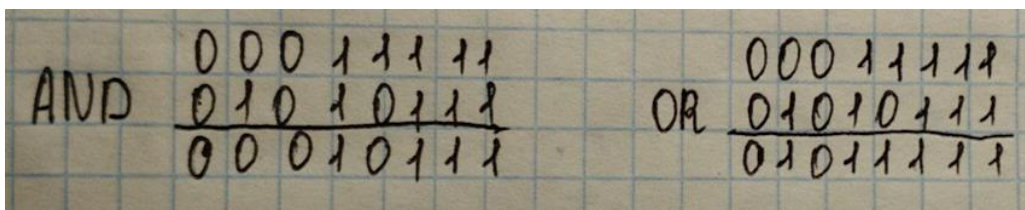


Рис.2.4

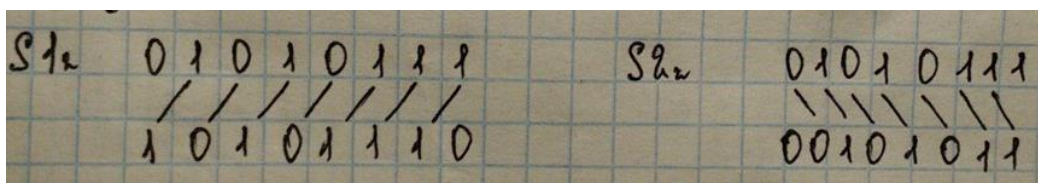


Рис 2.5

Лабораторна робота №3.
Налагодження базової системи введення-виведення *BIOS Setup utility*.
Знайомство з UEFI.

Вказівки до виконання роботи

1. Одержані результати виконання роботи необхідно записати в протокол виконання роботи у вигляді текстового файлу з іменем ***Звіт_BIOS_Прізвище*** (де *Прізвище* – прізвище виконавця роботи). Звіт повинен містити покроковий протокол виконання або фотографії розв’язків кожного із завдань, виконані в зошиті.

Практичне завдання

Завдання 1. Скопіювати на власний комп’ютер програму **MyBIOS_10.exe** - емулятор (тренажер) ***BIOS Setup Utility*** материнської плати ASUS P5K.

Програму можна знайти на сервері кафедри Інформатики і ОТ в каталозі «\\192.168.3.100\Install\Education\ICT\MyBIOS» або в мережі Інтернет.

Завдання 2. Запустити демонстраційний варіант емулятору роботи **BIOS** та ознайомитись з відповідними параметрами (рис.3.1).

Для ознайомлення із параметрами BIOS (емюлятора) можна використовувати інформацію, що подана у вказівках до виконання роботи.

Слід зауважити, що наразі відсутній емулятор BIOS з україномовним інтерфейсом.

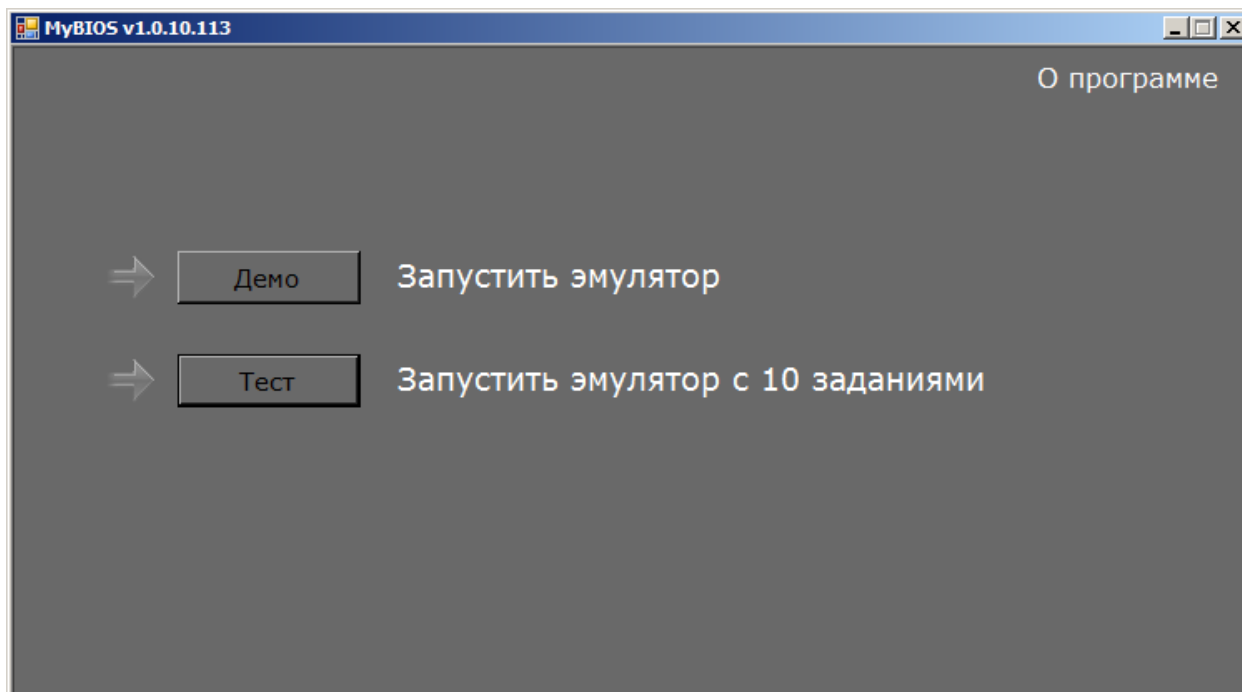


Рис.3.1

Завдання 3. Після ознайомлення з демонстраційним режимом, запустити та пройти тест.

Під час проходження тесту можна переглядати завдання, скориставшись посиланням в правому верхньому куті основного вікна програми (рис 3.2).



Рис. 3.2

Після завершення тесту необхідно вийти з *BIOS Setup*, зберігши налаштовані параметри (в меню *Exit* пункт *Exit & Save Changes*). Отриманий результат за проходження тесту (зображення вікна результатів) включити в звіт до лабораторної роботи (рис.3.3).

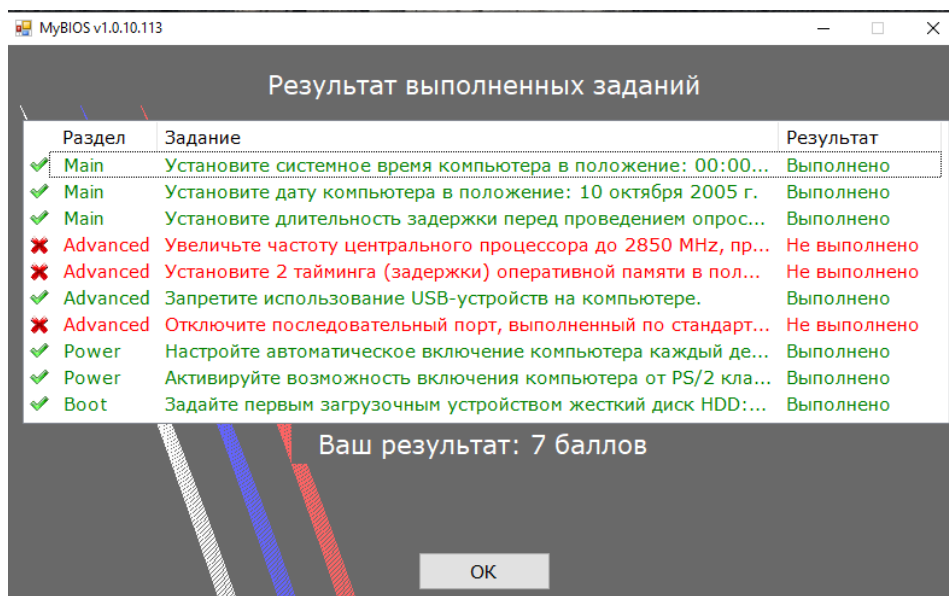


Рис.3.3

Завдання 4. На власному комп'ютері запуснути систему *UEFI*. Зробити фото системи та включити його в звіт до роботи.

Під фото розмістити інформацію про розробника і версію UEFI, що встановлена на Вашому комп'ютері.

Запитання для самоконтролю

1. Що таке BIOS і яку роль він відіграє у роботі комп'ютера?
2. Що таке UEFI, і чим вона відрізняється від BIOS?
3. Які основні функції BIOS?
4. Як увійти до BIOS Setup Utility на комп'ютері?
5. Що таке завантажувальний пріоритет (Boot Priority), і як його налаштувати?
6. Як змінити системний час і дату у BIOS?
7. Які налаштування енергозбереження можна виконати у BIOS/UEFI?
8. Що таке параметр "Load Optimized Defaults" і коли його використовують?
9. Що таке розгін процесора (Overclocking) і як його налаштувати у BIOS/UEFI?
10. Які налаштування пам'яті доступні у BIOS Setup Utility?
11. Як перевірити температуру компонентів комп'ютера за допомогою BIOS/UEFI?
12. Як у BIOS відновити налаштування за замовчуванням?
13. Які заходи безпеки можна налаштувати в BIOS/UEFI (наприклад, пароль на вхід)?
14. Наскільки надійними є заходи безпеки BIOS/UEFI (зокрема, пароль на вхід)?

Зауваження до роботи

1. Перехід між пунктами меню відбувається за допомогою клавіш клавіатури «Вправо», «Вліво», «Вгору», «Вниз» або «Tab».
2. Зміна параметрів відбувається:
 - шляхом натиснення клавіші «Enter» та вибору потрібного пункту з меню за допомогою клавіш «Вгору» та «Вниз»;
 - шляхом натиснення клавіш «+» (плюс) або «-» (мінус) на додатковій цифровій клавіатурі.
3. Вихід з обраного пункту меню або списку відбувається за допомогою «Esc».
4. Частота процесору розраховується наступним чином:
CPU Ratio Setting – множник центрального процесора (K)
FSB Frequency – частота системної шини (N)
CPU Frequency – частота центрального процесору – $P = K * N$
5. При виході з **BIOS Setup**:
 - натиснення клавіші «F10» записує (фіксує) всі зміни та налаштування;
 - натиснення клавіші «Esc» скасовує всі зміни та налаштування, повертаючи стан до базового.

Пункт меню **Main**

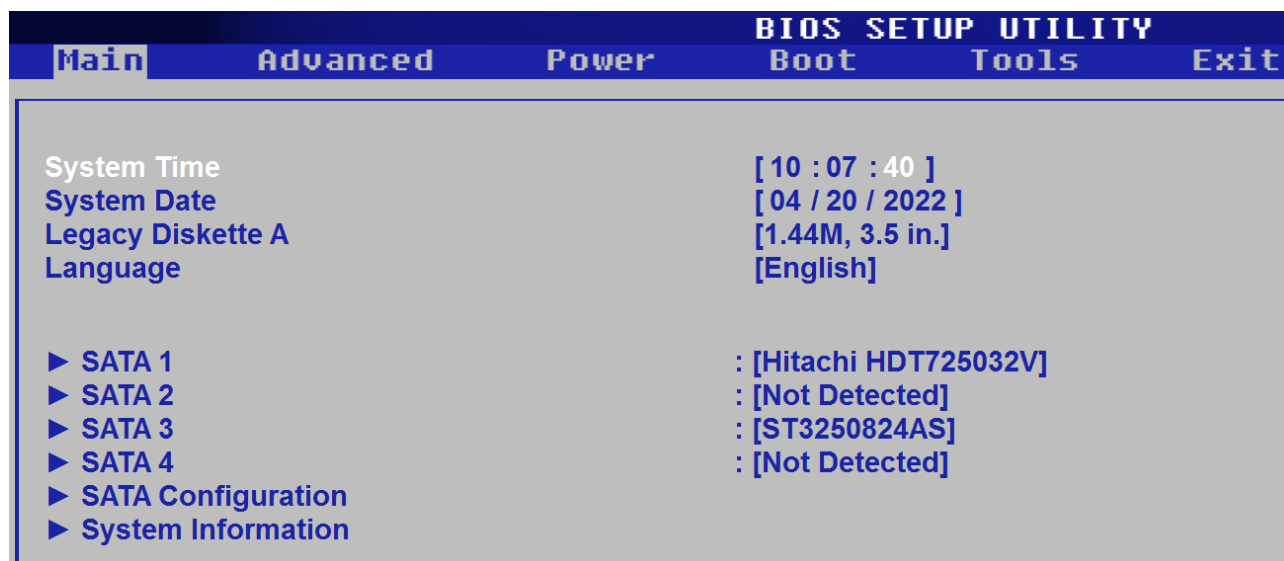


Рис.3.4

System Time

Дозволяє встановити системний час в форматі HH:MM:SS.

System Date

Дозволяє встановити системну дату в форматі MM:DD:YYYY.

Legacy Diskette A

Визначає тип дисководу FDD, що використовується в комп'ютері (в даний час практично не використовується).

Language

Визначає мову меню BIOS.

SATA 1-4

Визначає тип та параметри пристроїв зовнішньої пам'яті, що підключаються до інтерфейсу SATA.

SATA Configuration

SATA Configuration (Enhanced, Compatible, Disabled)

Ця опція визначає режим роботи стандартного IDE/SATA-контролера чипсету. При виборі значення ***Enhanced*** буде використано розширений режим, при виборі ***Compatible*** – сумісний. Перший можна використовувати для більш нових версій ОС (Windows 2000, Windows XP, Windows Vista тощо), другий необхідний для старих версій ОС (Windows 95, Windows 98 та Windows Me).

Hard Disk Write Protect (Enabled, Disabled)

Забороняє запис даних на жорсткі диски, встановлені у комп'ютер

System Information

Виводить інформацію про деякі параметри комп'ютера.

Пункт меню **Advanced**

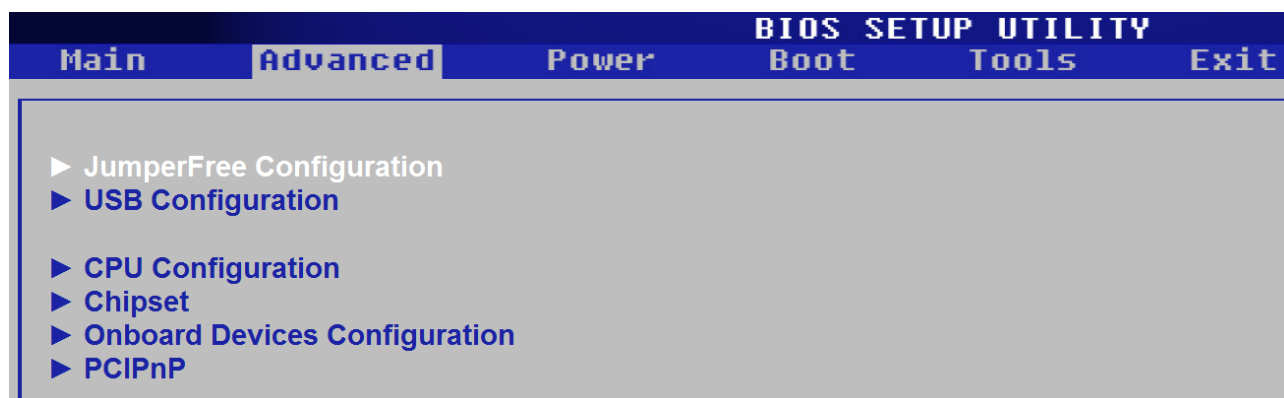


Рис.3.5

Jumper Free Configuration

AI Overclock Tuner (Standard, Manual, Auto, N.O.S.)

Використовується для «розгону» комп'ютера. Даний варіант налаштування автоматичного розгону можна зустріти на материнських платах ASUS. При значенні **Standard** усі компоненти працюють на штатних частотах. Вибір **Auto** встановлює оптимальні параметри розгону. Варіант **Manual** дозволяє вручну встановити всі параметри. Ще одним цікавим режимом є динамічний розгін, коли продуктивність системи зростає зі збільшенням завантаження процесора. Він включається при виборі значення **AI NOS** (як варіант **N.O.S.** або **Adaptive Overclocking**).

При переключенні цього режиму в **Manual** з'являється кілька нових опцій.

FSP Frequency

Задає частоту системної шини процесору. В залежності від версії BIOS, це може бути як фізична частота системної шини, так і ефективна частота передачі.

PCIE Frequency

Дає можливість вказати робочу частоту для шини PCI Express.

CPU Voltag

По-перше, її значення можуть безпосередньо задавати напругу живлення ядра процесору.

По-друге, опція може відповідати за можливість зміни напруга живлення ядра процесору щодо номіналу.

CPU PLL Voltage

Визначає напругу живлення системи Фазового АвтоПідлаштування Частоти

FSB Termination Voltage

Дозволяє вручну вказати напругу живлення термінаторів процесора (яка іноді називається додатковою напругою живлення процесора або напругою живлення системної шини).

DRAM Voltage

Дозволяє в ручному режимі встановити напругу живлення модулів пам'яті.

NB Voltage

Встановити напругу живлення системного контролера чипсету, або вказати, наскільки його треба підвищити відносно номінального значення.

Clock Over-Charging Voltage

Налаштування необхідне для підвищення стабільності шини FSB під час роботи на підвищених частотах.

Load-Line Calibration

Досить екзотична опція, що дозволяє компенсувати падіння (просідання) напруги живлення ядра при збільшенні навантаження на процесор

CPU GTL Voltage Reference

Ця опція дозволяє скоригувати співвідношення рівня напруги логічного нуля до логічної одиниці з боку процесора.

NB GTL Voltage Reference

Ця опція дозволяє скоригувати співвідношення рівня напруги логічного нуля до логічної одиниці з боку системного контролеру чипсету.

CPU Ratio Setting

Визначає множник процесору (відношення робочої частоти процесора до фізичної частоти системної шини).

FSB Strap to North Bridge

Частота «страпа» FSB для північного мосту. Це набір встановлених затримок, які з точки зору виробника оптимально відповідають певній частоті системної шини для певного діапазону робочих частот чипсету.

DRAM Frequency

Ця опція наявна тільки в асинхронних чипсетів. Дозволяє встановити частоту шини пам'яті незалежно від частоти шини процесора.

DRAM Command Rate (1N, 2N)

Вказує затримку при обміні командами між контролером пам'яті чипсету (процесору) та пам'яттю (параметр TCR у діаграмі доступу). Якісні модулі пам'яті здатні працювати при затримці в 1 такт, якщо стабільна робота в цьому режимі не забезпечується, треба встановити затримку в 2 такти

DRAM Timing Control (Auto, Manual)

За допомогою цієї опції можна позбавитись ручної установки всіх параметрів роботи оперативної пам'яті. При виборі значення ***Auto*** інформація береться безпосередньо із мікросхеми SPD модуля пам'яті.

DRAM Static Read Control

Функція прискорення роботи пам'яті. Значення ***Enabled*** піднімає продуктивність контролера пам'яті, але знижує стабільність роботи пам'яті. ***Disabled*** – знижує продуктивність, але підвищує стабільність.

Transaction Booster

Функція прискорення/сповільнення роботи контролера пам'яті. Як і в попередньому випадку, може підвищити (знизити) продуктивність, але при цьому знизити (підвищити) стабільність.

Relax/Boost Level визначає один з чотирьох (від 0 до 3) наявних рівнів уповільнення/прискорення, причому чим вище (більше) буде виставлений рівень, тим повільніше/швидше працюватиме підсистема пам'яті.

CPU Spread Spectrum

Включення цієї опції здатне зменшити рівень електромагнітного випромінювання комп'ютера за рахунок використання найгіршої форми сигналів системної шини та центрального процесора.

PCIE Spread Spectrum

Включення цієї опції здатне зменшити рівень електромагнітного випромінювання комп'ютера за рахунок використання найгіршої форми сигналів шини PCI Express

USB configuration

USB Functions

Включення USB

USB 2.0 Controller

Опція дозволяє вказати версію специфікації, яку використовуватиме USB-контролер чипсету. При виборі ***Disabled*** контролер працюватиме в режимі USB 1.1, значення ***Enabled*** дозволяє використовувати більш сучасний режим USB 2.0.

USB 2.0 Controller Mode (FullSpeed, HiSpeed)

Якщо USB-контролер чипсету працює відповідно до специфікації USB 2.0, ця опція дозволяє встановити максимальну швидкість обміну даними через USB-інтерфейс.

BIOS EHCI Hand-Off (Enabled, Disabled)

Ця опція відповідає за механізм передачі керування інтерфейсом EHCI контролера USB 2.0 від пристрою до пристрою, щоб виключити ситуацію, коли два і більше USB-пристроїв одночасно вважають, що мають монопольний доступ до EHCI-інтерфейсу. Для старих ОС встановлюється ***Enabled***, для більш сучасних (від Windows XP SP2) ***Disabled***.

Port 64/60 Emulation (Enabled, Disabled)

Опція відповідає за підтримку USB-клавіатури на рівні BIOS. Якщо комп'ютер обладнаний клавіатурою, що підключається до порту USB, необхідно включити цю опцію (***Enabled***), інакше ви можуть виникнути складнощі з використанням клавіатури в операційних системах, що не підтримують USB, а також під час виклику **BIOS Setup** та редагування параметрів опцій.

USB Legacy Support (Auto, Enabled, Disabled)

Опція відповідає за визначення та підтримку пристроїв, підключених до порту USB, на рівні BIOS. Це необхідно, наприклад, для того, щоб можна було використовувати USB-клавіатуру для входу в **BIOS Setup** та редагування параметрів BIOS.

CPU Configuration

Надає деяку інформацію про центральний процесор та містить параметри, що впливають на його роботу.

CPU Ratio Status

Надає інформацію про те, в якому стані перебуває можливість зміни коефіцієнта множення частоти процесора

CPU Ratio Setting

Визначає множник процесору (відношення робочої частоти процесора до фізичної частоти системної шини).

C1E Support (Auto, Disabled)

Режим (C1E або Enhanced Halt State). Увімкнення цього режиму для сучасних процесорів дозволяє знизити енергоспоживання в режимі простою (за рахунок відключення деяких невикористовуваних частин процесора, зниження напруги живлення та частоти).

CPU TM function (Enabled, Disabled)

Ця опція визначає, чи включена і буде використовуватись (***Enabled***) чи ні (***Disabled***) вбудована в процесор система захисту від перегріву.

Execute Disable Bit (Enabled, Disabled)

Більшість сучасних процесорів дозволяють апаратно заборонити виконання програм з області, що явно призначена для зберігання даних, а не коду (так званій DEP у термінах Microsoft або NX та XD bit у термінах виробників процесорів).

Max CPUID Value Limit (Enabled, Disabled)

Цей параметр відповідає за обмеження кількості значень про параметри процесора, які запитує операційна система та інші програми. За допомогою інструкцій CPUID будь-яка програма може отримати відомості про встановлений у комп'ютері процесор.

Inter(R) SpeedStep (tm) Tech

Сучасні процесори Intel вміють автоматично зменшувати частоту та напругу живлення під час простою або при малому навантаженні, знижуючи таким чином своє енергоспоживання.

Chipset

North bridge configuration

Встановлення параметрів налаштування північного мосту чипсету.

Memory Remapping Feature

Якщо в системі встановлено 4 і більше Гбайт оперативної пам'яті, то включення цієї опції (***Enabled***) переносить блоки адрес, що використовуються картами розширення, в адресний простір понад 4 Гбайт. Це дозволяє збільшити обсяг пам'яті, що доступний операційній системі (інакше операційна система «побачить» лише 3—3.5 Гбайта).

Initiate Graphic Adapter (PEG/PCI, PCI/PEG)

Використовується, якщо в комп'ютері встановлено дві або більше відеокарти для забезпечення багатомоніторної конфігурації або коли крім інтегрованого графічного ядра, використовується дискретна відеокарта. Ця визначає, яка з відеокарт буде проініціалізована першою і використовуватиметься першою для виведення повідомлень при завантаженні комп'ютера: та, що підключена до спеціалізованої шини PCI Express 16x (значення PEG/PCI), або та, що підключена до шини PCI (значення PCI/PEG).

PEG Port Control ([Auto] [Disabled])

Опція ***Auto*** робить активним налаштування «PEG Port Force x1», в якій можна налаштувати число ліній порту PCI-E x16 для відеокарти.

PEG Port Force x1 – режим x1 ([Disabled] [Enabled])

Опція ***Enabled*** дозволяє виділяти для слота графічної карти PCI-E x16 лише одну лінію даних.

Onboard Devices Configuration

Містить параметри, що впливають на роботу інтегрованих у материнську плату контролерів і портів введення/виведення.

High Definition Audio

Опція відповідає за включення або відключення інтегрованої звукової підсистеми (аудіокarti) класу HDA (High Definition Audio)

Front Panel Type (AC97, HD Audio)

Визначає тип звукового стандарту при виведенні сигналу на передню панель.

OnBoard 1394

Якщо материнська плата обладнана додатковим контролером IEEE 1394 (інші назви цього інтерфейсу – FireWire, i-Link, mLAN, Lynx), ця опція дозволяє або задіяти (включити) цей контролер (значення ***Enabled***) або відключити його (***Disabled***).

Onboard PCIE GbE LAN

Опція відповідає за включення або виключення контролеру інтегрованої в материнську плату гігабітної мережевої карти з інтерфейсом PCI Express.

LAN Option ROM

Опція дозволяє (***Enabled***) або забороняє (***Disabled***) віддалене (через мережу) включення та завантаження комп'ютера за допомогою інтегрованого мережевого адаптера.

JMicron SATA/PATA Controller (Enabled, Disabled)

Ця опція дозволяє використовувати (***Enabled***) або вимкнути (***Disabled***) додатковий IDE/SATA-контролер, інтегрований в материнську плату. Опція не стосується стандартного IDE/SATA-контролеру чипсету.

Serial Port1 Address

Відповідає за присвоєння COM-порту однієї із закріплених адрес та номерів переривань, які надалі будуть використовуватись операційною системою. За замовчуванням вибрано значення 3F8/IRQ3, також можливі варіанти Disabled, 2F8/IRQ3, 3E8/IRQ4 та 2F8/IRQ3. Змінювати значення цього параметра не варто, оскільки це може призвести до конфліктів між пристроями операційної системи. Проте, навпвки, якщо в системі спостерігаються конфлікти пристроїв, можна спробувати вибрати іншу адресу і переривання, які відводяться для COM-порту.

PCIPnp

Plug And Play O/S

Вказує BIOS, як повинні розподілятися ресурси. Якщо на комп'ютері встановлена операційна система з підтримкою технології Plug and Play, то даному параметру бажано надати значення *Yes*, це означає, що операційна система сама керуватиме видачею ресурсів та переривань встановленим платам розширення та іншим пристроям. В іншому випадку краще вказати варіант *No*.

Пункт меню **Power**

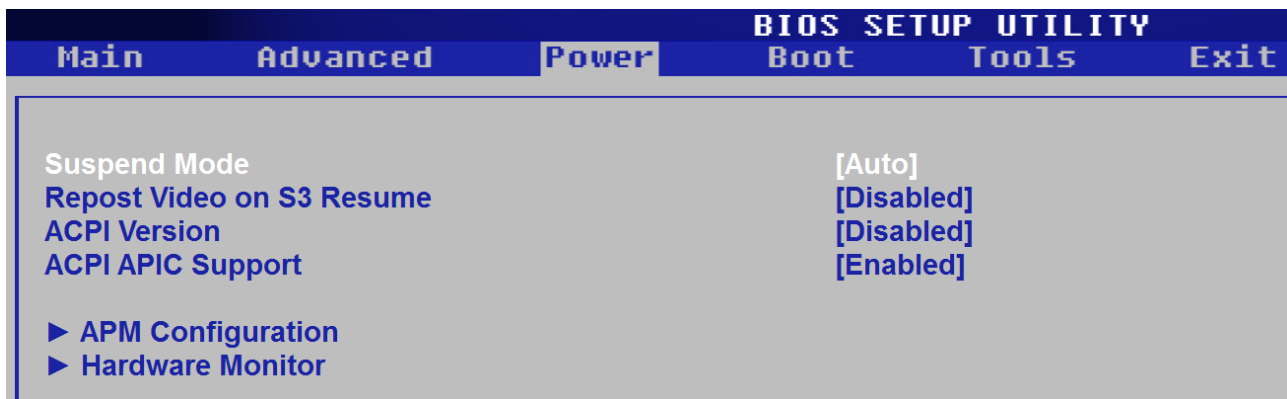


Рис.3.6

Suspend Mode

Опція дозволяє вказати, який режим буде використовуватися при переході комп'ютера в режим енергозбереження:

S1 State (Power on Suspend) відключається живлення жорсткого диска, деяких карт розширення та гаситься монітор. Решта компонент (процесор, оперативна пам'ять, чипсет тощо) працюють у штатному режимі з можливим зниженням частоти.

S3 State (Suspend to RAM) характеризується набагато меншим енергоспоживанням: перед переходом у нього вся інформація про стан різних компонент зберігається в оперативній пам'яті, після чого всі інші пристрої відключаються, залишається лише мінімальне енергоспоживання.

Hibernate або **Suspend to Disk** (не відноситься до режимів енергозбереження). При використанні такого режиму інформації про стан різних компонентів записується на зовнішній носій (наприклад, жорсткий диск), після чого відбувається звичайне відключення комп'ютера від живлення. При включенні інформація про стан пристроїв завантажується з носія в пам'ять, після чого робота продовжується з того місця, на якому переривалась.

Repost Video on S3 Resume

Дозволяє/забороняє повторну ініціалізацію BIOS відеокарти після кожного виходу з режиму енергозбереження S3

ACPI Version

Включає таблицю ACPI (Advanced Configuration and Power Interface) версії 2.0 – це стандарт (специфікація), що визначає способи програмного управління електроживленням компонентів комп'ютера за допомогою вбудованих засобів ОС.

ACPI APIC Support

Використовується для увімкнення або вимкнення підтримки контролера APIC на материнській платі

APM Configuration

Визначає способи увімкнення комп'ютера.

Restore on AC Power Loss

Якщо значення даного параметра встановлене ***Enabled***, тоді комп'ютер після раптової втрати живлення при наступній подачі живлення увімкнеться автоматично.

Power On By RTC Alarm

Опція відповідає за автоматичне включення живлення комп'ютера в певний день та час.

Power On By External Modems

Вказує, чи повинен комп'ютер вмикатися (***Enabled***) при надходженні дзвінка на зовнішній модем, підключений до телефонної лінії.

Power On By PCI Devices

Задає, чи повинен комп'ютер вмикатися за сигналом з карт розширення, підключених до шини PCI (крім «традиційних» мережевих карт і внутрішніх модемів таким сигналом може бути сигнал від ТВ-тюнеру).

Power On By PCIE Devices

Задає, чи повинен комп'ютер вмикатися за сигналом з карт розширення, підключених до шини PCI Express.

Power On By PS/2 Keyboard

Дозволяє вмкати живлення та вихід комп'ютера з режиму енергозбереження за допомогою клавіатури, підключеної до стандартного порту PS/2

Hardware Monitor

Відображає стан параметрів роботи деяких пристроїв.

CPU Temperature

Відображає поточну температуру процесору, наприклад, 38°C/100°F.

MB Temperature

Відображає поточну температуру системної логіки материнської плати, наприклад, 25°C/77°F.

CPU Fan Speed

Відображає поточну швидкість обертання вентилятора процесорного кулера, наприклад 2537 RPM (обертів за хвилину).

CPU Q-Fan Control (Enabled, Disabled)

Дозволяє використовувати інтелектуальне управління швидкістю вентилятора процесорного кулера.

CPU FAN Profile

Вказує пріоритети при використанні інтелектуального управління швидкістю вентилятора кулера центрального процесора. При виборі ***Silent*** використовуються мінімальні обороти для зменшення рівня шуму від системи охолодження, ***Performance*** віддає перевагу мінімальній температурі процесора, нехтуючи шумом, а ***Optimal*** є певним компромісом між цими двома варіантами.

Chassis Fan Speed

Відображає поточну швидкість обертання додаткового вентилятора (якщо він є).

Chassis Q-Fan Control (Enabled, Disabled)

Дозволяє використовувати інтелектуальне управління швидкістю додаткового вентилятора (якщо він є).

Chassis Fan Ratio (Om 60% до 90%, Auto)

При включеному інтелектуальному управлінні дає можливість вказати швидкість додаткових вентиляторів системного блоку (у відсотках від максимальної) при зниженій температурі всередині корпусу.

Power Fan Speed

Відображає інформацію про поточну швидкість обертання вентилятора блоку живлення (в обертах за хвилину).

VCORE Voltage

Відображає поточну напругу живлення процесору (наприклад, 1.158V).

3.3 Voltage

відображає реальну напругу, що подається від блоку живлення на материнську плату, еталоном якої є напруга в 3,3 В (наприклад, 3.392V).

5V Voltage

відображає реальну напругу, що подається від блоку живлення на материнську плату, еталоном якої є напруга в 5 В (наприклад, 5.187V).

12V Voltage

відображає реальну напругу, що подається від блоку живлення на материнську плату, еталоном є напруга в 12 В (наприклад, 12.040V).

Пункт меню **Boot**



Рис.3.7

Boot Device Priority

Визначає порядок пристроїв (пріоритет), на яких BIOS шукатиме завантажувач операційної системи

Hard Disk Drivers

Визначає пріоритет пошуку завантажувача операційної системи на жорстких дисках.

Boot Setting Configuration

Налаштування параметрів завантаження комп'ютера.

Quick Boot (Enabled, Disabled)

Дозволяє дещо скоротити час завантаження комп'ютера. При включенні цієї опції не проводиться частина початкових тестів, що вимагають великої кількості часу (наприклад, повний тест оперативної пам'яті).

Full Screen Logo (Enabled, Disabled)

Режим «тихого» завантаження. При його увімкненні (**Enabled**) до старту операційної системи на екран не виводиться жодних повідомлень. Натомість може відобразитися логотип виробника комп'ютера або материнської плати, збережений у Flash-пам'яті.

Add On ROM Display Mode (Force BIOS, Keep Current)

Визначає порядок виведення повідомлень картами розширень, що мають свій BIOS (наприклад, IDE-/SATA-, SCSI- або RAID-контролерів). Значення **Force BIOS** дозволяє виводити такі повідомлення, а **Keep Current** – приховує їх.

Wait For 'F1' If Error (Enabled, Disabled)

Визначає порядок завантаження під час виявлення помилок. При значенні ***Enabled*** необхідно буде натиснути клавішу «F1» для продовження завантаження, ***Disabled*** дозволить продовжити завантаження операційної системи без додаткового підтвердження.

Hit 'DEL' Message Display (Enabled, Disabled)

При увімкненні цієї опції (***Enabled***) під час завантаження на екран буде виводитися підказка з пропозицією увійти до **BIOS Setup**. В іншому випадку (***Disabled***) підказка не відображається.

Interrupt 19 Capture (Enabled, Disabled)

Дозволяє (***Enabled***) або забороняє (***Disabled***) додатковим IDE/SATA-, SCSI- або RAID-контролерам перехоплювати програмне переривання за номером 19, що відповідає за завантаження операційної системи. Якщо завантажувальний диск підключено до додаткового контролера, обов'язково необхідно встановити значення ***Enabled***, інакше завантаження ОС буде можливе лише з пристроїв, підключених до стандартного IDE/SATA-контролера чипсету.

Пункт меню **Exit**

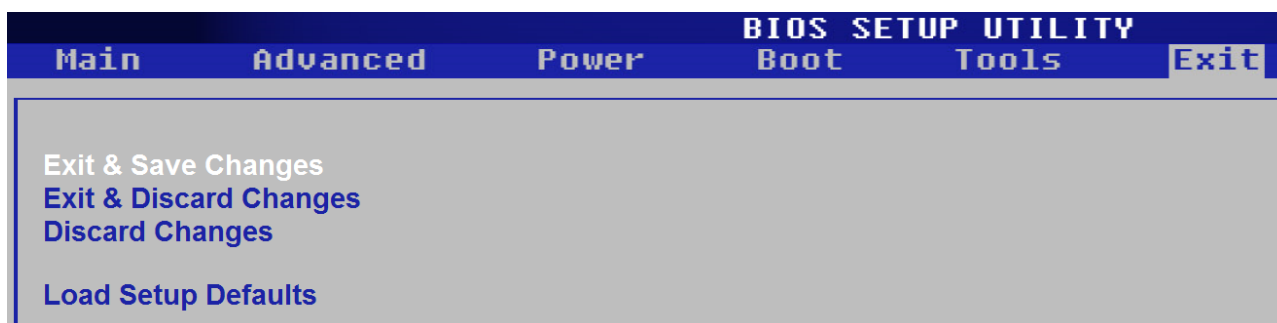


Рис.3.8

Exit & Save Changes

Вийти з **BIOS Setup** та зберегти всі зміни.

Exit & Discard Changes

Вийти з **BIOS Setup** без збереження змін.

Discard Changes

Відхилити всі зміни, повернути параметри в початковий стан та продовжити роботу з **BIOS Setup**.

Load Setup Default

Завантажити (відновити) початкові значення всіх параметрів **BIOS Setup** (встановлені виробником материнської плати).

Лабораторна робота №4. Визначення основних характеристик комп'ютера

Вказівки до виконання роботи

1. Одержані результати виконання роботи необхідно записати в протокол виконання роботи у вигляді текстового файлу з іменем ***Звіт_Аналіз_Прізвище*** (де *Прізвище* – прізвище виконавця роботи). Звіт обов'язково повинен містити екранні копії (screenshots) програми, за допомогою якої визначалися характеристики комп'ютера. Відповіді на поставлені запитання повинні бути позначені на екранній копії програми, або записані текстом під нею.
2. Для виконання роботи можна скористатися будь-якими програмами для тестування та діагностики комп'ютера, наприклад:
 - https://programy.com.ua/ua/diagnostic/#_utmzi_1_=1
 - <https://winsoft.com.ua/windows/sistema/dani-pro-sistemu>
 - <http://biblprog.org.ua/ua/diagnostic/>або інші.

Практичне завдання

Завдання 1. Визначити наступні основні характеристики **системної (материнської) плати** комп'ютера:

- фірма-виробник, модель та форм-фактор системної плати;
- інформація про чипсет;
- дані про сукупність роз'ємів для підключення пристроїв (гнізда процесорів, плат, модулів пам'яті тощо);
- наявність вбудованих пристроїв (мережевий адаптер, аудіо система тощо);
- дані про системну шину (тип, частота тощо);
- дані про шину пам'яті (тип, частота тощо).

Завдання 2. Визначити основні характеристики **центрального процесору** комп'ютера:

- фірма-виробник та модель процесору;
- тип сокету;
- інформація про технологічний процес та кількість транзисторів процесору;
- робоча частота та процесорний множник;
- кількість ядер;
- наявність та розмір кеш-пам'яті;
- напруга живлення;
- перелік основних інструкцій, що використовуються в процесорі. Описати призначення двох будь-яких з названих інструкцій.

Завдання 3. Визначити основні характеристики **оперативної пам'яті** комп'ютера (окремі характеристики визначаються лише для одного з модулів, якщо їх декілька):

- тип пам'яті;
- розмір фізичної пам'яті;
- кількість встановлених фізичних модулів.
- ширина шини даних;
- фірма-виробник модуля;
- робоча частота модуля;
- потенційно можливі частоти, на яких може працювати даний модуль;
- напруга живлення.

Завдання 4. Визначити основні характеристики пристроїв **постійної пам'яті** комп'ютера:

- наявність в системі пристроїв для збереження даних в постійній пам'яті (пристрої жорстких дисків, накопичувачі на магнітних або оптичних дисках, пристрої роботи з flash-носіями тощо).

Для одного з пристроїв постійної пам'яті (жорсткого диску / SSD-накопичувача / Flash-накопичувача) визначити:

- фірму-виробник, тип пристрою та його форм-фактор;
- загальну ємність;
- розмір буферу;
- кількість розділів (логічних дисків), на які розбито фізичний накопичувач, та їх розміри.

Завдання 5. Визначити основні характеристики **відеосистеми** комп'ютера:

- фірма-виробник, модель відеокарти, тип відеопроцесору;
- максимальна частота роботи графічного процесору;
- об'єм та частота роботи відеопам'яті;
- модель монітору та його тип;
- фізичний розмір матриці монітору;
- максимальна роздільна здатність монітору та співвідношення сторін;
- відеорежим, в якому працює монітор в даний момент часу (роздільна здатність, частота, глибина кольору тощо).

Завдання 6. Визначити загальні характеристики **операційної системи**, що встановлено на комп'ютері:

- назва, тип та версія операційної системи;
- тип та розрядність ядра ОС;
- ім'я комп'ютера та робочої групи;
- дата інсталяції ОС.

Запитання для самоконтролю

1. Що таке системна плата, і які її основні функції та характеристики?
2. Що таке центральний процесор (CPU), і які його основні функції та характеристики?
3. Що таке кількість ядер процесора, і як вона впливає на його продуктивність?
4. Що таке тактова частота процесора, і як вона визначається?
5. Що таке процесорний множник?
6. Що таке оперативна пам'ять (RAM), і яку роль вона виконує у роботі комп'ютера?
7. Назвіть основні характеристики оперативної пам'яті.
8. Як дізнатися, який тип пам'яті підтримує комп'ютер (наприклад, DDR3, DDR4, DDR5)?
9. Що таке жорсткий диск (HDD) і твердотільний накопичувач (SSD)? Чим вони відрізняються?
10. Які основні функції та характеристики зовнішньої пам'яті?
11. Як вимірюється швидкість передачі даних у HDD і SSD?
12. Що таке графічний процесор (GPU), і які його основні характеристики?
13. Чим інтегрована відеокарта відрізняється від дискретної?
14. Які параметри блоку живлення необхідно враховувати для характеристики комп'ютера?
15. В чому полягають особливості різних типів роз'єму для підключення пристроїв (наприклад, PCIe, SATA, USB)?
16. Що таке роздільна здатність екрана, і як вона впливає на якість відображення?
17. Що таке охолоджувальна система, і чому її характеристики важливі?
18. Що таке розрядність операційної системи, і як вона впливає на роботу комп'ютера?

Зауваження до роботи

1. Відповіді на поставлені запитання повинні бути позначені будь-яким чином за вибором студента на екранній копії програми, або записані текстом під нею. Тільки в цьому випадку відповідь може бути зарахована. На рис.4.1, рис.4.2 та рис .4.3 представлені варіанти правильно оформленої відповіді.
Якщо ж наведено лише екранна копія програми, на якій можна знайти правильну відповідь, але така відповідь не позначена або не написана текстом після цієї екранної копії, то така відповідь не може бути зарахована.
На рис.4.4 та рис.4.5 представлені варіанти неправильно оформлених відповідей, які не можуть бути зараховані.

2. Оскільки деякі з програм, які призначаються для аналізу характеристик комп'ютера, є комерційними програмними продуктами, що вимагають відповідну плату за їх використання, користувач може зустрітися з ситуацією, що йому пропонують обмежену (trial) версію такого програмного засобу. В цьому варіанті програмний засіб має обмежене функціонування та надає доступ не до всіх необхідних даних (рис.4.6).

Використання програмного засобу з обмеженим функціоналом не дає змоги отримати всі необхідні відповіді на поставлені питання, а отже не дає можливості повноцінно виконати всю лабораторну роботу на високому рівні.

В такому випадку рекомендується скористатися іншим програмним засобом, що має більш широкий функціонал.

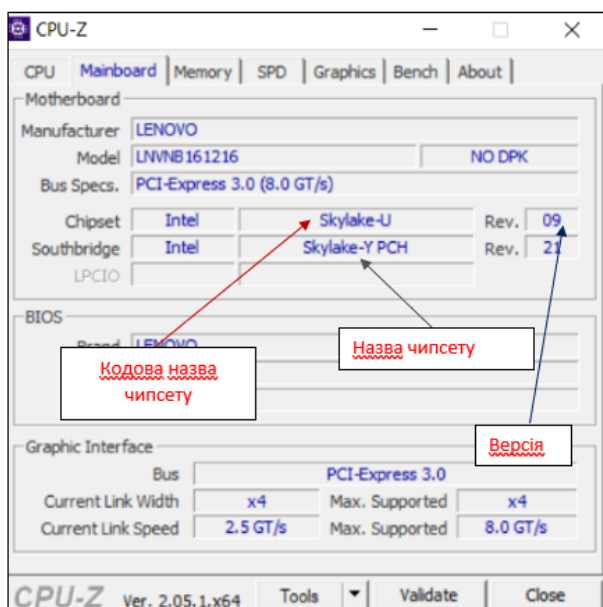


Рис.4.1

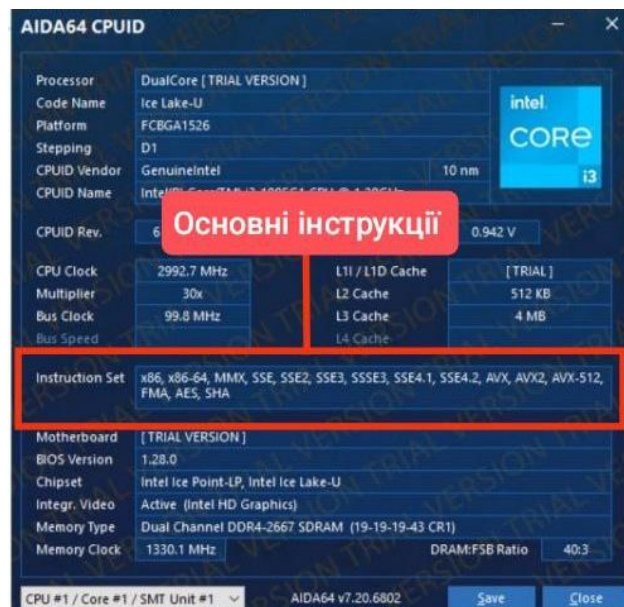


Рис.4.2

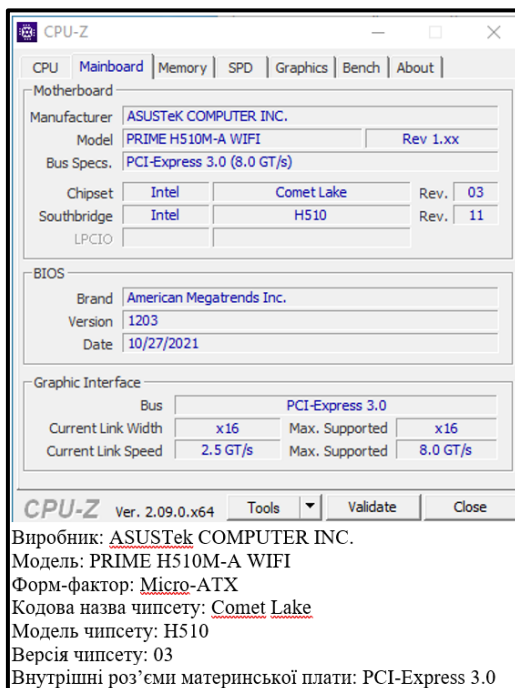


Рис.4.3

Завдання 3. Визначити основні характеристики оперативної пам'яті комп'ютера:

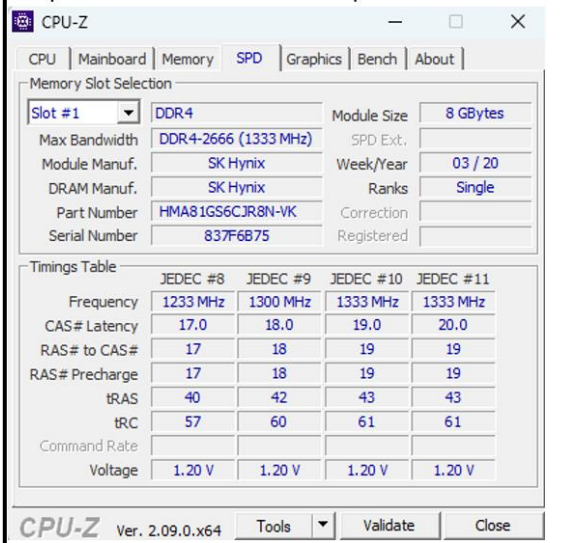


Рис.4.4

3. Завдання.

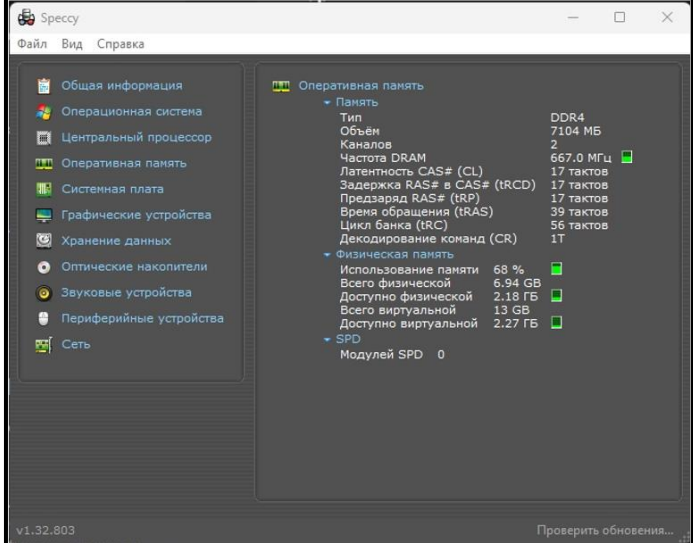


Рис.4.5

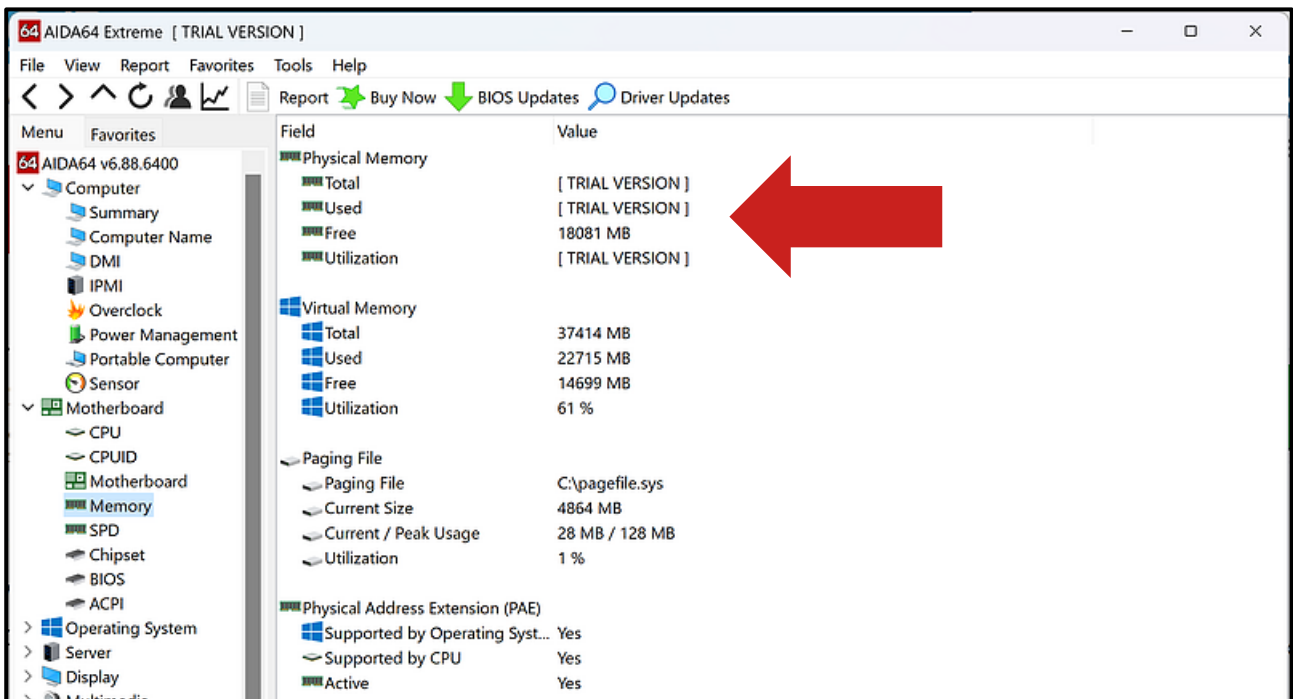


Рис.4.6

Лабораторна робота №5. Добір компонентів комп'ютера

Вказівки до виконання роботи

1. Одержані результати виконання роботи необхідно записати в протокол виконання роботи у вигляді текстового файлу з іменем **Звіт_Комп_Прізвище** (де *Прізвище* – прізвище виконавця роботи).
2. Для виконання роботи можна скористатися будь-якими сайтами, що представляють можливість добору компонент комп'ютера, наприклад:
 - <https://elmir.ua/configurator/>
 - <https://telemart.ua/ua/assembly-start.html>
 - <https://goodsmart.in.ua/configurator>або іншими.

Практичне завдання

Завдання 1. Використовуючи сайти мережі Інтернет, де пропонують комплектуючі персональних комп'ютерів (brain.com.ua, www.itbox.ua, hard.rozetka.com.ua, it-blok.com.ua тощо), дібрати для представленої материнської плати відповідно до свого варіанту всі інші необхідні складові **двох системних блоків** персонального комп'ютера (процесор, пам'ять, корпус, блок живлення тощо).

| № варіанту | Материнська плата |
|------------|-------------------------|
| 1. | ASUS TUF B450M-Pro |
| 2. | MSI B550M PRO |
| 3. | Gigabyte H410M S2H V3 |
| 4. | Asus Prime B560-Plus |
| 5. | MSI Pro B660M-E |
| 6. | Gigabyte B450 Aorus Pro |
| 7. | MSI Z270-A Pro |
| 8. | Asus Prime H510M-A |
| 9. | MSI B450-A Pro Max |
| 10. | Gigabyte GA-Z77P-D3 |
| 11. | Asus PRIME H610M-A |
| 12. | Gigabyte H510M S2H |
| 13. | Asus J1900I-C |

При доборі кожного з системних блоків та відповідник комплектуючих врахувати, що комп'ютер буде призначено для:

- a) ведення діловодства при роботі в офісі.

Основна вимога – мінімальні потужність і ціна;

б) гри в ресурсовибагливі комп'ютерні ігри.

Основна вимога – забезпечення максимальної швидкодії в процесі гри.

Добір компонент здійснювати виходячи з того, що вартість кожної окремої компоненти, **по можливості**, не повинна перевищувати вартість самої материнської плати. Для окремих компонент дозволяється обґрунтоване перевищення в 1,5 – 2 рази). В цьому випадку в роботу слід включити обґрунтування такого вибору (1 – 2 речення).

Для кожної дібраної компоненти (включаючи саму материнську плату):

- представити її зображення (екранну копію);
- вказати основні характеристики, що впливають на добір саме цієї компоненти (для материнської плати – характеристики, що будуть впливати на вибір інших компонент);
- її орієнтовну ціну в гривнях на дату виконання лабораторної роботи;
- гіперпосилання на відповідну web-сторінку.

Завдання 2. Визначити основні периферійні пристрої, якими необхідно доукомплектувати «зібрані» системні блоки (монітор, клавіатура, миша тощо) відповідно до вказаного вище призначення. Для кожного з пристроїв представити зображення, орієнтовну ціну та гіперпосилання на відповідну web-сторінку.

Завдання 3. Порахувати орієнтовну загальну вартість кожного з одержаних комп'ютерів.

Запитання для самоконтролю

1. Які параметри системної (материнської) плати важливо враховувати при доборі компонент системного блоку комп'ютера?
2. Які параметри потрібно враховувати при виборі процесора?
3. Що таке сокет, і чому його сумісність із процесором важлива?
4. Які типи оперативної пам'яті (RAM) існують, і як вибрати оптимальну для системи?
5. Що таке частота і таймінги оперативної пам'яті, і як вони впливають на продуктивність?
6. Як визначити сумісність між процесором, материнською платою та оперативною пам'яттю?
7. Які ключові характеристики слід враховувати при виборі жорсткого диска (HDD) або твердотілого накопичувача (SSD)?
8. У чому різниця між SSD і HDD? Які переваги та недоліки кожного з них?
9. Що таке блок живлення (PSU) і як правильно розрахувати його потужність для комп'ютера?
10. Чому важливо враховувати стандарт (форм-фактор) корпусу комп'ютера?

11. Які особливості слід враховувати при виборі відеокарти (GPU)?
12. Яка різниця між інтегрованою та дискретною відеокартою?
13. Назвіть основні складові аудіосистеми ПК та її характеристики.
14. Вкажіть призначення, складові та основні характеристики мережевого обладнання комп'ютера.
15. Що таке TDP процесора або відеокарти, і чому важливо враховувати цей параметр?
16. Які види кулерів або систем охолодження використовуються для процесорів і відеокарт?
17. Які основні критерії вибору системи охолодження для корпусу комп'ютера?
18. Як вибрати оптимальний монітор для комп'ютера? На які параметри звертати увагу?
19. Назвіть основні типи принтерів та опишіть принцип їх дії.
20. Які основні характеристики принтерів? Як слід враховувати ці характеристики для різних видів прикладних задач?
21. Що таке сканер? Який принцип роботи та основні характеристики сканеру?
22. Що являє собою багатофункціональний пристрій?
23. Назвіть відомі види миші та клавіатури. Що являє собою «ергономічна» клавіатура?
24. Як вибір компонентів комп'ютера впливає на його енергоефективність і продуктивність?

Зауваження до роботи

1. При оформленні роботи слід дотримуватись тих вимог, які в ній вказані, та надавати розгорнуту відповідь. На рис.5.1 представлено приклад неправильного оформлення роботи:
 - відсутнє зображення відповідної складової;
 - не вказано, яка саме характеристика впливає на добір саме цієї компоненти.
2. Серед типових помилок, які зустрічаються при доборі компонент комп'ютера, слід виділити наступні:
 - I. Невідповідність сокету процесора та материнської плати.**
 Представлена на рис.5.2 материнська плата має сокет 1151, в той час, як процесор, представлений на рис.5.3 – сокет AM4.
 Завжди слід перевіряти сумісність процесора з материнською платою за типом сокету та чипсету.
 - II. Невідповідність поколінь процесора та материнської плати.**
 В представлену на рис.5.2 материнську плату можуть бути встановлені процесори Intel Core i7 / Core i5 / Core i3 / Pentium / Celeron 6-го та 7-го покоління, в той час як представлений на рис.5.4

процесор хоч і має той самий сокет 1151, але відноситься вже до 8-го покоління і тому несумісний із цією материнською платою.

| | |
|---|--|
| Материнська плата: MSI B450-A Pro Max | |
| Ціна: 2 399 ₴ | |
| Посилання: Rozetka | |
| Процесор (CPU): | |
| Модель: AMD Ryzen 3 3200G | |
| Характеристики: 4 ядра / 4 потоки, базова частота 3.6 ГГц (Turbo до 4.0 ГГц), вбудована графіка Radeon Vega 8 | |
| Ціна: 3232 ₴ | |
| Посилання на Rozetka | |
| Блок живлення: | |
| Модель: Aerocool VX Plus 400 400W | |
| Характеристики: Потужність 400 Вт | |
| Ціна: 899 ₴ | |
| Посилання на Rozetka | |
| Жорсткий диск (HDD): | |
| Модель: WD Blue 500GB | |
| Характеристики: Обсяг 500 ГБ, швидкість обертання 7200 об/хв | |
| Ціна: 2317 ₴ | |
| Посилання на Rozetka | |

Рис. 5.1

Характеристики Материнська плата Asus Prime H270-Plus (s1151, Intel H270, PCI-Ex16) Б/В

1 відгук

| | | |
|---|---|------------------------|
| Сокет | Socket 1151 | ← Сокет |
| Чипсет (Північний міст) | Intel H270 | |
| Формфактор | ATX | |
| Підтримка пам'яті | 4 x DDR4 DIMM; Кількість каналів 2 | ← Тип ОП |
| Кількість роз'ємів M.2 (NGFF) | 2 шт | |
| Підтримка процесорів | Intel Core i7/Core i5/Core i3/Pentium/Celeron 6-го/7-го покоління під сокет LGA1151 | ← Підтримка процесорів |
| Максимальна частота оперативної пам'яті | 2400 МГц | |
| Вбудоване відео | 3 підтримкою відеоядра процесора | |
| Максимальний обсяг оперативної пам'яті | 64 Гб (2133/2400 МГц) | |
| Кількість роз'ємів SATA II | Немає | |
| Відеовиходи | 1 x HDMI | |
| USB | 1 x USB 3.0 | |
| Фізичні розміри | 305 x 221 мм | |
| Кількість слотів пам'яті | 4 | |
| Гарантія | 6 місяців | |




Рис.5.2

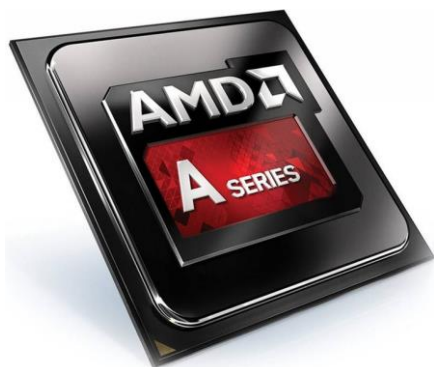
III. Несумісність оперативної пам'яті з материнською платою.

Основною проблемою є вибір пам'яті з частотою або типом, який не підтримується материнською платою (наприклад, DDR5 для плати, яка підтримує тільки DDR4).

В представлену на рис.5.2 материнську плату може бути встановлено до 64 Gb оперативної пам'яті типу DDR4 з максимальною тактовою частотою 2400 MHz.

Характеристики Процесор AMD A8 X4 9600 Tray (AD9600AGM44AB)

★★★★★ 1 відгук



| | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| Сімейство процесорів | AMD A-Series |
| Тип роз'єму | Socket AM4 |
| Кількість ядер | 4 |
| Кількість потоків | 6 |
| Кількість каналів пам'яті | 2 |
| Максимальна тактова частота | 3.4 ГГц |
| Тип пам'яті | DDR4 |
| Техпроцес | 28 нм |
| Потужність TDP | 65 Вт |
| Покоління процесорів Intel | 7 покоління (Kaby Lake) |
| Розблокований помножувач | Без розблокованого множника |
| Призначення | Для комп'ютерів |
| Тип упаковки | Tray |
| Наявність кулера | Є |
| Обсяг кеш пам'яті 1 рівня | 96 КБ |
| Обсяг кеш пам'яті 2 рівня | 999 Мбайт |
| Найменування ядра | Kaby Lake |
| Гарантія | 12 місяців |
| EAN | 2000984921153 |

Рис.5.3

Характеристики Процесор Intel Core i5-8600 4.3 GHz. 6 ядра/6 потоку. Sокet 1151. Tray

★★★★★ 3 відгуки



| | |
|-----------------------------|--|
| Сімейство процесорів | Intel Core i5 |
| Тип роз'єму | Socket 1151 |
| Кількість ядер | 6 |
| Кількість потоків | 6 |
| Базова тактова частота | 3100 МГц |
| Кількість каналів пам'яті | 2 |
| Максимальна тактова частота | 4.3 ГГц |
| Тип пам'яті | DDR4-2666 |
| Техпроцес | 14 нм |
| Потужність TDP | 65 Вт |
| Покоління процесорів Intel | 8 покоління (Coffee Lake) |
| Кількість контактів | 1151 |
| Інтегрована графіка | Intel UHD Graphics 630 |
| Розблокований помножувач | Без розблокованого множника |
| Призначення | Для комп'ютерів |
| Особливості | Підтримка Turbo Boost Підтримка Virtualization Technology |

Рис.5.4

Характеристики Оперативна пам'ять Kingston Fury SODIMM DDR4-2666

★★★★★ 20 відгуків



| | |
|-------------------------------|---------------|
| Обсяг пам'яті | 32 ГБ |
| Частота пам'яті | 2666 МГц |
| Напруга живлення | 1.2 В |
| Охолодження | Термостикер |
| Тип пам'яті | DDR4 SDRAM |
| Ефективна пропускна здатність | 21300 МБ/с |
| Призначення | Для ноутбуків |
| Схема таймінгів пам'яті | CL16-18-18 |
| Країна-виробник | Тайвань |
| Кількість планок | 1 |
| Формфактор | SO-DIMM |
| Партномер | KF426S16IB/32 |
| Країна реєстрації бренду | США |
| Гарантія | 5 років |
| EAN | 740617318524 |
| Додаткові профілі пам'яті | INTEL XMP |

Рис.5.5

Характеристики Оперативна пам'ять Kingston Fury DDR4-5333 16384MB PC4-42600

[Залишити відгук](#)



| | |
|-------------------------------|----------------------------------|
| Обсяг пам'яті | 16 ГБ |
| Частота пам'яті | 5333 МГц |
| Напруга живлення | 1.6 В |
| Охолодження | Радіатор підвищеної ефективності |
| Тип пам'яті | DDR4 SDRAM |
| Ефективна пропускна здатність | 42600 МБ/с |
| Призначення | Для настільних ПК |
| Схема таймінгів пам'яті | CL20-30-30 |
| Країна-виробник | Тайвань |
| Кількість планок | 2 |
| Формфактор | UDIMM |
| Особливості | З радіатором охолодження |
| Країна реєстрації бренду | США |
| Гарантія | 5 років |
| EAN | 740617337679 |

Рис.5.6

На рис.5.5 хоч і представлено модуль оперативної пам'яті типу DDR4, але з формфактором SO-DIMM, несумісним з даною материнською платою.

На рис.5.6 представлено модуль оперативної пам'яті повністю сумісний з даною материнською платою. Проте, дана материнська плата працює з оперативною пам'яттю на максимальній частоті 2400 MHz, в той час як даний модуль має робочу частоту до

5333 MHz. Таке поєднання не можна вважати помилкою, але це є суттєвий недолік, оскільки потенціал модуля пам'яті не розкривається, а переплата є доволі значною.

IV. Невідповідність добору відеокарти.

При виборі відеокарти слід врахувати кілька моментів:

- для виконання звичайних трудових операцій, не пов'язаних з виконанням складних обчислювальних задач, дискретна(зовнішня) відеокарта є зайвою і не виправдовує витрати на її придбання;
- при виборі зовнішньої відеокарти слід врахувати наявність необхідного роз'єму PCIe на материнській платі та швидкість передачі даних через нього (для материнської плати та відеокарти вони мають бути співставними), так і потужність блока живлення;
- бажано визначити, яким монітором буде укомплектовано комп'ютер, оскільки може трапитись так, що монітор не буде відповідати можливостям відеокарти (наприклад, 144 Гц монітор для відеокарти, яка підтримує лише 60 Гц).

V. Недостатня потужність блока живлення.

Блок живлення для всієї системи має забезпечувати достатню потужність для всіх компонентів. Рекомендується розрахувати потужність блока живлення як сумарну потужність всіх окремих компонентів системного блоку, враховуючи запас 20-30%.

Крім того, слід пам'ятати, що такі пристрої як SSD, HDD та оптичні накопичувачі або відеокарта потребують спеціальних роз'ємів живлення. Тож варто переконатись, що блок живлення має всі необхідні роз'єми.

Також не рекомендується вибирати блок живлення із надмірно великою потужністю, яка значно перевищує реальні потреби системи.

VI. Недостатнє охолодження.

Для нормального функціонування системи необхідно переконатися, що система має достатньо вентиляторів, щоб забезпечити нормальний температурний режим. Слід обирати кулер, який відповідає сокету та рівню TDP процесора.

При цьому слід звертати увагу на рівень акустичного шуму, по можливості обирати тихі компоненти (вентилятори з низьким рівнем шуму, тихі блоки живлення тощо) і враховувати матеріал корпусу (краще поглинає шум метал або спеціальні шумоізоляційні панелі).

VII. Невідповідність зовнішнього накопичувача.

При виборі зовнішнього накопичувача для зберігання даних слід робити вибір користуючись наступними критеріями:

- накопичувач повинен мати інтерфейс, сумісний із роз'ємами відповідної материнської плати;
- обсяг пам'яті має бути достатнім для зберігання всіх даних, що потрібні для виконання всіх необхідних задач, що здійснюються на даному комп'ютері.

Так, помилкою буде встановлення одного-єдиного SSD-накопичувача обсягом 120 Gb в системний блок без уточнення типу задач, що виконуються на даному комп'ютері, оскільки такого обсягу буде достатньо лише для встановлення операційної системи та відповідного програмного забезпечення, та не буде вистачати для зберігання власне опрацьовуваних даних;

- для зберігання файлів операційної системи або програм, для яких важливою є швидкість завантаження із зовнішнього накопичувача в оперативну пам'ять, важливим є використання накопичувачів із високою швидкістю обміну даними (наприклад, швидкі SSD з інтерфейсом NVMe).

З іншого боку, для зберігання важливих даних краще використовувати HDD-накопичувачі або RAID-масиви.

Тому в деяких системах можна використовувати кілька зовнішніх накопичувачів. Наприклад, невеликий за обсягом але швидкий SSD для зберігання файлів операційної системи та програмного забезпечення, та великий за обсягом HDD для зберігання файлів даних.

VIII. Недостатній розмір корпусу.

Слід переконатися, що обраний корпус системного блоку підходить для форм-фактора материнської плати (ATX, Micro-ATX, Mini-ITX) та розмірів інших компонентів. Зокрема, чи не надто великим є кулер процесора або довгою дискретна відеокарта? Чи дозволяє корпус розмістити за необхідності додаткові пристрої, такі як DVD-привід тощо.

IX. Перевищення бюджету.

Добір та купівля надто дорогих компонентів, які не відповідають реальним потребам, може призвести до значного перевищення бюджету, виділеного на придбання комп'ютера. Тому варто скласти список основних вимог щодо складових комп'ютера та не обирати комплектуючі, вартість яких значно перевищує вартість інших компонент (наприклад, комплектувати системний блок дискретною відеокартою, вартість якої дорівнює сумарній вартості всіх інших основних компонент).

Лабораторна робота №6. Віртуальні машини. Інсталяція операційної системи

Вказівки до виконання роботи

1. Одержані результати виконання роботи необхідно записати в протокол виконання роботи у вигляді текстового файлу з іменем ***Звіт_VM-OS_Прізвище*** (де *Прізвище* – прізвище виконавця роботи). Звіт обов'язково повинен містити екранні копії (screenshots), які демонструють процес налагодження віртуальної машини та інсталяції операційної системи.

Практичне завдання

Завдання 1. Встановити на власний комп'ютер одну з віртуальних машин (ORACLE VirtualBox, Windows Virtual PC, Hyper-V, VMware Workstation або іншу). Налаштувати параметри віртуальної машини для подальшої роботи.

Завдання 2. Створити в програмі нову віртуальну машину для подальшої інсталяції операційної системи Linux.

Тим студентам, у яких на домашньому комп'ютері базовою є операційна система Linux, рекомендується проінсталювати операційну систему Windows.

Завдання 3. Віртуалізувати операційну систему Linux (Windows) у створеній віртуальній машині, проінсталювавши її із відповідного образу або носія.

Завдання 4. Продемонструвати запущену робочу віртуалізацію, запустивши щонайменше одну програму у проінсталюваній ОС.

Запитання для самоконтролю

1. Які параметри системної (материнської) плати важливо враховувати при доборі компонент системного блоку комп'ютера?
2. Які параметри потрібно враховувати при виборі процесора?

Зауваження до роботи

1. При виконанні роботи рекомендується скористатись навчальним посібником А.О.Костюченко, Ю.В.Горошко «Віртуалізація операційних систем».

Даний посібник можна знайти в репозиторії університету за посиланням <https://epub.chnpu.edu.ua/jspui/handle/123456789/7844>

Лабораторна робота №7. Операційна система Linux. Робота в командному рядку Linux

Вказівки до виконання роботи

1. Одержані результати виконання роботи необхідно записати в протокол виконання роботи у вигляді текстового файлу з іменем **Звіт_bash_Прізвище** (де *Прізвище* – прізвище виконавця роботи).
2. В звіт до лабораторної роботи для кожного завдання необхідно записати його номер та відповідну команду. За необхідності додати екранну копію (screenshots) робочого вікна терміналу після виконання цієї команди, щоб продемонструвати результати виконання команди операційною системою.

Практичне завдання

Завдання 1. Запустити операційну систему Linux. Перейти в сесію з консольним режимом (термінал) або увійти в термінальний режим під власним іменем користувача.

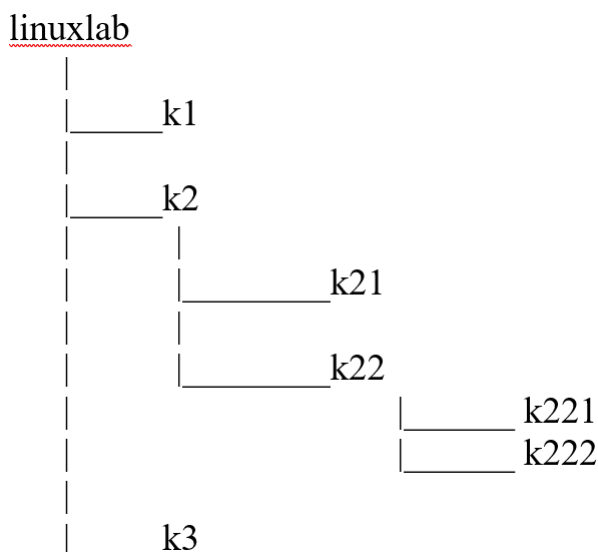
Завдання 2. Вивести системну дату та час окремими командами.

Завдання 3. Визначити скільки місяців залишилося на носії з операційною системою.

Завдання 4. Визначити логічну та фізичну адреси каталогу для даного профілю. Передивитись його зміст.

Завдання 5. Переглянути до яких груп належить активний користувач.

Завдання 6. Створити в робочому каталозі підкаталог **linuxlab**. Створити в каталозі **linuxlab** наступне дерево каталогів:



Завдання 7. Перейти послідовно по черзі до кожного підкаталогу (для переходу до кожного каталогу виконати лише *одну* команду). Наприкінці активним повинен стати каталог **k3**.

Завдання 8. Не виходячи з каталогу **k3**, передивіться в стандартному вигляді, зміст домашнього каталогу. Записати зміст домашнього каталогу у вигляді файлу **mydir** в підкаталог **linuxlab**.

Завдання 9. Передивіться, в розширеному вигляді включаючи приховані файли, зміст домашнього каталогу. *Додати* зміст домашнього каталогу до файлу **mydir** підкаталогу **linuxlab**.

Завдання 10. Передивіться в розширеному вигляді, зміст каталогу **etc**, який знаходиться в кореневому каталозі. Додати зміст каталогу **etc** до файлу **mydir** підкаталогу **linuxlab**.

Завдання 11. Очистити екран та вивести текст файлу **mydir** підкаталогу **linuxlab** на екран посторінково.

Завдання 12. Створити з клавіатури файл **myfile1.txt** у підкаталозі **k3** наступного змісту:

My name is <ім'я студента>.

My surname is <прізвище студента>.

Завдання 13. Перейти до підкаталогу **k2**. Не виходячи з каталогу **k2**, створити з клавіатури файл **myfile2.txt** у підкаталозі **k3** наступного змісту:

My birthday is <дата народження студента>.

I am a student of Natural Sciences and Mathematics Faculty.

Завдання 14. Перейти до підкаталогу **k3**. Об'єднати **myfile1.txt** і **myfile2.txt** у єдиний файл **myfile.txt**. Надрукувати його зміст на екрані.

Завдання 15. Переіменувати файл **myfile.txt** у файл **myfile.doc**.

Завдання 16. Скопіювати **myfile.doc** у підкаталог **k221**.

Завдання 17. Однією командою скопіювати з каталогу **etc** всі файли, що починаються на літер **h**, **k-m**, **p** в каталог **k1**.

Завдання 18. Перемістити з каталогу **k1** до підкаталогу **k2** ті файли, в назві яких міститься літера **a**.

Завдання 19. Перемістити підкаталог **k221** в каталог **k21**.

Завдання 20. Перейти в каталог **linuxlab**. Створити в ньому символічне посилання **Lnk** на каталог **k221**.

Завдання 21. Повернутися до домашнього каталогу робочого профілю. Встановити на каталог **linuxlab** права доступу таким чином, щоб права власника та групи залишились незмінними, а всі права інших користувачів були відключені.

Завдання 21. Вилучити каталог **linuxlab** разом з усіма файлами та підкаталогами, що в ньому знаходяться, однією командою.

Запитання для самоконтролю

1. Що таке текстовий (консольний) режим роботи в ОС Linux?
2. Як увійти в ОС Linux в консольному режимі?
3. Що таке файл?
4. Що таке ім'я файла? Навести приклади імен файлів.
5. Чим ім'я файлу в Linux відрізняється від імені файлу в Windows?
6. Що таке метасимволи? Навести приклади.
7. Що таке каталог, підкаталог?
8. Що таке «батьківський каталог», «домашній каталог»?
9. Що таке маршрут (шлях) до файлу?
10. На що вказує запрошення ОС?
11. Як отримати довідкову інформацію про роботу деякої команди?
12. Наведіть загальний вигляд будь-якої команди.
13. За допомогою якої команди можна отримати детальну інформацію про файли та каталоги?
14. Якою командою можна переглянути вміст підкаталогу?
15. Як створити підкаталог?
16. За допомогою якої команди можна переглянути зміст текстового файлу?
17. Як створити текстовий файл?
18. Яка команда призначена для копіювання об'єктів?
19. Яка команда призначена для вилучення файлів?
20. Яка команда призначена для вилучення каталогів?
21. Які обмеження накладаються на знищення підкаталогів?
22. Як створити символічне (жорстке) посилання на файл? Чи завжди його можна створити?
23. Яка відмінність між жорсткими та символічними посиланнями?
24. В яких командах не можна використовувати метасимволи “*”, “?”?
25. Що таке su-режим? Коли він використовується?
26. За допомогою якої команди можна змінити права доступу до файлу чи каталогу?
27. Які способи та права доступу до файлів чи каталогів ви знаєте?
28. Як визначити права доступу на читання для членів групи?
29. Опишіть дію наступних команд:
 - 29.1. `cd dir1/subdir`
 - 29.2. `cd ../../dir3/dir2`
 - 29.3. `cd ~`
 - 29.4. `cd /`
 - 29.5. `cd /root`
 - 29.6. `cd ..`
 - 29.7. `cd ~user`
 - 29.8. `pwd`
 - 29.9. `cp /a/myfile.dat /b/myfile.bak`

```
29.10. cp /a/myfile.dat /b/*.bak
29.11. cp /a/myfile.dat /b/myfile
29.12. cp /a/myfile.dat /b/myfile/
29.13. cp myfile.dat ~/b/
29.14. cp ./myfile.dat /mnt/data/
29.15. cat f3
29.16. cat *.txt > f3
29.17. cat f1 f2 > f3
29.18. cat f1 >> f2
29.19. dir /dev/c/config.sys
29.20. dir ./var/c/dbase
29.21. ls -s /dev/b/*.exe
29.22. ls -a ~/
29.23. ls -r /tree/*
29.24. ls -R /dev/nc/nc.*
29.25. ls /dev/tools/???.doc
29.26. mkdir /dbase
29.27. mkdir ~/dbase
29.28. mkdir /mnt/a/dbase
29.29. mkdir ls
29.30. mkdir lotus
29.31. rm file.txt
29.32. rm /mnt/a/dbase
29.33. rm dbase/*
29.34. rm dbase/?d*
29.35. rm ~/dbase
29.36. rm ./var/c/contens
29.37. rm mkdir
29.38. rm -r catalog
29.39. mv /mnt/les/* ./ver/
29.40. mv /mnt/a/my.txt ~/*
29.41. ln -s mbox MyPostOffice
29.42. ln -s /home/user userhome
29.43. uname
29.44. ps
29.45. man ls
29.46. du
29.47. date
29.48. date +%m/%d/%y
29.49. date +%H:%M:%S
29.50. chmod 777 ./var/c/contens
29.51. chmod 775 ~/c/dbase/*
29.52. chmod +x f2
29.53. chmod u=rw,go=r f1
29.54. chmod u+w,go+x f1
```

```

29.55. find . -name my*
29.56. find / -name config
29.57. find . -name 'my*' -exec rm {} \;
29.58. find -name my* -delete
29.59. ls -la|more
29.60. ls < la > ls.dat

```

Зауваження до роботи

Однією з найважливіших складових програмного забезпечення ПК є операційна система (ОС). ОС – це загальна назва спеціальних управляючих програм, що дозволяють організувати певний діалог користувача з ПК. За допомогою ОС забезпечується управління всіма апаратними і програмними ресурсами ПК та координація їх взаємодії, надається можливість відокремити певні класи програм від безпосередньої взаємодії з апаратною частиною.

Загальне управління ПК здійснюється за допомогою спеціальної командної мови (мови вказівок операційної системи).

Операційна система ПК містить такі основні **компоненти**:

1. ядро (командний процесор, процесор вказівок ОС) – основний компонент ОС, який контролює всі події, що відбуваються в обчислювальній системі, здійснює аналіз і виконання інструкцій командної мови, забезпечує спільне використання ресурсів виконуваними програмами;
2. файлову систему – сукупність програм, що забезпечують роботу з файлами та каталогами, а також самі файли і каталоги, які зберігаються на пристроях зовнішньої пам'яті;
3. інтерфейс – забезпечує інтерпретацію команд, введених користувачем і передачу їх ядру, а також надання результатів виконання команд користувачу;
4. драйвери зовнішніх пристроїв – спеціальні програми ОС, які управляють роботою окремих зовнішніх (периферійних) пристроїв комп'ютера.
5. системні утиліти – програми, призначені для виконання службових операцій.

Вказівки ОС набиратимуться користувачем з клавіатури, який перевіряє правильність набору на екрані. Введення будь-якої вказівки завершується натисненням клавіші введення <ENTER>.

Будемо використовувати такі позначення:

<поняття>=**визначення поняття**>

поняття, що визначаються, беруться в кутові дужки, після знака рівності в кутових дужках дається пояснення поняття, що вказується;

[..] всередині дужок вказуються необов'язкові параметри, тобто їх можна вказувати або не вказувати в залежності від ситуації використання;

<..> всередині дужок вказуються обов'язкові параметри, необхідні для правильного виконання команди;

| символ альтернативи ставиться для вибору одного з перерахованих параметрів;

... продовжувати далі по аналогії.

В деяких прикладах буде даватись текст, що видається на екрані операційної системи і відповіді користувача. Трикрапкою між повідомленнями позначають, що між попередніми та наступними повідомленнями проходить певний інтервал часу. Всі повідомлення та відповіді видаються англійською мовою, як це реально відбувається на екрані. Інколи праворуч від англійського тексту або в наступних рядках надаватимуться пояснення.

При визначенні загальної форми запису команд (формат команди) ім'я файлу будемо позначати однією літерою “ф”. Якщо в команді використовується декілька файлів, то після літери “ф” будемо ставити цифру:

ф1,ф2,ф3 і т.д.

Назва будь-якого файлу може складатись з імені файлу і розширення файлу, що розділені крапкою. Ім'я файлу найчастіше характеризує внутрішній зміст файлу і є обов'язковим. Розширення файлу зазвичай характеризує тип файлу і є необов'язковим. В назві файлу дозволяється використовувати латинські літери, цифри та деякі символи. Операційна система розрізняє малі та великі літери. Наприклад:

| | | |
|--------------------|---|-----------------------------------|
| gran1.exe | – | програма gran1; |
| gran1.hlp | – | файл допомоги для програми gran1; |
| myletter, Myletter | – | різні файли. |

Крім власне файлів файлова система включає каталоги (директорії, папки).

Каталог – спеціальне місце на диску, в якому зберігаються дані (відомості) про файли: ім'я, розмір, дата та час створення чи зміни, відомості про атрибути.

Сам каталог має ім'я, яке повинно відповідати тим же властивостям, що і ім'я файлу. Каталог може містити в собі крім файлів, інші каталоги. Такі каталоги називають підкаталогами, а каталог, в якому вони зберігаються батьківським по відношенню до них.

При використанні імен файлів доводиться як параметри команд вказувати маршрут до файлу.

Маршрутом до файлу називається ланцюжок імен підкаталогів, що починається з кореневого, домашнього або активного каталогу і наступних підкаталогів до самого каталогу, який містить необхідний файл. Всі імена підкаталогів відокремлюються один від одного символом “/” (Slash – читається “Слеш”). Використовуючи прийняті позначення, означення маршруту можна представити у вигляді:

<маршрут>= [/ | ~][/<кат1>][/<кат2>]...[/<катN>], де **<катN>** – ім'я N-го каталога.

Повне ім'я файлу складається з маршруту імені файлу.

Наприклад

~/1INFO/2INFO3/3INFO1/file1.txt

/home/students/1kurs/15gr/

Поняття маршруту розповсюджується як на файл, так і на підкаталог. Якщо ланцюжок переліків закінчується іменем файлу, то це маршрут до файлу, якщо іменем підкаталогу, то маршрут до підкаталогу.

Після вдалого завантаження операційної системи або правильного виконання команди на екрані дисплея з'являється запрошення до роботи, що складається інформації про користувача та імені активного каталогу, який закінчується символом “>” або “#”.

Наприклад: **~# /STUDENTS/FIZMAT/1KURS/12GR/>**

Запрошення є сигналом для користувача про правильність функціонування операційної системи та її готовність виконувати команди.

Для знаходження маршруту до файлу операційній системі потрібні дані про ім'я каталогу, який містить файл, та ім'я самого файлу. Якщо файл знаходиться в активному каталозі, то немає необхідності вказувати ім'я каталогу, оскільки система продирається активний каталог автоматично. Коли файла немає в активному каталозі, то вказівка маршруту до файлу необхідна.

Для будь-якої команди можна завжди передивитись її призначення та параметри (ключі), ввівши в командний рядок ім'я відповідної команди з параметром "--h" або "--help". Наприклад, `dir -help`. Для більш детальної інформації використовується команда **man**. Наприклад, **man dir**.

Текстовий режим роботи користувача в ОС Linux.

Окрім графічного, є ще текстовий режим (інші терміни: *режим терміналу, консолі*) функціонування ОС Linux. Багато користувачів, а тим паче спеціалістів, надають йому перевагу. Є низка корисних програм та команд, які можуть функціонувати або лише у текстовому режимі, або як у текстовому, так і у графічному режимах. Це пов'язано з тим, що із самого початку ОС Linux розроблялась як система, що успадковувала головні риси ОС Unix, яка працює здебільшого у текстовому режимі. Під *текстовим режимом* розуміють введення команд користувачем лише з командного рядка, для чого їх потрібно спочатку набрати на клавіатурі. Розглянемо три варіанти запуску сеансу роботи ОС Linux у текстовому режимі:

- реєстрація у текстовому режимі (**Session — Failsave**);
- використання спеціальних програм-емуляторів терміналу;
- переведення на іншу віртуальну консоль.

Щоб запустити текстовий режим з графічної оболонки, потрібно за допомогою пункту меню **Виконати** ввести назву відповідної програми, наприклад, `xterm`, `console`, Терминал тощо. Програма `konsole` є стандартною для KDE.

В ОС Linux реалізована можливість одночасної роботи на одному комп'ютері декількох користувачів — це багатокористувацька система. Завдяки концепції віртуальних консолей користувачам не потрібно кожного разу перереєстровуватись. Для переходу на консоль з номером *n* слід натиснути **Ctrl + Alt + Fn**. Під час переходу на іншу консоль користувач автоматично потрапляє у текстовий режим, де необхідно увести свій логін (`localhost login`) та пароль (`Password`). Після закінчення сеансу роботи потрібно виконати логоф, увівши команду **logout**. Для повернення у графічну оболонку треба натиснути **Alt + F8**.

У текстовому режимі можна виконувати практично усі дії, що й у графічному. Однак для цього потрібно знати відповідні команди. Оскільки команд є багато і їх усіх запам'ятати складно, варто користуватися командою **man <назва, команди>**, щоб отримати довідку про призначення, синтаксис та дію тієї чи іншої команди. Щоб запустити набрану на клавіатурі команду, необхідно натиснути на клавішу **Enter**. Команда негайно буде виконана. Якщо в тексті команди допущено помилку, система виведе повідомлення: команда не знайдена (**command not found**). Зауважимо, що команди набирають у командному рядку, що містить запрошення системи. Загальний вигляд команди такий: **<назва команди > <список опцій > <список параметрів >**

Назва команд складається з декількох малих латинських літер.

Назва опції — це одна літера, перед якою є символ мінус. Опцій у списку може бути 0, 1 або декілька. Якщо опцій декілька, їх можна записувати підряд з одним символом мінус на початку. Команди можуть мати багато опцій. Повний список опцій для певної команди можна знайти у довідниках або в `help`-описах команди. Одні й ті ж опції в різних командах мають різне призначення.

Параметри, якщо вони є, наприклад, назви файлів, на які поширюється дія команди, записують через пропуск.

Розглянемо основні команди ОС Linux.

Сервісні команди та програми.

Сервісні команди та програми призначені для налаштування екрана та параметрів системи. Розглянемо деякі у табл. 1.

Таблиця 1. Сервісні команди та програми

| Команда | Дія команди |
|------------------------|---|
| clear | Очистити екран |
| who | Відобразити імена користувачів, які працюють у мережі у цей час |
| write | Надіслати повідомлення іншим користувачам |
| date | Вивести на екран або змінити значення системної дати та часу |
| df | Вивести дані про розподіл дискового простору |
| free | Вивести повідомлення про розподіл пам'яті; |
| bc | Здійснити перехід у режим калькулятора |
| cal | Відобразити календар дат за поточний місяць |
| mc | Запустити менеджер файлів |
| passwd | Змінити пароль користувача |
| uname | Відобразити версію ядра |
| id | Вивести інформацію про вказаного або поточного користувача |
| ps | Перегляд запущених процесів |
| reboot | Перезавантажити систему |
| shutdown -h now | Вимкнути систему |
| logout | Вийти з ситеми користувача |

Деякі команди мають параметри. Наприклад:

команда **cal** виведе на екран календар за поточний місяць, а **cal 2011** — за 2011 рік. Тут 2011 є параметром команди **cal**.

df -h — загальний розмір дисків і кількість вільного міця на них.

uname -r — вивести версію ядра.

Деякі команди для роботи з файлами. Поняття про жорсткі та символічні посилання.

Розглянемо у табл. 2 команди роботи з файлами.

Таблиця 2. Команди для роботи з файлами

| Назва команди | Дія команди |
|-----------------------------|---|
| less або more | Переглянути вмісту файл посторінково |
| cat | Перегляд вмісту файлу. Об'єднати декілька файлів в один |
| cp | Копіювати файли |
| mv | Перейменувати файл |
| rm | Вилучити файли |
| vi | Викликати текстовий редактор vi |
| ln | Утворити посилання |
| ls | Перегляд вмісту каталогу, інформації про файли |
| zip, unzip | Архівувати (розархівувати) файли |
| file | Визначити тип файлу |
| ip | Вивести вміст файлу на принтер |

Формат команди cp:

cp [ключ] [маршрут]ф1 [маршрут][ф2]

Параметри команди:

[маршрут]ф1 – маршрут і ім'я файлу, що копіюється (звідки копіюється);

[маршрут][ф2] – маршрут і ім'я результуючого файлу (куди копіюється);

Перший файл є вхідним, другий – вихідним. Імена вхідних файлів, а також їх типи можуть містити метасимволи “*” і “?”. Коли друге ім'я відсутнє, файл копіюється з тим же іменем. При копіюванні окремих файлів можна змінювати імена вихідних файлів.

cp f1 f2 — для файлу f1 робить копію з назвою f2, якщо f2 є каталогом що існує то копіює файл f1 в каталог f2;

cp dir/* . - копіює всі вайли з кталогу dir (підкаталог поточного каталогу) в поточний каталог;

Щоб скопіювати каталог в інший каталог разом з всіма вкладеними файлами та підкаталогами необхідно використовувати опцію “-r” або “-R”. **cp -r d1 d2** — копіює каталог d1 до каталогу d2;

Для копіювання варто використовувати маску файлів. Наприклад, щоб скопіювати усі файли поточного каталогу, назва яких починається з літери ”a” або “b”, у підкаталог Stud, треба застосувати команду **cp [ab]*.* Stud**, а файли ?ama.txt з підкаталогу Stud у каталог /home/Mykat — команду **cp Stud/?ama.txt /home/Mykat**.

Формат команди mv:

mv [маршрут1]ф1 [маршрут2][ф2]

Параметри команди:

[маршрут1]ф1 – маршрут і ім'я файлу, що потрібно перейменувати або перемістити;

[маршрут2] – маршрут до каталогу, в який переміщується файл;

[ф2] – нове ім'я файлу.

Якщо останній аргумент є іменем каталогу що існує , то **mv** переміщує файли в цей каталог. Якщо ж задано лише два файли, то ім'я першого буде змінено на ім'я другого. Якщо останній аргумент не є каталогом і задано більше ніж два файли, то буде виведене повідомлення про помилку.

Так **mv /a/x/y /b** перейменує файл /a/x/y в /b/y, якщо /b є каталогом що існує, і в /b якщо ні.

mv file1 file2 – перейменувати файл file1 в файл file2, якщо file2 каталог, то перемістити туди файл file1.

Кожний файл в ОС Linux має свій ідентифікаційний номер, наприклад, 1230, який називають *індексним дескриптором*, під яким файл реєструється у системі. Отримати на екрані індексні дескриптори можна командою **ls -i**. В ОС Linux виділяють два види посилань: жорсткі та символічні. *Жорсткі посилання* можна створити лише в текстовому режимі за допомогою команди **ln <назва файлу> <назва посилання>** Вони мають той самий індексний дескриптор, що й файл. Отримати список усіх жорстких посилань можна командою **ln -i**. Система веде облік кількості жорстких посилань на файл і відображає відповідне число в таблиці детальних властивостей файлу (див. далі).

Посилання, які створюються у графічній оболонці, є символічними. *Символічне посилання* — це окремий короткий файл, який містить адресу того файлу, на який воно вказує. У текстовому режимі символічне посилання можна створити за допомогою команди **ln -s <назва файлу> <назва посилання>**.

Відмінність між посиланнями така: якщо файл-оригінал перемістити на інше місце у файлової системі, то його символічні посилання не функціонуватимуть без переналаштування, а жорсткі функціонуватимуть далі. Якщо вилучити файл-оригінал із системи, то символічні посилання не функціонуватимуть зовсім, а жорсткі будуть. Лічильник обліку жорстких посилань зменшиться на одиницю. Власна назва файлу трактується як його

(перше) жорстке посилання. Отже, файл-оригінал буде вилучено із системи після вилучення його останнього жорсткого посилання.

Основні команди для роботи з каталогами.

У текстовому режимі над каталогами можна виконувати ті ж самі дії, що й у графічному. Для цього призначені команди, наведені у табл. 3

Таблиця 3. Команди для роботи з каталогами

| Назва команди | Дія команди |
|--------------------------|---|
| ls або dir | Виводить на екран зміст поточного каталогу |
| cd | Перехід у каталог. Зміна активного каталогу |
| dir | Створює новий каталог |
| pwd | Відображає шлях до поточного каталогу |
| rmdir | Вилучає порожній каталог |
| chmod | Змінює право доступу до файлу |
| chown | Змінює ім'я власника файлу |
| chgrp | Змінює назву групи-власниці файлу |

Зауважимо, що команди **chown**, **chgrp** доступні лише користувачеві root.

Формат команди **ls**:

ls [опції] [маршрут].

[маршрут] – маршрут до каталогу вміст якого потрібно вивести, якщо маршрут не вказано то вивести вміст поточного каталогу.

ls -i — отримати на екрані індексні дескриптори можна командою.

ls -l — вивести вміст поточного каталогу в розширеному вигляді

ls -a — вивести вміст поточного каталогу разом з прихованими файлами

ls -al — вивести вміст поточного каталогу в розширеному вигляді включаючи приховані файли.

Формат команди **cd**:

cd <маршрут>

Розглянемо приклади застосування команди **cd**:

cd <назва каталогу> — відбудеться перехід у каталог із зазначеною назвою;

cd .. — повертає користувача у надкаталог;

cd ../../ — перехід на два рівні (2 надкаталоги вгору);

cd / — активізує кореневий каталог

cd ~ — активізує домашній каталог

Формат команди **mkdir** :

mkdir [маршрут]<каталог> – каталог – ім'я каталогу, що утворюється

Формат команди **rmdir**:

rmdir [маршрут]<каталог> – каталог – ім'я підкаталогу, що знищується.

Знищити можна тільки порожній та неактивний підкаталог. Якщо команда введена для заповненого або активного підкаталогу, то видається повідомлення про помилку.

Неможливо знищити кореневий каталог

Архіватори і редактор текстів.

В ОС Linux є декілька стандартних архіваторів: zip (підтримується також в ОС Dos), tar, cpio тощо. Тут розглядатимемо архіватор zip.

Заархівувати групу файлів можна так: **zip** «сповна назва архівного файлу» <файл 1> <файл 2>...<файл n>.

Наприклад, заархівувати усі файли з поточного каталогу і розмістити архів з назвою myarhiv.zip у підкаталозі /Stud можна за допомогою команди **zip /Stud/myarhiv**.

Тут тип архівного файлу зазначати не обов'язково. Розархівувати файл можна так:
unzip <назва архівного файлу > .

Щоб розархівувати файл і розташувати результати у заданому каталозі, потрібно виконати таку команду: **unzip <назва архівного файлу > -d <назва каталогу > .**

Наприклад, командою

unzip /Stud/myarhiv.zip файл myarhiv.zip буде розархівований у поточний каталог, а командою

unzip /Stud/myarhiv.zip -d /Stud/Name

файли з архіву myarhiv.zip будуть розархівовані у підкаталог Name каталогу Stud.

Для створення та редагування файлів призначені текстом редактори. Одним з найпоширеніших редакторів, призначені, для роботи у текстовому режимі, є редактор vi Щоб викликати редактор, треба виконати команду **vi** або **vi <назва файлу > .**

Якщо такий файл уже існує, то він буде відкритий для редагування, інакше буде створено новий файл. Для переміщення у файлі можна використовувати клавіші із зображенням стрілок, а також клавіші **PageUp** та **PageDown**. Щоб перейти і режиму введення інформації у командний режим, потрібно натиснути на клавішу **Esc**. Щоб зберегти інформацію, треба увести команду **:w** або **:w <назва файлу > ,** щоб вийти із редактора — команду **:q**, щоб вийти без збереження змін — **:q!**

Створити файл за допомогою клавіатури можна також командою **cat > <назва файлу > ,** наприклад, **cat > text.txt**. Тут символ „>” означає операцію *перенаправлення* введення з клавіатури у відповідний файл. Закінчують введення даних за допомогою комбінації клавіш **Ctrl+D**.

Права доступу до файлів і каталогів та керування ними.

Кожний файл чи каталог має власний набір атрибутів щодо прав доступу до нього. Є три основні типи (рівні) Власників, які можуть мати різні права доступу:

1. власник файлу чи каталогу,
2. група, до якої належить власник,
3. усі інші користувачі системи.

Є три головні способи (дії) доступу до файлу та до каталогу: *читання* (атрибут r), *записування* (w), *виконання* (x). Права доступу до файлу чи каталогу треба задавати у зазначеному порядку. Дозвіл на читання файлу означає, що його вміст можна переглядати, а дозвіл на записування — що його вміст можна переглядати та редагувати (змінювати, записувати зміни). Дозвіл на виконання означає, що файл можна запускати на виконання; це стосується програм і сценаріїв. Для каталогу дія читання означає, що його вміст можна переглядати, записування — у ньому можна створювати та вилучати підкаталоги та файли, виконання — стають доступними усі атрибути прав доступу для підкаталогів чи файлів, які у ньому розміщені. Нехай у деякому каталозі Stud є файл text1.txt і користувач має право лише на читання інформації у каталозі. Тоді він зможе переглянути лише зміст каталогу. Переглядання чи редагування файлу для нього будуть недозволені, оскільки він не має прав на виконання (дій) у каталозі Stud.

Окрім читання, записування та виконання, для файлів та каталогів можна визначити спеціальні права доступу SUID (Set User ID root) та SGID (Set Group ID root). Ці права дають змогу певним користувачам або групі використовувати файл чи каталог на правах адміністратора root. Наприклад, якщо деякому користувачеві надати право SUID для файлу chown, то він зможе поміняти власника файлу.

Щоб з'ясувати усі атрибути файлів та каталогів, треба застосувати команду **ls -l <назва каталогу > .** Нехай у поточному каталозі є підкаталог Grupa та два файли gr1.txt та gr2.txt, власником яких є Petro, який належить до групи користувачів Class. Після виконання команди **ls -l** отримаємо такі *властивості файлу* (можливий результат):

-rw-rw-r-- 1 Petro Class 9 Jan 10 12:29 gr1.txt

-rw-rw-r-- 1 Petro Class 37 Jan 10 20:15 gr2.txt

drwxrwxr-x 1 Petro Class 9 Jan 10 22:29 gr1.txt

Розглянемо отриману інформацію. Перший символ кожного рядка вказує на тип об'єкта:

| | |
|----------|----------------------|
| - | звичайний файл |
| d | каталог |
| l | символічне посилання |
| c | символьний пристрій |

Наступні три групи з трьох символів кожна (наприклад, rw-rw-r- для файлу gr1.txt) означають права доступу до файлу, які належать відповідно власникові (rw- означає, що файл доступний для читання, записування та недоступний для виконання), групі (rw-) та усім іншим користувачам (r~). Далі зазначено кількість імен файлу разом з жорсткими посиланнями, імена власника та групи, обсяг, дата і час створення та власна назва файлу.

Визначити чи змінити права доступу для певного файлу чи каталогу можна за допомогою команди **chmod**. Її загальний вигляд такий: **chmod <рівень>+ <спосіб доступу> <назва файлу чи каталогу>**

Можливі такі рівні:

| | |
|----------|---------|
| u | власник |
| g | група |
| o | ІНШІ |
| a | всі |

і такі способи доступу

| | |
|----------|-------------|
| r | читання |
| w | записування |
| x | виконання |

Символи "+" чи "-" відповідно вмикають або вимикають спосіб доступу. Наприклад, розглянемо файл gr2.txt, описаний вище. Він має такі атрибути прав доступу: rw-rw-r--. Змінити (скасувати) право на читання для власника можна командою **chmod u-r gr2.txt**. Отримаємо такий набір прав: -w-rw-r--.

Заборонити групі та усім іншим переглядати файл можна командою **chmod g-r,o-r gr2.txt**. Після виконання цієї команди будуть визначені такі права доступу: -w--w----

Дозволити усім користувачам системи читати файл можна командою **chmod a+r gr2.txt**. Після її виконання отримаємо такі права: rw-rw-r--.

Далі показано права в символьній формі та їх відповідник у числовій формі (у дужках «()»):

r (4) - показує право на читання;

w (2) - показує право на запис;

x (1) - показує право на виконання;

Приклад переведення з символьної форми в цифрову:

| | | |
|-----|-----|-----|
| u | g | o |
| 7 | 5 | 3 |
| rwX | r-x | -wx |

$$rwx = 4+2+1 = 7$$

$$r-x = 4+0+1 = 5$$

$$-wx = 0+2+1 = 3$$

Таблиця для визначення числового коду для прав:

| Дозвіл | Власник | Група | Інші |
|------------------|---------|-------|------|
| Читання | 400 | 40 | 4 |
| Запис | 200 | 20 | 2 |
| Виконання | 100 | 10 | 1 |

Для прикладу, потрібно дозволити повний доступ (читання, запис та виконання) для власника, для групи та інших дозволити лише читання та виконання. Рахуємо суму чисел записаних в відповідних комірках таблиці: $400+200+100+40+10+4+1=755$

Для застосування команди `chmod`: `# chmod 755 index.html` - Змінює права на 755 (rwxr-xr-x) для файлу `index.html`

Команда перенаправлення виведення даних.

Формат команди:

команда > пристрій_виведення або

команда >> пристрій_виведення

Команда складається з єдиного символу “>”. Використовується в тих випадках, коли дані, що одержують, необхідно вивести на пристрій, відмінний від стандартного.

Наприклад: **dir / > dirfile.txt**

Дані про кореневий каталог не виводяться на екран, а записуються в текстовий файл `dirfile.txt`. Якщо файл `dirfile.txt` існував, то після виконання цієї команди, всі дані, що зберігались в файлі, заміняться на нові.

dir / >> dirfile.txt

Дані про кореневий каталог дописуються до текстового файлу `dirfile.txt`. Якщо файл `dirfile.txt` не існував, то після виконання цієї команди, він створиться автоматично.

Команда перенаправлення введення даних.

Формат команди:

команда < пристрій_введення

Команда складається з єдиного символу “<”. Використовується в тих випадках, коли дані, необхідно ввести з пристрою, відмінного від стандартного.

Команда конвеєру.

Формат команди:

команда1 | команда2

Команда складається з єдиного символу “|”. Використовується в тих випадках, коли результат роботи першої команди потрібно обробити другою командою.

Лабораторна робота №8. Вивчення процесів операційної системи Windows.

Вказівки до виконання роботи

1. Одержані результати виконання роботи необхідно записати в протокол виконання роботи у вигляді текстового файлу з іменем ***Звіт_Process_Прізвище*** (де *Прізвище* – прізвище виконавця роботи).
2. Звіт обов'язково повинен містити екранні копії (screenshots), які ілюструють зміну досліджуваних характеристик, в залежності від процесів, що відбуваються в системі. Представлені екранні копії мають супроводжуватись відповідним текстом, що пояснює представлені графіки з точки зору процесів, що відбуваються в системі.
В разі необхідності в системному моніторі необхідно встановити масштабування по обох осях таким чином, щоб отримані графіки можна було ретельно проаналізувати.
3. Перед початком виконання лабораторної роботи рекомендується закрити всі інші застосунки, що не відносяться до виконання роботи.
4. При виконанні завдань по опрацюванню файлів/каталогів (копіювання, переміщення, вилучення) операції необхідно виконувати, використовуючи тільки засоби операційної системи (без використання файлових менеджерів або інших програм).

Практичне завдання

Завдання 1. Використовуючи **Диспетчер задач**, на власному комп'ютері визначити:

- базові параметри апаратної складової (тип процесору, тактова частота, кількість ядер / потоків, розмір фізичної пам'яті);
- розмір віртуальної пам'яті;
- місце розташування файлу свопінгу;
- кількість дескрипторів, потоків та процесів, опрацьовуваних операційною системою в даний момент часу.

Завдання 2. В **Диспетчері задач** з'ясувати:

- програмні засоби, що включені в автозавантаження при запуску операційної системи;
- які процеси належать системі, які належать іншим службам, а які – відповідному профілю користувача ОС.

Завдання 3. Запустити один з браузерів (Firefox, Google Chrome, Chromium, Opera тощо), відкрити не менше десяти закладенок різного наповнення (текст, графіка, мультимедіа).

Проаналізувати та пояснити зміни, що одержуються на різних вкладках в **Диспетчері задач**.

Завдання 4. Запустити програму дослідження процесів – **Системний монітор** (рис.8.1). Системний монітор можна запустити через головне меню ОС або через відповідний застосунок (**perfmon** в ОС Windows).

Вилучити графіки всіх процесів, що відображаються.

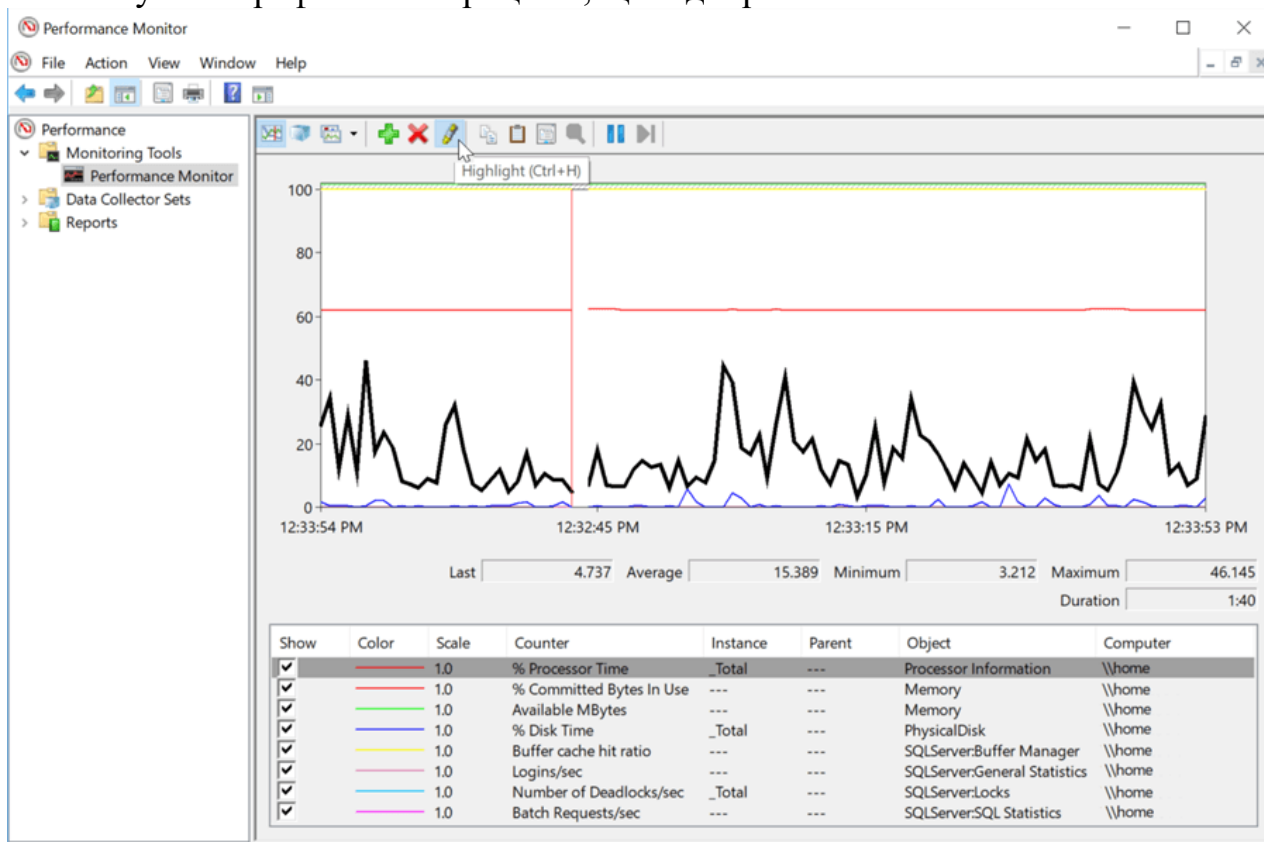


Рис.8.1

Додати в досліджувані процеси наступні графіки:

- **Процесор / % завантаженості процесору;**
- **Логічний диск / % активності диску C:**

За необхідності слід відкоригувати властивості графіків, змінивши їх колір, товщину лінії, масштаб або тривалість відображення.

Запустити антивірусну програму та виконати перевірку диску C: на наявність комп'ютерних вірусів.

Пояснити одержані графіки з точки зору процесів, що відбуваються в системі.

Завдання 5. Вилучити графіки всіх процесів, що відображаються, та додати в досліджувані процеси наступні графіки

- **Логічний диск / % активності диску при записі [ДИСК_1];**
- **Логічний диск / % активності диску при читанні [ДИСК_1];**
- **Логічний диск / % активності диску при записі [ДИСК_2];**
- **Логічний диск / % активності диску при читанні [ДИСК_2];**

де [ДИСК_1] та [ДИСК_2] – будь-які логічні диски на Вашому комп'ютері.

Вибрати на [ДИСКУ_1] каталог, загальним обсягом не менше 5 Гб.

Зауваження. Як один з дисків можна використати флеш-носії. При цьому розмір каталогу можна зменшити.

Виконати наступні дії з обраним каталогом (між виконанням окремих дій рекомендується проводити очистку графіків).

- **скопіювати** обраний каталог з [ДИСКУ_1] на [ДИСК_2];
- вилучити скопійований каталог з [ДИСКУ_2]. Очистити файловий кошик;
- **перемістити** обраний каталог з [ДИСКУ_1] на [ДИСК_2];
- **перемістити** цей каталог у зворотному напрямку з [ДИСКУ_2] на [ДИСК_1].

При виконанні відповідних дій необхідно відслідкувати активність дисків та занести в звіт **пояснення** одержаних графіків з точки зору процесів, що відбуваються в системі.

Завдання 5. Вилучити графіки всіх процесів, що відображаються. Додати в досліджувані процеси наступні графіки:

- **Процесор / % завантаженості процесору;**
- **Логічний диск / % активності диску при записі [ДИСК_2];**
- **Логічний диск / % активності диску при читанні [ДИСК_2];**
- **Пам'ять / % використання виділеної пам'яті.**

Вибрати на [ДИСКУ_1] **три каталоги**, загальним обсягом не менше 5 Гб кожний (або створити три однакові копії одного й того самого каталогу).

Виконати наступні дії (між виконанням окремих дій рекомендується проводити очистку графіків):

- виділити всі три каталоги та **скопіювати** їх з [ДИСКУ_1] на [ДИСК_2] одним потоком;
- вилучити скопійовані каталоги з [ДИСКУ_2];
- **скопіювати** три обрані каталоги по одному з [ДИСКУ_1] на [ДИСК_2] **трьома різними потоками, виконуваними одночасно** (запустити копіювання першого каталогу, одразу запустити копіювання другого каталогу, а потім – третього. Запуск кожного наступного копіювання повинен відбуватись до завершення попереднього);
- вилучити скопійовані каталоги з [ДИСКУ_2]. Очистити файловий кошик.

Порівняти та **пояснити** графіки, одержані в обох випадках копіювання з точки зору процесів, що відбуваються в системі.

Завдання 6. Визначити, на якому з дисків Вашого комп'ютера знаходяться відеофайли (надалі [ДИСК] – це логічний диск, на якому зберігаються ці відеофайли).

Вилучити графіки всіх процесів, що відображаються. Додати в досліджувані процеси наступні графіки:

- **Процесор / % завантаженості процесора;**

- *Логічний диск / % активності диска [ДИСК];*
- *Пам'ять / % використання виділеної пам'яті.*

Виконати наступні дії:

- **запустити** в трьох-п'яти різних вікнах послідовно не менше, ніж три-п'ять різних відео з різницею в 10-15 секунд, при цьому одночасно повинні працювати та відтворюватись не менше 3-5 відео в різних частинах екрану;
- через 10-15 секунд **згорнути** всі ці процеси;
- ще через 10-15 секунд з тією ж періодичністю послідовно їх **розгорнути та вимкнути**.

Пояснити одержані графіки з точки зору процесів, що відбуваються в системі.

Завдання 6. Визначити, на якому з дисків знаходиться файл віртуальної пам'яті операційної системи ([ДИСК]).

Вилучити графіки всіх процесів, що відображаються. Додати в досліджувані процеси наступні графіки:

- *Процесор / % завантаженості процесора;*
- *Пам'ять / % використання виділеної пам'яті;*
- *Логічний диск / % активності диска [ДИСК];*
- *Файл підкачування / % використання.*

Виконати наступні дії:

- з періодичністю в 10-15 секунд запусти на виконання кілька будь-яких ресурсовибагливих програм (GIMP, InkScaper, браузер, базу даних, гру тощо) так, щоб загальний обсяг пам'яті, що необхідний для роботи відповідним запущеним процесам, був більшим, ніж наявна оперативна пам'ять комп'ютера (можна відслідковувати за Диспетчером задач).
- Прослідкувати за змінами, що відбуваються в операційній системі;
- послідовно, з паузами не менше 10-15 секунд, переключитися з одного процесу на інший, при цьому слідкуючи за графіками (зробити screenshot);
- послідовно вимкнути виконувані процеси, закриваючи відповідні програми.

Пояснити одержані графіки з точки зору процесів, що відбуваються в системі.

Запитання для самоконтролю

1. Що таке операційна система?
2. Які існують типи операційних систем?
3. Який склад операційної системи? Поясніть призначення кожної складової.

4. Що таке процес? Що таке потік (нитка)?
5. Що таке дескриптор процесу?
6. Що таке контекст процесу?
7. В яких станах може знаходитись процес при його виконанні операційною системою? Поясніть ці стани та їх взаємне перетворення.
8. Що таке черга процесів?
9. Що таке багатозадачність? Які існують види багатозадачності?
10. Чим відрізняється багатозадачність в однопроцесорній та багатопроцесорній ОС?
11. Які існують типи алгоритмів планування процесів?
12. Що таке квантування?
13. Що таке пріоритет?
14. Поясніть сутність наступних стратегій планування: "перший прийшов – перший обслуговується", "найменша робота – першою", "карусельна", планування з використанням багаторівневої черги, планування з використанням багаторівневої черги зі зворотніми зв'язками. До яких типів алгоритмів вони відносяться?
15. Що таке паралельне та конвеєрне опрацювання даних?
16. Які існують засоби синхронізації та взаємодії процесів?
17. Які існують типи пам'яті? Що таке віртуальна пам'ять?
18. Які існують методи розподілу пам'яті без використання дискового простору?
19. Які існують методи розподілу пам'яті з використанням дискового простору?
20. Що таке фрагментація, дефрагментація та компресування?
21. Поясніть терміни: розділ, сегмент, сторінка, свопінг, кеш.
22. Що таке контролер?
23. Які існують типи пристроїв введення / виведення?
24. Які існують способи організації розподілу пристроїв введення / виведення між процесами?
25. Що таке переривання?
26. Які існують вимоги до сучасних ОС?

Зауваження до роботи

1. Рекомендується в системному моніторі встановити контрастні кольори для графіків (чорний, червоний, синій тощо на білому фоні), збільшити товщину ліній або встановити масштабування по обох осях таким чином, щоб отримані графіки можна було ретельно проаналізувати. Недоліком вважається використання неконтрастних кольорів (світло-зелений, жовтий, світло-сірий, блакитний тощо на білому фоні) або встановлення масштабу таким чином, щоб максимальна висота графіка складала не більше п'ятої частини робочого простору (рис. 8.2).

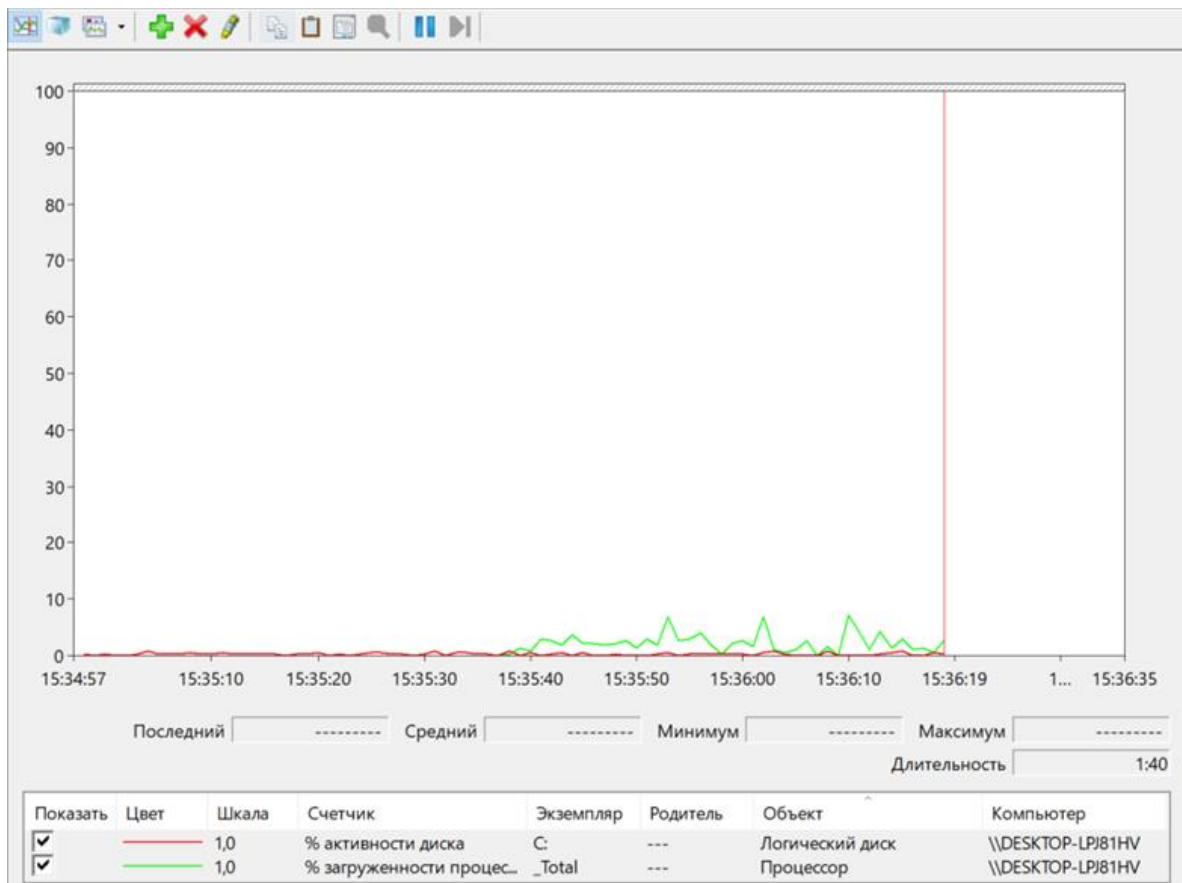


Рис. 8.2

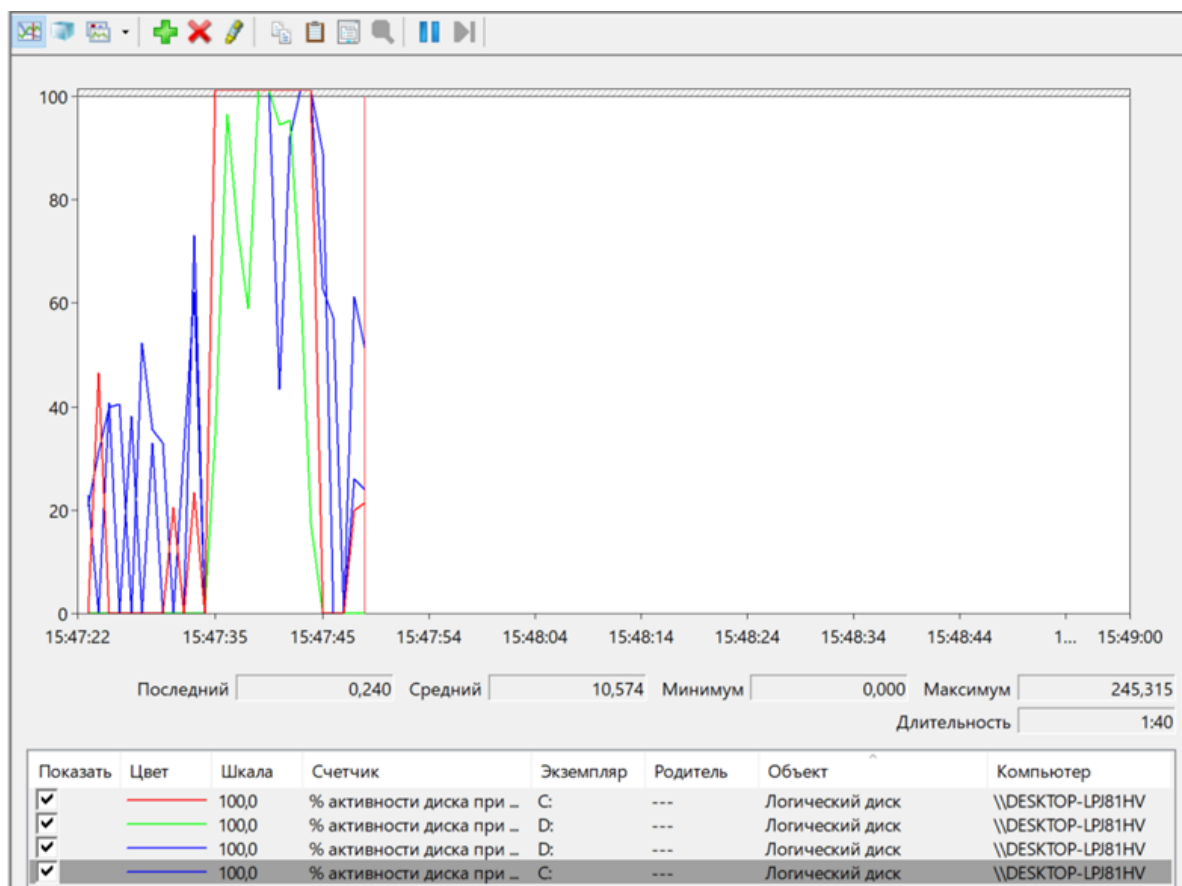


Рис. 8.3

2. Тривалість досліджуваних процесів має бути достатньою, щоб в системі відбулися помітні зміни, які б відобразилися на графіках. Бажано, щоб це відображення було розтягнуто на всю частину робочої зони. На рис.8.3 часовий інтервал дібрано некоректно, оскільки тривалість процесів становить близько 25 секунд, що відображено не більше ніж на третину всієї часової зони.

3. Такі відповіді як:

- в першому варіанті завантаженість більше;
- відбулося завантаження системи, бо це ілюструє дію антивірусної програми;
- збільшення завантаження процесора відбувається, бо запущені програми;
- зміни не відбуваються, бо графік не змінюється

та аналогічні є неправильними, оскільки нічого не кажуть про причини зміни (або відсутності змін) досліджуваних характеристик з точки зору процесів, що відбуваються в системі.

Перелік рекомендованих джерел

1. Авраменко В.С., Авраменко А.С. Основи операційних систем. Навчальний посібник. – Черкаси: ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2018. – 524 с.: іл.
2. Антоненко О.В., Бардус І.О. Архітектура комп'ютера та конфігурування комп'ютерних систем (на основі фундаменталізованого підходу) : навч. посіб. – Бердянськ, 2018 р. – 292 с.
3. Голубничий Д.Ю., Холодкова А.В., Шматко О.В., Козуля М.М. Операційні системи: лабораторний практикум для студентів спеціальностей 122 «Комп'ютерні науки» та 121 «Програмна інженерія» // Харків: НТУ «ХПІ», 2019. – 336 с.
4. Дьомкин В. Операційні системи. – К: КПІ, 2016. – 123 с.
5. Зайцев В.Г., Дробязко І.П. Операційні системи: Лабораторний практикум: навч. посіб. для студ. спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» / КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронний ресурс. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 88 с.
6. Лапінський В.В., Габрусєв В.Ю., Бачинська Н.Я. Основи операційних систем. — Тернопіль: Навчальна книга — Богдан — 2002. — 80 с.
7. Мельник А. Архітектура комп'ютера. – Волинська обласна друкарня. – 2008. – 470 с.
8. Тарарака В.Д. Архітектура комп'ютерних систем: навчальний посібник. – Житомир: ЖДТУ, 2018. – 383 с.
9. Nisan Noam, Schocken Shimon «The Elements of Computing Systems: Building a Modern Computer from First Principles» // MIT Press, 2008 - 352 p.
10. Patterson David, Hennessy John «Computer Organization and Design: The Hardware/Software Interface», 4th Edition. – 2014. – 1024 p.
11. Scott Mueller «Upgrading and Repairing PCs», 22st Edition, 2015, 1200 pages.
12. Tanenbaum Andrew, Bos Herbert. «Modern Operating Systems», 5th Edition // Pearson, – 2023. – 1184 p.
13. Tanenbaum Andrew, Austin Todd. «Structured computer organization», 6th Edition // Pearson, – 2012. – 776 p.
14. <https://www.edx.org/cs50>
(Відкритий курс CS50 Гарвардського університету: CS50)