



Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет

5290 Методичні вказівки
до виконання лабораторних робіт
із курсу **«Інформатика»**
для студентів спеціальностей
153 *«Мікро- та наносистемотехніка»*,
171 *«Електроніка»* і 172 *«Телекомунікації та радіотехніка»*
денної форми навчання

Суми
Сумський державний університет
2022

Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт із курсу «Інформатика» / укладач І. О. Шпетний. – Суми : Сумський державний університет, 2022. – 61 с.

Кафедра електроніки, загальної та прикладної фізики

ЗМІСТ

	С.
Вступ.....	4
Лабораторна робота 1. Будова, принцип роботи та основні характеристики персонального комп'ютера.....	5
Лабораторна робота 2. Основні функції та налаштування BIOS.....	16
Лабораторна робота 3. Дослідження продуктивності та пропускної здатності підсистеми пам'яті персонального комп'ютера.....	26
Лабораторна робота 4. Створення текстового документа в редакторі «MS Word».....	36
Лабораторна робота 5. Робота з електронними таблицями в «MS Excel».....	39
Лабораторна робота 6. Архіватори та методи архівації файлів.....	45
Додаток А.....	51
Додаток Б.....	55

ВСТУП

Інформатика – це комплексна наука, що визначає й систематизує прийоми створення, збереження, відтворення, оброблення та передавання даних засобами обчислювальної техніки, а також принципи функціонування таких засобів і методи керування ними. Термін «інформатика» походить від французького слова *Informatique* та утворене з двох слів: інформація й автоматика. У наш час набув популярності термін «Computer Science» для позначення науки про перетворення інформації, що ґрунтується на використанні обчислювальної техніки. Поява інформатики зумовлена виникненням і поширенням нової технології збирання, оброблення й передавання інформації, пов'язаної з фіксацією даних на носіях інформації.

Предмет інформатики як науки становлять:

- апаратне забезпечення засобів обчислювальної техніки;
- програмне забезпечення засобів обчислювальної техніки;
- засоби взаємодії апаратного та програмного забезпечення;
- засоби взаємодії людини з апаратними засобами.

Апаратне забезпечення – це система взаємозв'язаних технічних пристроїв, що виконують уведення, зберігання, оброблення та виведення інформації.

Програмне забезпечення – це сукупність програм системи оброблення інформації й програмних документів, необхідних для експлуатації таких програм.

Основним завданням інформатики як науки є систематизація прийомів і методів роботи з апаратними та програмними засобами обчислювальної техніки. Мета систематизації полягає в тому, щоб виділити, упровадити й розвинути передові, найефективніші технології автоматизації етапів роботи з даними, а також методично забезпечити нові технологічні дослідження.

Для інформатики як технічної науки можна сформулювати поняття інформації, інформаційної системи та інформаційної технології.

Метою лабораторного практикуму з дисципліни «Інформатика» є вивчення принципів роботи, характеристик сучасних засобів апаратного забезпечення й набуття практичних навичок роботи із засобами програмного забезпечення персональних комп'ютерів. У лабораторних роботах 1–3 репрезентовано матеріали, метою вивчення яких є поглиблення знань стосовно засобів апаратної частини ПК, а в роботах 4–6 – щодо програмного забезпечення.

Лабораторна робота 1

Будова, принцип роботи та основні характеристики персонального комп'ютера

Мета роботи – ознайомитися з конструкцією, принципом роботи, основними характеристиками персонального комп'ютера, протестувати його апаратне забезпечення за допомогою стандартних засобів операційної системи «MS Windows» і прикладних програм «SiSoft Sandra», «Everest Ultimate Edition» та ін.

Загальна інформація. В основу конструкції й принципу роботи персонального комп'ютера (ПК) покладено принцип відкритої архітектури, тобто можливість під'єднання до системи додаткових, незалежно розроблених пристроїв для різних прикладних застосувань. Усі під'єднані до системи пристрої взаємодіють один з одним через загальну шину.

Персональний комп'ютер містить у собі такі складові:

- системний блок;
- монітор;
- пристрої введення інформації (мишку, клавіатуру);
- периферійні пристрої.

Основну інформацію про пристрої, установлені в комп'ютері, можна одержати за допомогою як спеціальних прикладних програм (наприклад, «SiSoft Sandra», «Everest»), так і стандартних засобів операційної системи «MS Windows».

Для того щоб визначити конфігурацію персонального комп'ютера за допомогою стандартних засобів операційної системи «MS Windows 7», необхідно зайти до меню *Пуск* → *Панель керування* → *Система*. У вікні, що з'явилося, доступні загальні дані про комп'ютер і встановлену операційну систему. Докладнішу інформацію можна одержати відкривши меню «Диспетчер пристроїв» такого комп'ютера.

Розглянемо кожний із зазначених вище компонентів ПК більш детально. Найголовнішою, найскладнішою й найдорожчою частиною комп'ютера є системний блок. Решта обладнання призначена лише для введення і виведення інформації в різному форматі та забезпечення керування системою. Системний блок (рис. 1) може бути виготовленим у горизонтальному (Desk Top) і вертикальному (Tower) виконаннях. Конструктивно системний блок складається з металевого корпусу 1 та блока живлення 2. На одній зі стінок корпусу закріплена материнська плата 3, жорсткий диск 4, пристрої зчитування й записування компакт-дисків.

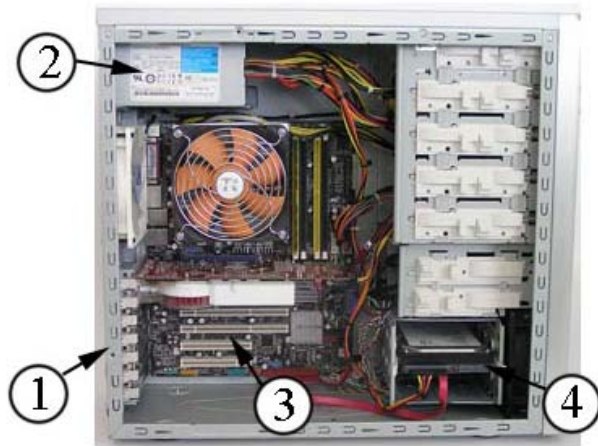


Рисунок 1 – Системний блок (вигляд зовні):

1 – шасі; 2 – блок живлення; 3 – материнська плата; 4 – жорсткий диск

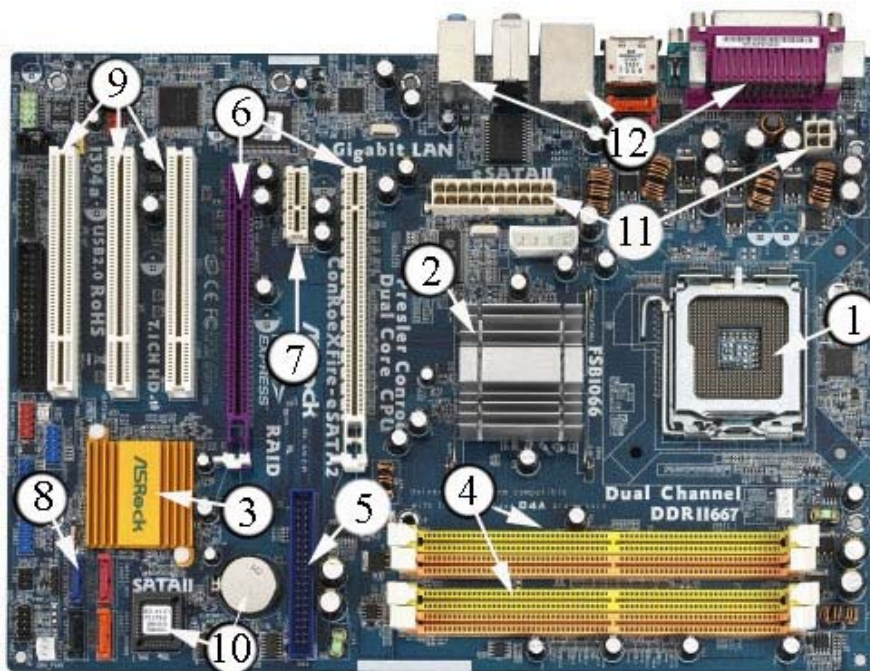


Рисунок 2 – Материнська плата (вигляд зовні):

- 1 – процесорне гніздо;
- 2, 3 – мікросхеми чипсету;
- 4 – рознім для під'єднання модулів оперативної пам'яті;
- 5 – рознім для під'єднання жорстких дисків, CD і DVD за паралельним інтерфейсом (Parallel ATA);
- 6 – два різні PCI Express 16x (один із них функціонує в режимі 4x);
- 7 – рознім PCI Express 1x;
- 8 – рознім для під'єднання жорстких дисків, CD і DVD за послідовним інтерфейсом (Serial ATA);
- 9 – рознім PCI для під'єднання периферійних пристроїв, застарілих і майже не використовуваних;
- 10 – мікросхема BIOS з акумулятором;
- 11 – рознім для під'єднання провідників від блока живлення;
- 12 – рознім для під'єднання периферійних пристроїв до материнської плати

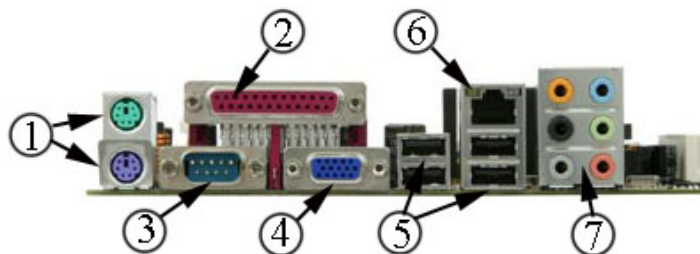


Рисунок 3 – Розніми задньої стінки материнської плати:
 1 – PS/2; 2 – LPT-порт; 3 – COM-порт;
 4 – VGA-рознім для під'єднання монітора;
 5 – рознім USB; 6 – рознім RJ-45 LAN; 7 – аудіорознім

Основою будь-якого сучасного комп'ютера (системного блоку) є материнська плата (англ. motherboard) – тобто плата, до якої приєднані основні компоненти комп'ютера: центральний процесор, оперативна пам'ять, відеокарта, жорсткий диск, оптичний привод та ін. На ній також розміщені розніми USB, COM, HDMI та інші для під'єднання периферійного обладнання (рис. 3). Головне завдання материнської плати – з'єднати всі компоненти ПК і змусити їх працювати як єдине ціле.

Основа материнської плати – *чипсет*. Це набір мікросхем (з огляду на це назва: chip – чип, set – набір), що реалізує взаємозв'язок і взаємодію між компонентами ПК: центральним процесором, оперативною пам'яттю, відеокартою, пристроями зберігання інформації тощо. Від типу чипсету залежать такі характеристики, як швидкість усієї системи загалом, кількість підтримуваних моделей процесорів, параметри роботи з пам'яттю та ін. Кожний чипсет здебільшого розробляють під певне покоління процесорів. Чипсети виготовляють такі відомі виробники, як Intel, AMD/ATI, SIS, VIA, Nvidia та ін.

Виділяють дві схеми виконання чипсету. У застарілій схемі улаштування материнської плати мікросхеми чипсету поділено на два блоки – північний і південний міст згідно з розміщенням на схемі (рис. 4). У процесорах останніх поколінь північний міст уже вбудований у їх мікросхеми, що значно підвищує продуктивність. На сучасних материнських платах мікросхеми північного мосту взагалі немає, залишився лише південний (рис. 5).

Функція північного мосту – забезпечення взаємодії процесора з оперативною пам'яттю (контролером RAM) і відеокартою (контролером PCI-E x16). Південний міст відповідає за зв'язок процесора з іншими пристроями комп'ютера: жорсткими дисками, оптичними дисковими, картами розширення через контролери SATA, IDE, PCI-E x1, PCI, USB.

Основною характеристикою продуктивності чипсету є *системна шина FSB* (від англ. Front Side Bus), призначена для з'єднання центрального процесора з внутрішніми пристроями. Зазвичай, з'єднання

влаштовано так: центральний процесор CPU через системну шину FSB під'єднують до системного контролера, розміщеного в мікросхемі північного мосту чипсету. У роботі сучасних процесорів використовують шину QPI (QuickPath Interconnect), а також графічний контролер PCI-e x16, що раніше знаходився в мікросхемі північного мосту, а зараз убудований у процесор.

Шиною називають апаратну магістраль, по якій дані передаються від пристрою до пристрою. До основних характеристик шини належать: частота, розрядність і пропускна здатність.

Частота шини – це характеристика, що визначає швидкість передачі даних і вимірюється в герцах (МГц, ГГц). Чим вищий цей показник, тим більша продуктивність системи загалом (наприклад, якщо частота 3 ГГц).

Розрядність – це кількість біт інформації, яку можна передати по шині за один такт (наприклад, 16 біт).

У результаті множення множенні цих двох величин (частоти й розрядності шини) одержуємо третю, зазначену на схемах, – пропускну здатність. Її вимірюють у гігабітах за секунду (Гб/с, Gb/s). З цього прикладу, помноживши частоту 3 ГГц на розрядність шини 16 біт, маємо 48 Гб/с або 6 ГБ/с (де б – біт, а Б – байт).

Материнську плату найчастіше виготовляють у двох форматах – ATX і micro ATX. Її компоненти зображені на рисунку 2.

Розглянемо основні терміни та характеристики, від яких залежить швидкодія ПК.

Центральний процесор CPU (від англ. Central Processing Unit) - це основний компонент комп'ютера, що виконує арифметичні й логічні операції, задані програмами, керує обчислювальним процесом і координує роботу всіх його пристроїв. Фізично центральний процесор є інтегральною мікросхемою – тонкою прямокутною пластинкою кремнію площею лише кілька квадратних сантиметрів. На ній розміщені схеми, що реалізують усі функції процесора. На сьогодні є два основних виробники процесорів, що конкурують між собою, Intel та AMD. Процесор може виконувати чотири основні математичні дії: додавання, віднімання, множення й ділення двійкових чисел, а також операції комп'ютерної логіки.

Однією з основних характеристик процесора є *тактова частота*. *Тактова частота* процесора – це величина, що вимірюється в Гц (МГц, ГГц) і показує, скільки інструкцій здатний виконати процесор за секунду. *Тактова частота* – один із найважливіших показників швидкості роботи процесора.

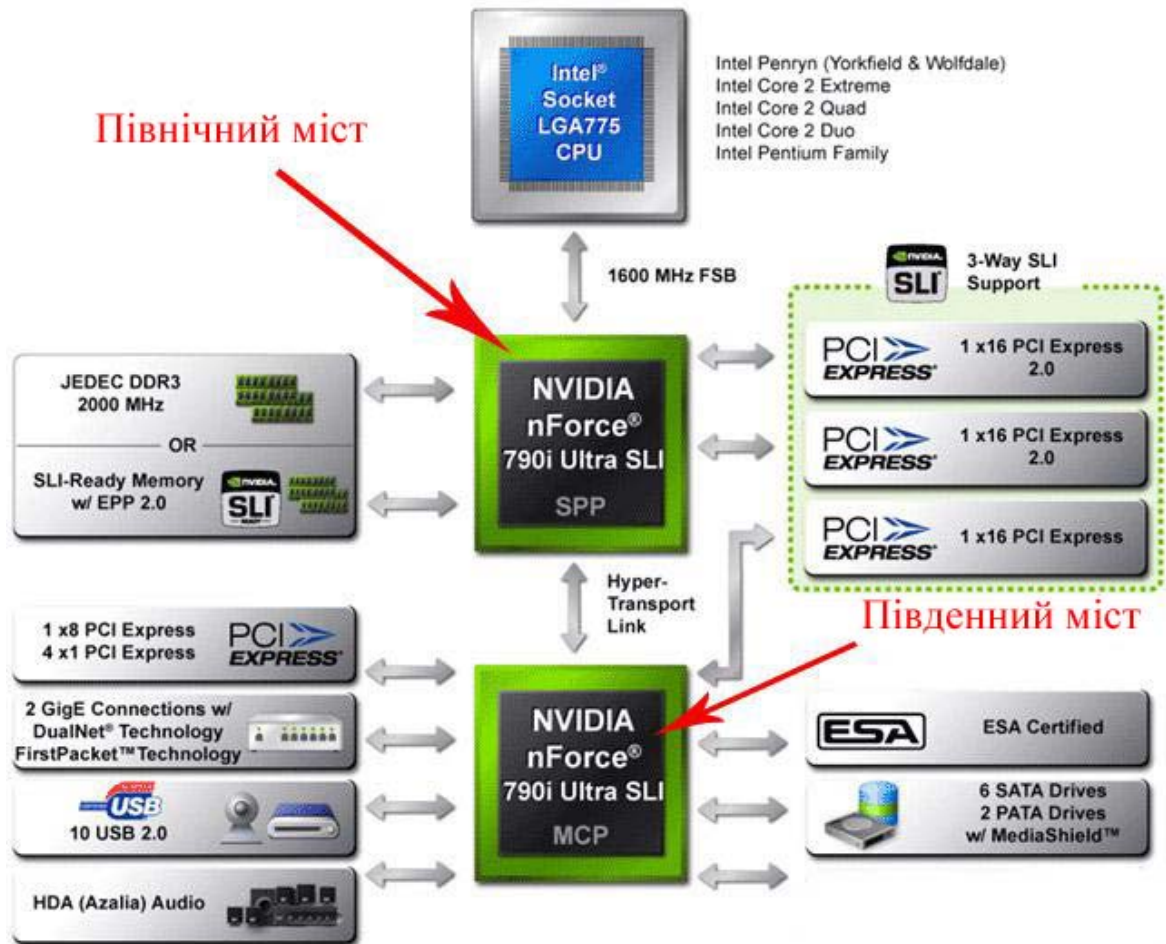


Рисунок 4 – Схема чипсету Nvidia nForce 790i

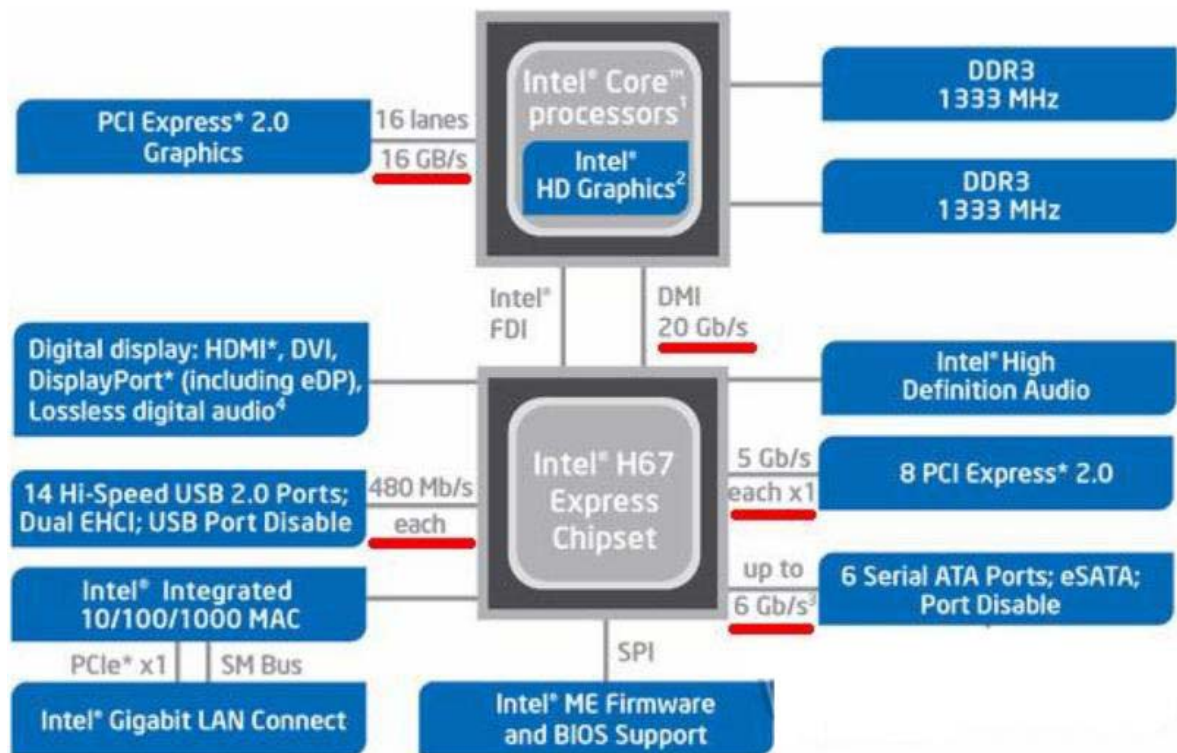


Рисунок 5 – Схема чипсету Intel H67

Проте, процесори різних фірм-виробників (Intel та AMD), з однаковою тактовою частотою можуть мати різну продуктивність роботи. У такому разі значущі нові фактори: модифікація, технологічний процес, архітектура, кількість ядер процесора тощо.

Між частотою процесора й тактовою частотою системної шини передбачено взаємозв'язок. Великою, що пов'язує ці два параметри, є *коефіцієнт множення процесора*, який дорівнює відношенню тактової частоти процесора до частоти системної шини.

Співпроцесор FPU (від англ. Floating Point Unit) – це спеціальний блок на кристалі процесора, що виконує операції з «плаваючою крапкою». Його використовують для особливо точних і складних розрахунків, а також роботи з графічними додатками й іграми.

Кеш-пам'ять процесора – це швидкодійна пам'ять невеликого об'єму, необхідна процесору для зберігання часто використовуваних даних та інструкцій. Завдяки високій швидкості роботи дані з кеш-пам'яті завантажуються швидше, ніж з оперативної пам'яті. Кеш-пам'ять знаходиться на ядрі процесора й функціонує на його частоті.

Оперативна пам'ять RAM (від англ. Random Access Memory) – це пам'ять із довільним доступом. Загалом RAM – це швидкий запам'ятовувальний пристрій, безпосередньо пов'язаний із процесором і призначений для записування, зчитування й зберігання виконуваних програм та даних. Зазвичай оперативну пам'ять виготовляють як збірку інтегральних мікросхем. Кожний інформаційний біт у динамічній оперативній пам'яті запам'ятовується як електричний заряд конденсатора, утвореного у структурі напівпровідникового кристала. Через струми витoku такі конденсатори швидко розряджаються і їх періодично (приблизно через кожні 2 мілісекунди) підзаряджають. Цей процес називають *регенерацією пам'яті*. Оперативну пам'ять сучасного комп'ютера поділяють на декілька типів. Хоча в основі їх усіх лежить звичайна комірка пам'яті, що являє собою комбінацію з транзистора й конденсатора, завдяки різним зовнішнім інтерфейсам і пристроям взаємодії з комп'ютером модулі пам'яті все-таки відрізняються один від одного. Виділяють такі типи оперативної пам'яті: DDR, DDR II, DDR III, DDR IV та DDR V.

BIOS (від англ. Basic Input / Output System – базова система введення/виведення) – це набір невеликих підпрограм, використовуючи які операційна система й прикладні програми «спілкуються» з апаратним забезпеченням.

Енергонезалежна флеш-пам'ять BIOS знаходиться на материнській платі комп'ютера в спеціальній мікросхемі. Вона містить у собі набір програм:

- програму первинного завантаження комп'ютера, що керує ним після успішного завершення тестів і здійснює перший крок для завантаження операційної системи;
- програму первинного тестування, що відразу після вмикання ПК перевіряє всі його підсистеми. У разі виявлення помилки або несправності ця програма відображає на екрані відповідне повідомлення;
- базову систему введення / виведення, що являє собою набір програм, використовуваних для керування основними пристроями комп'ютера. Вона дає змогу відображати на екрані символи й графіку, записувати та зчитувати дані з магнітних дисків, друкувати на принтері інформацію й виконувати багато інших завдань.

Енергозалежна CMOS (від англ. Complementary Metal-Oxid-Semiconductor) пам'ять BIOS. Різні параметри конфігурації комп'ютера, наприклад кількість і тип дискових накопичувачів, тип відеоадаптера, наявність співпроцесора, параметри роботи оперативної пам'яті й певні інші дані, зберігаються в так званій CMOS-пам'яті BIOS. Її мікросхема також містить електронний годинник. Щоб після вимкнення живлення комп'ютера вміст CMOS-пам'яті не зникав і годинник продовжував відраховувати час, її мікросхема живиться від спеціального акумулятора на материнській платі. У системі BIOS є програма SETUP, що може змінювати вміст CMOS-пам'яті. Ця програма викликається певною комбінацією клавіш, що зазвичай висвічується на екрані після ввімкнення живлення комп'ютера.

Зовнішня дискова пам'ять. Крім власної оперативної пам'яті RAM, що є внутрішньою пам'яттю комп'ютера, передбачена зовнішня пам'ять, розміщена на зовнішніх носіях інформації. Вона, переважно, набагато більша за оперативну пам'ять. Проте швидкість взаємодії процесора з оперативною пам'яттю значно вища, ніж із будь-якими зовнішніми накопичувачами.

Різновидами зовнішніх носіїв інформації є:

- жорсткі механічні диски (HDD);
- твердотільні накопичувачі (SSD);
- оптичні диски.

Відеосистема комп'ютера складається з монітора й відеокарти. *Монітор* - це пристрій, через який користувач сприймає всю візуальну

інформацію від комп'ютера. Дані, відображувані на його екрані, зберігаються в певному блоці відеопам'яті комп'ютера. Роботою монітора керує пристрій у системному блоці, що називають відеокартою. Відеокарта та монітор утворюють *відеосистему ПК*. Процесор поміщає у відеопам'ять дані, а відеокарта монітора відображає відповідне їх змісту зображення на екрані. Сучасні монітори є рідкокристалічними (LCD), а монітори застарілого типу виготовляють на основі електронно-променевої трубки (CRT). У CRT-моніторах зображення виводиться в результаті світіння спеціальної речовини – люмінофору – під впливом бомбардування потоком електронів. Водночас LCD-монітори виготовляють із рідкої речовини, що має певні властивості кристалів. У них зовсім немає шкідливого електромагнітного випромінювання, а рівень споживання енергії приблизно на 70 % нижчий, ніж у CRT-.

Для визначення конфігурації апаратної частини ПК та тестування різних його підсистем можна використовувати засоби операційної системи «Microsoft Windows» або спеціалізоване програмне забезпечення – програми «SiSoft Sandra», «Everest Ultimate Edition» та ін.

Зокрема, програма «SiSoftware Sandra» (рис. 6) – це набір утиліт, призначених для одержання різноманітної інформації та діагностики компонентів комп'ютера, установлених програм і будь-яких інших пристроїв, приєднаних до нього. За допомогою цієї програми можна зібрати дані отримати інформацію про процесор, чипсет, відеоадаптер, порти, принтери, звукову карту, пам'ять, мережу, процеси Windows та ін.

«Everest Ultimate Edition» (рис. 7) – це програма, призначена для діагностики, тестування й налаштування на оптимальну роботу апаратних і програмних засобів комп'ютера. Це вдосконалена версія безкоштовної програми «Everest Home Edition». «Everest» вважають однією з найкращих програм у своєму класі. Має широкі можливості щодо подання максимально повної та докладної інформації про апаратне й програмне забезпечення комп'ютера (видає понад 100 сторінок інформації). Містить у собі допоміжні модулі, моніторингові функції, різні бенчмарки та тести продуктивності.

«Aida 64 Extreme Edition» – це потужний інструмент для діагностики й тестування персонального комп'ютера, створений командою розробників популярного продукту «Everest», що є наступним етапом його розвитку. Програма пропонує користувачеві широкі можливості для розгону та діагностики апаратної складової ПК, стрес-тестування, а також контролю датчиків температури. Програма має набір унікальних тестів процесора, оперативної пам'яті й жорстких дисків (зокрема, твердотільних).

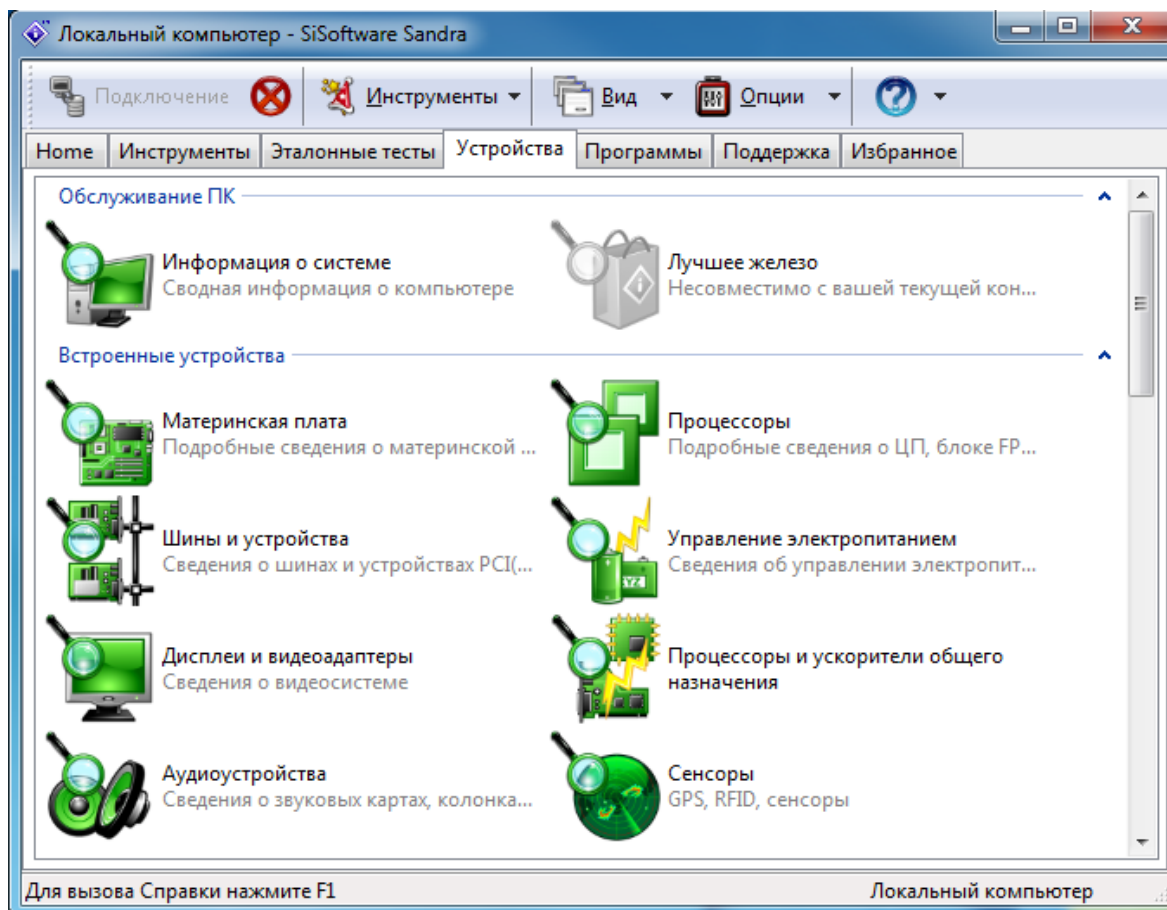


Рисунок 6 – Диалогове вікно програми «SiSoft Sandra»

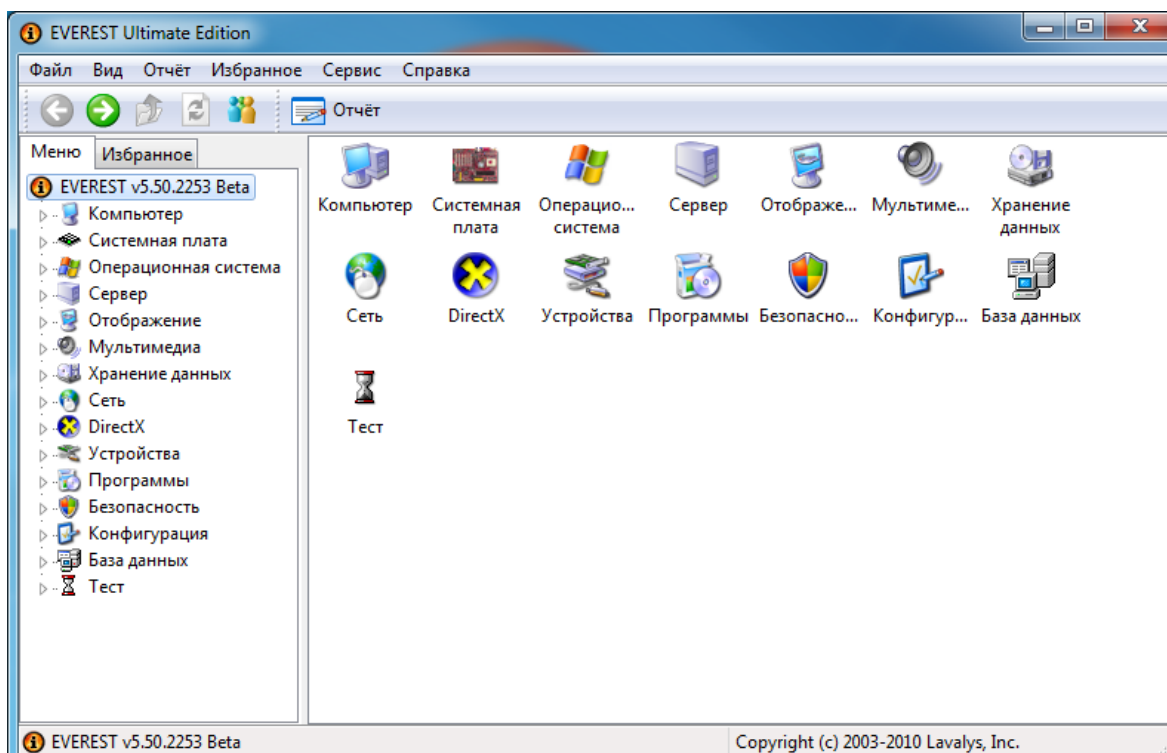


Рисунок 7 – Диалогове вікно програми «Everest Ultimate Edition»

«Aida 64 Extreme Edition» підтримує більше ніж 150 різних пристроїв, даючи змогу за допомогою датчиків контролювати температуру, напругу та швидкість обертання вентиляторів. Крім того за допомогою детального аналізу персонального комп'ютера користувач може одержати детальну інформацію як про апаратну частину (процесор, материнську плату, монітор і відеопідсистему повністю, диски та ін.), так і про програмне забезпечення, операційну систему, драйвери, процеси тощо.

ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ

1. Ознайомитися з будовою системного блока й материнської плати.
2. Визначити конфігурацію комп'ютера за допомогою стандартних засобів операційної системи і програм «SiSoftware Sandra», «Aida 32», «Everest» та ін.
3. Результати занести до таблиці.

Таблиця 1 – Технічні характеристики персонального комп'ютера

Компонент	Характеристика
Тип процесора	
Інформація про материнську плату (тип системної шини, розрядність, частота)	
Інформація про модулі оперативної пам'яті (тип та об'єм оперативної пам'яті)	
Операційна система	
Дискові накопичувачі: тип та об'єм	
Відеоадаптер	
Пристрої зчитування й записування інформації	
Мережева плата	
Звукова карта	
Наявні розніми задньої стінки материнської плати, кількість	

ЗМІСТ ЗВІТУ

1. Номер, назва та мета роботи.
2. Конспект теоретичного матеріалу (відповіді на контрольні запитання).

3. Таблиця 1 із технічними характеристиками персонального комп'ютера.
4. Висновки щодо роботи.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Які компоненти входять до складу комп'ютера?
2. Які компоненти входять до складу системного блока комп'ютера?
3. Які компоненти знаходяться на материнській платі комп'ютера?
4. Що таке чипсет?
5. Що таке процесор, шина, тактова частота?
6. Що таке кеш-пам'ять процесора, які функції вона виконує та де розміщена?
7. Що таке співпроцесор, які його призначення й розміщення?
8. Які є типи оперативної пам'яті?
9. Що таке флеш-пам'ять BIOS? Її функції.
10. Що таке CMOS-пам'ять BIOS? Її функції.
11. Із чого складається відеосистема комп'ютера?
12. Назвати та охарактеризувати програми для тестування конфігурації й швидкодії роботи персональних комп'ютерів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Шпетний І. О. Інформатика [Електронний ресурс]: навч. посіб., Шпетний І. О., Проценко С. І., Тищенко К. В. – Суми: Сумський державний університет, 2018. – 187 с. – Режим доступу : http://lib.sumdu.edu.ua/library/docs/rio/2018/Shpetnyi_informatyka.pdf.
2. Особливості характеристик процесора або основні параметри CPU [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://we-it.net/index.php/zhelezo/protprocessor/86-osnovnye-kharakteristiki-processorov>.
3. Внутрішні пристрої комп'ютера [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ua5.org/osnovi/23-vnutrshn-pristro-kompju-tera.html>.
4. Персональний комп'ютер. Система плата [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.victoria.lviv.ua/html/oit/html/lesson4.htm>.
5. Програми для діагностики ПК [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://itc.ua/articles/programmy_dlya_diagnostiki_pk_3205.

Лабораторна робота 2

Основні функції та налаштування BIOS

Мета роботи – ознайомитися з будовою, принципом роботи й основними налаштуваннями BIOS.

Загальна інформація. Як зазначено в лабораторній роботі 1, *BIOS* (від англ. Basic Input – Output System – базова система введення / виведення – це набір невеликих підпрограм, використовуючи які операційна система й прикладні програми взаємодіють з апаратним забезпеченням персонального комп'ютера.

Фізично BIOS комп'ютера знаходиться в мікросхемі ROM (Read Only Memory), розміщеній на материнській платі (рис. 1).



Рисунок 1 – Материнська плата ПК (вигляд зовні) з розміщеними на ній мікросхемою BIOS та акумулятором

У разі роботи під керуванням операційними системами DOS / Windows BIOS здійснює контроль та управління основними пристроями, а в разі роботи під OS/2, UNIX, WinNT BIOS майже не використовується, виконуючи лише початкову перевірку й налаштування системи.

Отже, до основних функцій BIOS належать:

- ініціалізація та швидке тестування пристроїв комп'ютера під час умикання - процедура POST (від англ. Power-On Self Test);
- запуск завантажника операційної системи з дискової пам'яті.

Система BIOS складається із двох частин - CMOS RAM й Flash RAM.

Щоб забезпечити коректну роботу програм з апаратною частиною, BIOS повинна знати параметри апаратної конфігурації комп'ютера. Ця інформація зберігається в BIOS CMOS RAM – спеціальній мікросхемі пам'яті, установленій на материнській платі, для живлення якої використовують спеціальний акумулятор. Завдяки цьому дані про

параметри апаратної конфігурації зберігаються й після вимикання комп'ютера. Отже, якщо комп'ютер регулярно «забуває» свою конфігурацію, то, найімовірніше, настав час замінити акумулятор.

У flash-пам'яті зберігаються мікропрограми BIOS. Їх можна досить легко змінювати, виправляючи помилки в коді й додаючи підтримку нових пристроїв і протоколів. Крім того, усі сучасні процесори фірми «Intel» мають особливий механізм – «програмований мікрокод», що дає змогу виправляти певні види помилок, зроблених під час розроблення або виготовлення процесорів, завдяки зміні мікрокоду. Нові мікрокоди залишаються в BIOS і завантажуються в процесор упродовж виконання інструкцій BIOS.

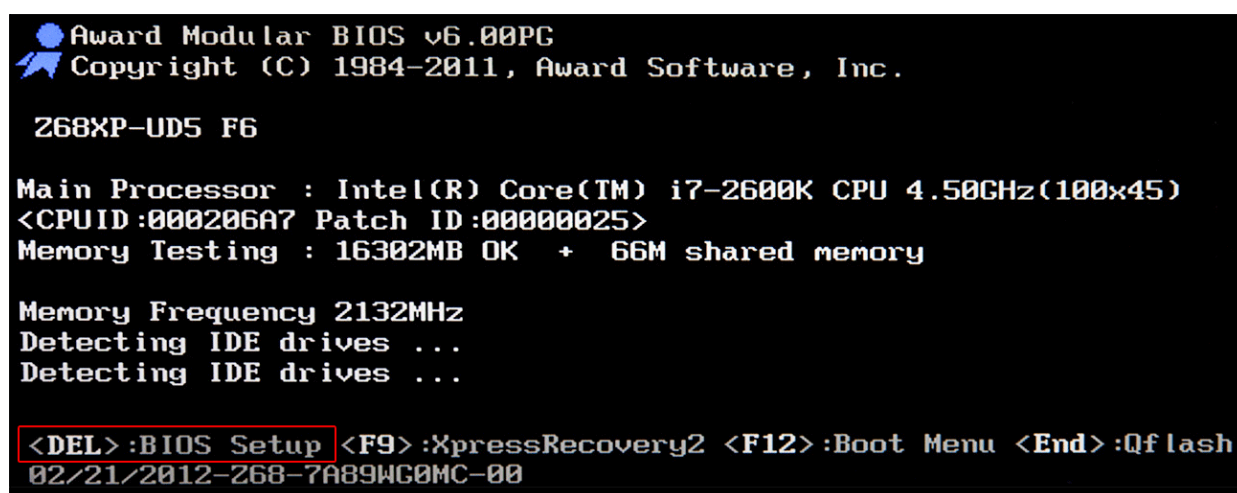
Більшість налаштувань, що зберігаються в BIOS CMOS RAM, мають свою специфіку, визначаючи деякі особливості й тонкості функціонування керованих нею підсистем. Роботу ПК можна налаштувати на максимальну ефективність, установивши відповідні параметри на максимально можливі значення продуктивності, але в такому разі не буде ніякої гарантії, що комп'ютер працюватиме надійно. З іншого боку, систему можна налаштувати на максимальну надійність, проте водночас зменшиться швидкість роботи окремих апаратних компонентів і системи загалом. Кожний із двох варіантів має свої плюси й мінуси, тому зазвичай прагнуть досягти «золотої середини», підбираючи значення відповідних пунктів налаштування BIOS CMOS Setup. Таким способом можна одержати оптимально збалансовані параметри та досягти максимально можливої продуктивності за стабільного функціонування ПК.

Процедура POST. Після вмикання комп'ютера BIOS діагностує й ініціалізує компоненти системи. Це так звана процедура POST – перевірка складових ПК, що є важливою частиною роботи BIOS. Під час виконання цієї процедури відбуваються сканування та налаштування апаратного забезпечення персонального комп'ютера. Насамперед, формується логічна архітектура комп'ютера, подається живлення на мікросхеми чипсету, у їх регістрах установлюються потрібні значення. Потім визначається обсяг оперативної пам'яті (цей процес можна спостерігати на екрані), умикається клавіатура, ініціалізуються порти материнської плати. На наступному етапі визначаються жорсткі диски та дисководи.

Якщо на етапі ініціалізації виявляються проблеми з апаратною частиною, то на екран видається повідомлення про помилку, що залежно від серйозності проблеми, може бути фатальною або не фатальною. Якщо проблема не фатальна, то допускається подальше завантаження системи.

Поява повідомлення про фатальну помилку зазвичай супроводжується серією коротких звукових сигналів. У такому разі випадку завантаження системи неможливе.

Після виконання процедури POST BIOS виводить на екран таблицю, у якій зазначені основні параметри апаратної частини. Завершивши роботу POST, BIOS шукає завантажувальний запис і відбувається завантаження операційної системи (ОС). Безпосередньо перед цим, натиснувши клавішу Del, можна запустити програму BIOS CMOS Setup Utility, за допомогою якої змінюють установки в BIOS CMOS RAM (рис. 2). Замість клавіші Del для завантаження BIOS CMOS Setup Utility іноді залежно від типу BIOS використовують клавіші Esc, F2, Ctrl + Esc, Ctrl + Alt + Esc. Якщо налаштування системи було «оптимізовано» так, що комп'ютер «підвисає» під час завантаження, то змусити BIOS ігнорувати налаштування можна, утримуючи клавішу Ins. Щоб установити стандартні значення програми BIOS CMOS Setup Utility, необхідно вибрати опцію Load BIOS Defaults.



```
Award Modular BIOS v6.00PC
Copyright (C) 1984-2011, Award Software, Inc.

Z68XP-UD5 F6

Main Processor : Intel(R) Core(TM) i7-2600K CPU 4.50GHz(100x45)
<CPUID:000206A7 Patch ID:00000025>
Memory Testing : 16302MB OK + 66M shared memory

Memory Frequency 2132MHz
Detecting IDE drives ...
Detecting IDE drives ...

<DEL>:BIOS Setup <F9>:XpressRecovery2 <F12>:Boot Menu <End>:Qflash
02/21/2012-Z68-7A89WCG0MC-00
```

Рисунок 2 – Екран під час процедури POST

Далі, з пам'яті завантажуються системна конфігурація й драйвери пристроїв. Після передавання управління завантажувачу BIOS, як дуже важлива частина ПК постійно перебуває в окремій частині пам'яті, періодично виконуючи різні корисні функції (хоча останнім часом ОС Windows все більше бере на себе виконання цих функцій). Коли ОС завантажена, якщо комп'ютер працює під управлінням Windows, запускаються програми папки «Автозавантаження».

Виробники BIOS. На сьогодні серед розробників BIOS для ПК найбільш відомими та поширеними є фірми «American Megatrends Inc» (торгова марка «AMI BIOS»), «Intel», «Phoenix Technologies» (торгові марки «Award BIOS», «Phoenix Award BIOS», «Phoenix Award Workstation

BIOS»). Фірма «Intel» раніше на своїх материнських платах використовувала модифікований BIOS виробництва фірми «American Megatrends Inc». Проте, зараз на сучасних материнських платах виробництва фірми Intel передбачений уже «Intel-BIOS». Варто зауважити, що на відміну від інших компаній-розробників BIOS, «Intel» використовує свої розробки лише для власних материнських плат.

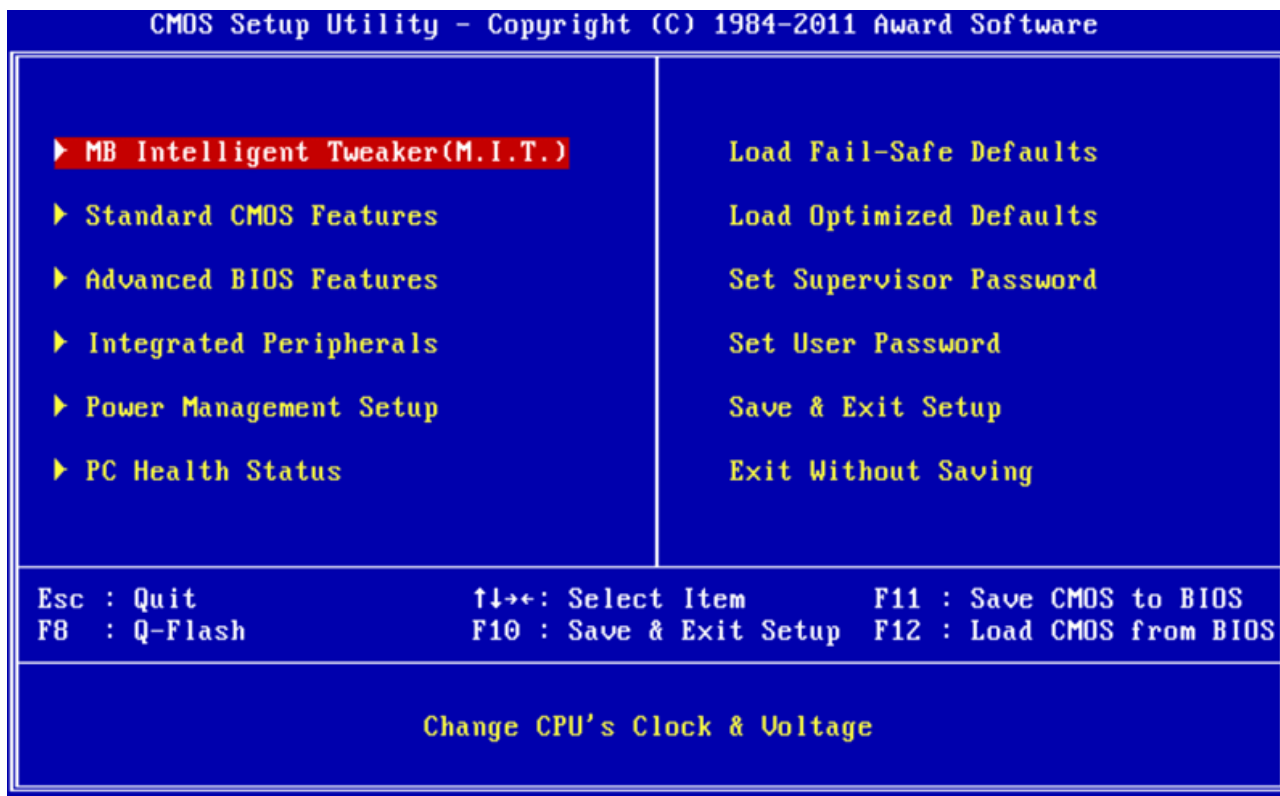
Якщо порівнювати сучасні версії «Phoenix Award BIOS» та «AMI BIOS», то остання не поступається «Phoenix Award BIOS» за кількістю налаштувань і є дещо зручнішою за інтерфейсом. Крім того, починаючи з AMI BIOS версії 1.45, AMI пропонує можливість вибору пристрою, з якого буде здійснюватися завантаження, без входу в BIOS CMOS Setup. Досить натиснути певну клавішу (F11 або F8 залежно від виробника материнської плати або комп'ютера) на клавіатурі під час ініціалізації та діагностики, щоб на екрані з'явилося додаткове меню, що дає змогу вибрати потрібний пристрій, з якого завантажиться система.

Різновиди інтерфейсу сучасної BIOS. З огляду на велику кількість виробників апаратного й програмного забезпечення є безліч різновидів BIOS, що відрізняються один від одного інтерфейсом і назвою функцій. Різні версії BIOS пропонують користувачеві різний набір можливостей для налаштування системи: в одних (таких як Award BIOS або AMI BIOS) їх більше ніж достатньо, у той час як інші (наприклад, Phoenix) таких можливостей не передбачають зовсім.

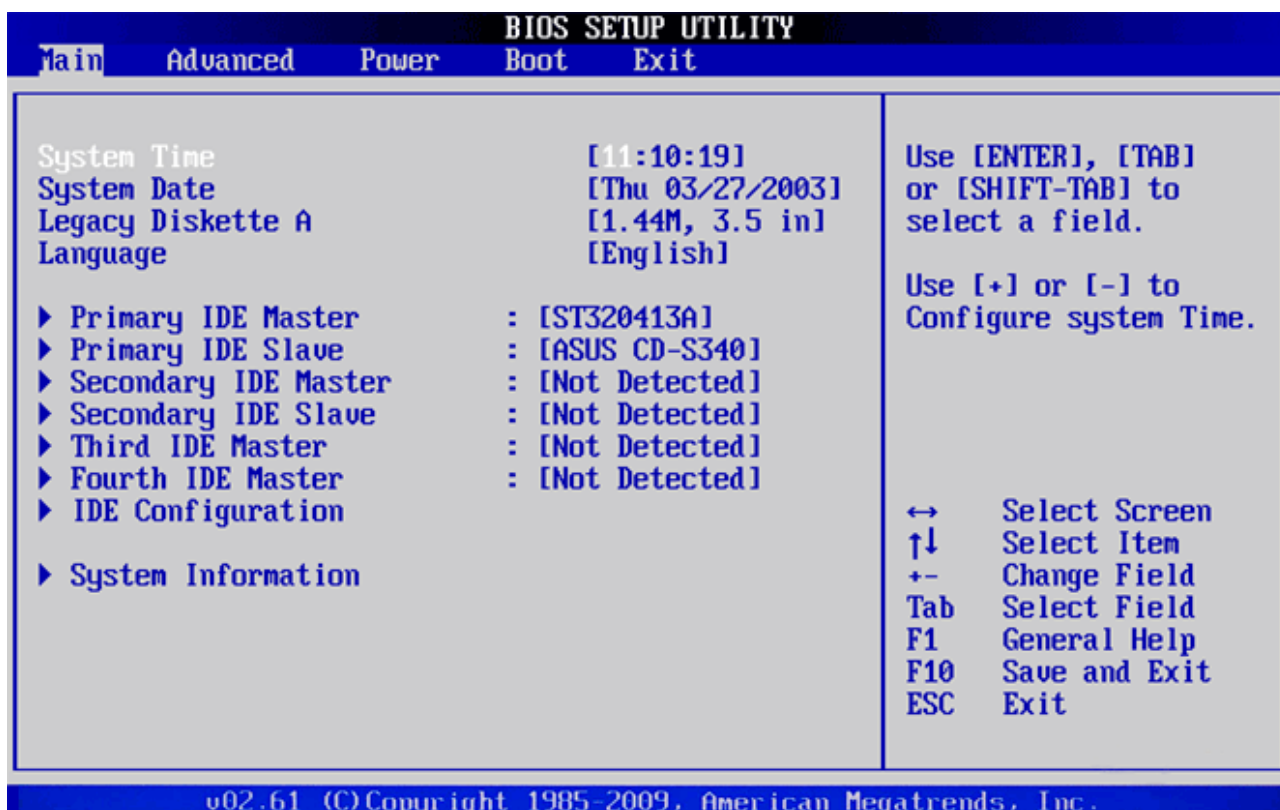
Переважна кількість актуальних версій BIOS має текстовий інтерфейс і керування за допомогою клавіатури. Є декілька типів, що відрізняються не лише структурою, а й виглядом меню своїх налаштувань (рис. 3). Наприклад, меню Award BIOS, репрезентоване на рисунку 3 а, має синій фон, жовті символи та червоний маркер. У AMI BIOS меню із синіми символами на сірому фоні (рис. 3 б).

Інтерфейс програми BIOS Setup (CMOS) текстовий без будь-яких дизайнерських хитрощів і керується винятково за допомогою клавіатури. Це можна пояснити тим, що графічної оболонки цієї програми майже не змінювали з 80-х років ХХ ст. Загалом інтерфейс BIOS Setup буває двох типів: із розміщенням головного меню у два стовпці або горизонтально. Незважаючи на різні кольори оформлення й невеликі відмінності робочих елементів на екрані, обидва типи інтерфейсу дуже подібні та подають інформацію користувачам майже однаково. Саме тому прийоми роботи з параметрами BIOS здебільшого не відрізняються.

Варто також зазначити, що версії BIOS можуть відрізнятися залежно від їх функціональних характеристик та особливостей певної материнської плати.



a)



б)

Рисунок 3 – Меню BIOS CMOS Setup від виробників а) Phoenix Technologies (Award BIOS); б) American Megatrends Inc. (AMI BIOS)

Відповідно налаштування в такому разі теж не зберігатимуться, але основні налаштування меню CMOS BIOS будуть однаковими або подібними.

Останнім часом стали популярними розширювані інтерфейси вбудованого програмного забезпечення UEFI BIOS (Unified Extensible Firmware Interface) (рис. 4), що виділяються неординарним графічним інтерфейсом. Такий графічний інтерфейс нагадує операційну систему. Зазначене програмне забезпечення дає змогу проводити навігацію, використовуючи не лише клавіатуру, а й мишку. Водночас пункти меню інтуїтивно зрозуміліші.

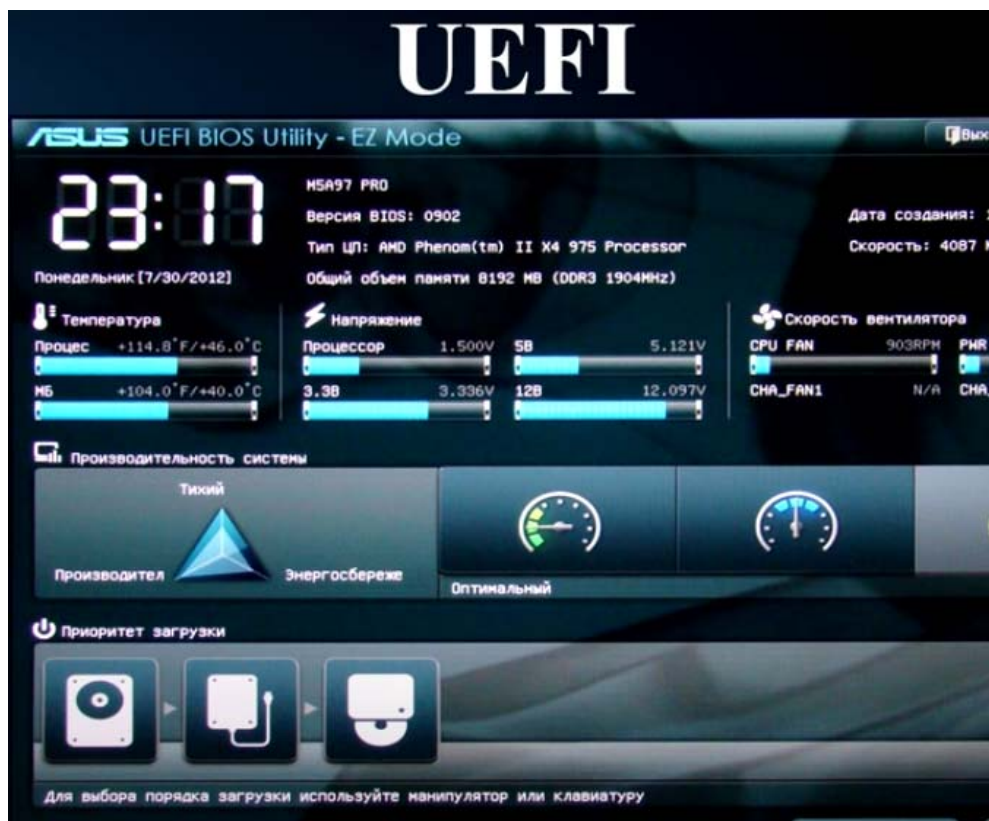


Рисунок 4 – Діалогове вікно UEFI BIOS

До переваг UEFI BIOS порівняно з Award та AMI BIOS належать:

- можливість резервного копіювання даних або оптимізації роботи оперативної пам'яті;
- зручний інтерфейс;
- можливість керування мишкою;
- розширення функціоналу за допомогою додавання нових утиліт;
- оновлення через Інтернет;
- швидке завантаження ОС (за кілька секунд).

У той час як BIOS фактично є суворо регламентованим і незмінним за змістом кодом прошивки спеціальної мікросхеми BIOS, система

UEFI – гнучкий програмований інтерфейс. Цей інтерфейс розміщений поверх усіх апаратних компонентів комп'ютера з їх власними прошивками мікрокоду. На відміну від завантажувального коду BIOS, завжди суворо прошитого у відповідному чипі на системній платі, великі за розміром коди UEFI знаходяться в спеціальній директорії /EFI/, фізичне розміщення якої може бути найрізноманітнішим: від мікросхеми пам'яті на платі або розділу на жорсткому диску комп'ютера й до зовнішнього мережевого сховища. У результаті настільки гнучкого підходу система UEFI стає чимось на зразок значно полегшеної, але цілком самостійної операційної системи. Загалом, у кожній з основних на сьогодні операційних систем (Windows, OS X, Linux) уже є підтримка завантаження через UEFI.

Розглянемо основні налаштування BIOS CMOS Setup Utility Award Software, діалогове вікно якого наведене на рисунку 2 а:

1. STANDART CMOS FEATURES. У даному розділі зазначені основні (стандартні) налаштування комп'ютера, до яких належать налаштування системної дати й часу, параметри дискових накопичувачів, а також різна інформація про систему (відомості про установлений центральний процесор, кількість оперативної пам'яті та ін.).

2. ADVANCED BIOS FEATURES (або BIOS FEATURES SETUP). Цей розділ містить розширені налаштування BIOS.

Найпоширеніші налаштування:

- керування кеш-пам'яттю центрального процесора;
- налаштування ПК під час завантаження ОС. Наприклад, можна ввімкнути / вимкнути режим NumLock, режим прискореного завантаження (Quick Boot), а також показування логотипу виробника плати під час проведення процедури самотестування (Full Screen LOGO Show);
- вибір послідовності опитування завантажувальних пристроїв (First / Second / Third Boot Device);
- налаштування ввімкнення / вимкнення технології самоконтролю жорсткого диска – технологія S.M.A.R.T.

Залежно від моделі плати та модифікації BIOS набір налаштувань у цьому розділі може змінюватися.

3. ADVANCED BIOS FEATURES (або CHIPSET FEATURES SETUP). Цей розділ містить налаштування параметрів роботи чипсету.

4. INTEGRATED PERIPHERALS. Цей розділ містить параметри, що відповідають за роботу інтегрованих у материнську плату периферійних пристроїв, таких як контролери жорстких дисків, USB-портів, адаптерів звуку та мережі, тощо.

5. **POWER MANAGEMENT SETUP.** Цей розділ містить опції керування живленням комп'ютера. Майже всі сучасні комп'ютери дають змогу керувати електроживленням безпосередньо з операційної системи, але для цього потрібна підтримка BIOS спеціалізованого стандарту ACPI, режим і функції якого регулюються саме в цьому розділі.

6. **PC HEALTH STATUS.** Це розділ автоматичного спостереження за охолодженням системи: температурою процесора, швидкістю обертання вентиляторів тощо. Сучасні материнські плати завжди оснащують датчиками, що контролюють робочі температури та напруги основних пристроїв, а також швидкості обертання вентиляторів системи охолодження. Усі показники відображаються в цьому розділі.

7. **LOAD FAIL-SAFE DEFAULTS.** Це розділ завантаження стандартних налаштувань BIOS CMOS Setup Utility Award Software.

8. **LOAD OPTIMIZED DEFAULTS.** Це розділ завантаження оптимізованих налаштувань BIOS CMOS Setup Utility Award Software.

9. **SET SUPERVISOR PASSWORD.** Це розділ установлення пароля адміністраторові в BIOS CMOS SETUP.

10. **SET USER PASSWORD.** Це розділ установлення пароля користувача в BIOS CMOS SETUP.

11. **SAVE&EXIT SETUP.** Це розділ виходу з програми BIOS CMOS Setup Utility Award Software зі збереженням зміни налаштувань.

12. **EXIT WITHOUS SAVING.** Це розділ виходу з програми BIOS CMOS Setup Utility Award Software без збереження зміни налаштувань.

Основним щодо оптимізації й прискорення продуктивності комп'ютера є установлення параметрів, призначених для конфігурування оперативної пам'яті. Це затримки, специфічні режими роботи, загальні схеми функціонування та ін. Якщо після встановлення параметрів роботи оперативної пам'яті ПК перевантажується, то необхідно повернутися до стандартних налаштувань (опція **LOAD FAIL-SAFE DEFAULTS**).

Завантаживши операційну систему для одержання інформації про BIOS комп'ютера, можна застосувати спеціальну програму eSupport BIOS Agent (рис. 5). Крім інформації про BIOS, ця програма показує також дані про тип і параметри процесора, оперативної пам'яті та інших компонентів системи. Зокрема, відображаються BIOS Date, Motherboard OEM data, CPU data, BIOS Type, Motherboard Chipset, BIOS ROM data, BIOS ID String, Super I/O data, Memory data.

Утиліта знадобиться тим, хто стежить за оновленнями BIOS і користується лише новими прошивками. Інтерфейс програми простий та інтуїтивно зрозумілий.

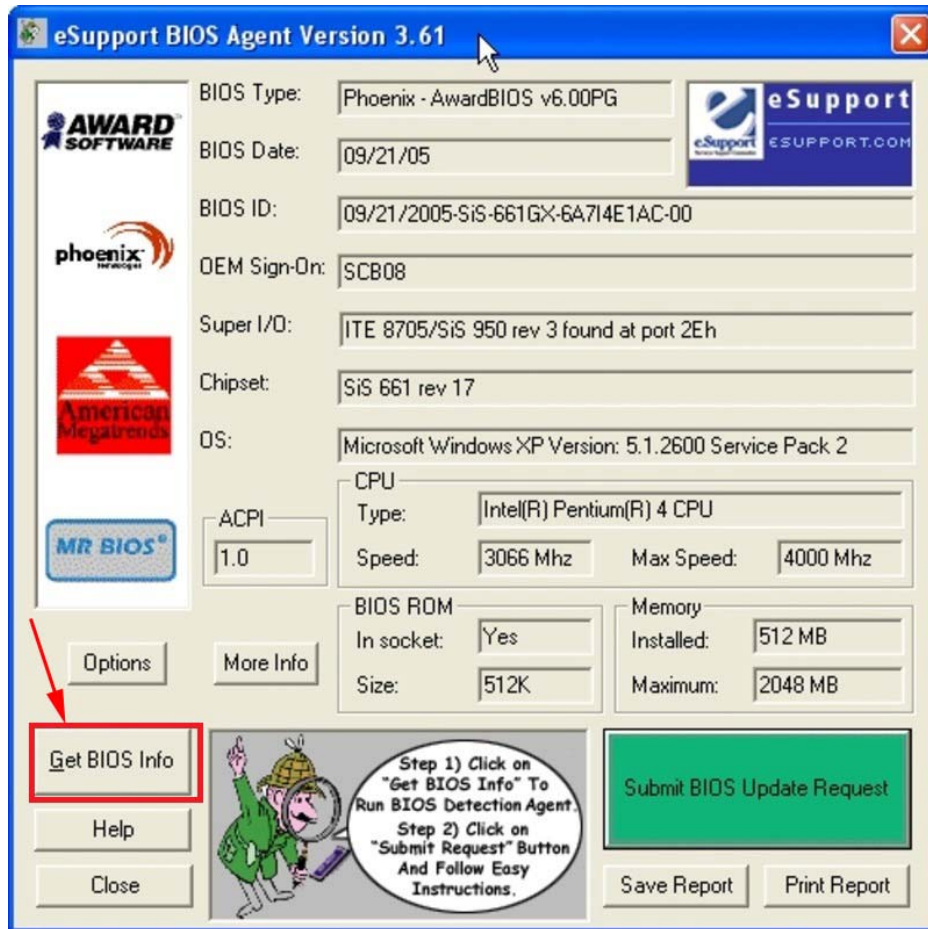


Рисунок 5 – Вікно програми «eSupport BIOS Agent»

ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ

1. Записати назву та мету роботи.
2. Коротко законспектувати теоретичний матеріал (відповіді на контрольні запитання).
3. Увімкнути програму «eSupport Bios Agent». Натиснути опцію Get Bios Info. Одержану інформацію про BIOS та інші характеристики вашого ПК, репрезентовані в діалоговому вікні програми, записати у звіт.
4. Зазначити основні опції BIOS CMOS Setup Utility вашого ПК і пояснити їх.
5. Зробити висновки щодо роботи.

ЗМІСТ ЗВІТУ

1. Номер, назва та мета роботи.
2. Конспект теоретичного матеріалу (відповіді на контрольні запитання).

3. Інформація про BIOS вашого ПК, одержана програмою «eSupport Bios Agent».
4. Опис основних опцій BIOS CMOS Setup вашого комп'ютера.
5. Висновки щодо роботи.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Що таке BIOS, яке його основне призначення та основні функції?
2. Дати визначення BIOS CMOS RAM. Які основні функції цього типу пам'яті?
3. Дати визначення BIOS FLASH RAM. Які основні функції цього типу пам'яті?
4. Які фірми виробляють BIOS сучасних материнських плат?
5. Чим відрізняються різновиди інтерфейсу BIOS?
6. Що таке UEFI BIOS? Які його переваги перед іншими інтерфейсами BIOS?
7. Що таке технологія «програмованого мікрокоду» процесора від фірми «Intel»?
8. Дати визначення процедури POST.
9. Які основні опції та налаштування BIOS CMOS Setup Utility.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Що таке BIOS, для чого він потрібен і як його налаштувати? [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://masterservis24.ru/78-chto-takoe-bios-dlya-chego-on-nuzhen-i-kak-ego-nastroit.html>.
2. Що таке BIOS [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://online-teaching.com/bios/index.html>.
3. Что такое UEFI, и чем он отличается от BIOS? [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://geektimes.ru/post/290009/>.
4. Експлуатація та налаштування комп'ютерної техніки. Тема 5 – Основні налаштування BIOS [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://elearning.sumdu.edu.ua/free_content/lectured:fe14c425ee98949440c8a0fefb3fa44c30863b75/latest/101578/index.html.

Лабораторна робота 3

Дослідження продуктивності та пропускної здатності підсистеми пам'яті персонального комп'ютера

Мета роботи – ознайомитися з будовою й принципом роботи підсистеми пам'яті, дослідити її продуктивність і пропускну здатність з допомогою програм «Cache Burst 32» та «SiSoftware Sandra».

Загальна інформація. Оперативна пам'ять персонального комп'ютера (пам'ять із довільним доступом) – це швидкодійний запам'ятовувальний пристрій, безпосередньо пов'язаний із процесором і призначений для записування, зчитування й зберігання програм та даних.

Усі комірки оперативної пам'яті DDR, DDR II, DDR III, DDR IV і DDR V мають однакову конструкцію та є представниками динамічної пам'яті (Dynamic RAM або DRAM). Загалом RAM (від англ. Random Access Memory) – пам'ять із довільним доступом.

Комірки оперативної пам'яті складаються з одного транзистора й одного конденсатора. Така конструкція комірок оперативної пам'яті обумовлена найдешевшим способом їх виробництва. Відомо, що у двійковій системі кодування інформація в ПК репрезентована як 0 та 1, де 0 характеризує відсутність, а 1 – наявність даних. Оперативна пам'ять функціонує так, що стан конденсатора визначає 0 чи 1 зберігається в комірці ОЗУ. Водночас наявність конденсатора є причиною певних обмежень оперативної пам'яті. Заряджений конденсатор еквівалентний логічній 1, розряджений – логічному 0. Проте з часом конденсатор втрачає заряд, і тому необхідно періодично його оновлювати. Це потребує дуже малого струму, тому знадобиться небагато часу, щоб конденсатор малої ємності (0,12 – 0,18 мікрофарад) став зарядженим знову. Під час процесу перезарядження до комірки пам'яті звертатися не можна. Виробники динамічної оперативної пам'яті повідомляють, що подібне оновлення варто проводити кожні 64 мс, тобто комірка пам'яті недоступна менше ніж 1 % усього часу роботи. Але найбільша проблема з динамічною оперативною пам'яттю полягає в тому, що під час операції зчитування з комірки конденсатор втрачає свій заряд, тобто зчитування інформації є деструктивним, і комірка після нього повинна бути поновленою. Отже, щоразу під час зчитування інформації необхідне її перезаписування. Іншими словами, комірка пам'яті оновлюється кожні 64 мс, якщо з неї зчитується інформація. У результаті цього збільшується час циклічного доступу, підвищується латентність.

Поняття латентності пам'яті. Як зазначено вище, оперативна пам'ять працює з меншою частотою, ніж центральний процесор (з огляду

на оновлення оперативної пам'яті кожні 64 мс, перезаряджання конденсаторів та інші технологічні особливості). Водночас відбуваються затримки в передаванні даних від оперативної пам'яті до процесора. Процесор змушений деякий час «простоювати» в очікуванні на інформацію, що надходить до нього по системній шині від оперативної пам'яті, коли відбувається оновлення комірок оперативної пам'яті, пов'язане з перезаряджанням конденсаторів. Для забезпечення рівномірності роботи процесора розробниками було запропоновано виготовлення кеш-пам'яті, що буде розміщеною безпосередньо на мікросхемі центрального процесора й працюватиме на частоті процесора. Наявність кеш-пам'яті у значно зменшує простоювання процесора та збільшує швидкість передавання даних, оскільки частота роботи кеш-пам'яті вища за частоту роботи оперативної.

Кеш-пам'ять статична, на відміну від оперативної, що є динамічною. Комірка модуля статичної пам'яті (Static RAM, або SRAM) складається з чотирьох транзисторів і двох резисторів. Комірки SRAM зберігають дані не способом ємнісного заряджання (як комірки оперативної пам'яті DRAM), а в результаті перемикання транзисторів у необхідний стан, подібно до транзисторів у CPU. Зчитування інформації з комірки SRAM не деструктивне, а отже, вона не потребує оновлення. Проте, розмір кеш-пам'яті обмежений, тому процесор все одно простоює декілька циклів своєї роботи в очікуванні на дані, але це значно менше, ніж у разі оперативної пам'яті. Розрізняють кеш-пам'ять декількох рівнів: L_1 , L_2 , а в певних процесорах навіть L_3 . Кеш-пам'ять першого рівня (L_1) є найшвидкодійніша серед усіх її типів, але має найменший об'єм. Кеш-пам'ять другого рівня (L_2) менш швидкодійна, ніж L_1 , проте об'єм її більший. Якщо наявна кеш-пам'ять L_3 , то вона буде повільнішою за L_1 і L_2 , але значно швидшою за оперативну. Об'єм такої пам'яті більший за об'єми L_1 та L_2 , проте менший за об'єм оперативної.

Отже, *латентність* – це затримки й простоювання в роботі процесора. Латентність вимірюють у циклах. Тобто, оптимальна оперативна пам'ять – це недорога пам'ять із низькою латентністю та високою пропускною здатністю.

Статична кеш-пам'ять працює на вищих частотах, ніж динамічна оперативна, але її найважливішою перевагою є нижча латентність під час одержання перших 8 байт (машинного слова) даних. Статичній пам'яті необхідно 2-3 цикли для одержання необхідних даних, у той час як DRAM потребує від 3 до 9 циклів для накопичення необхідних даних у вихідних буферах.

Недоліком статичної кеш-пам'яті порівняно з оперативною є той факт, що комірка першої складається зі значної кількості транзисторів (їх у четверо більше, ніж у другій), а відповідно її собівартість під час виробництва істотно вища. Отже, з одного боку модулі SRAM мають дуже низьку латентність і можуть працювати на високих частотах, а з іншої – приблизно у восьмеро дорожчі за DRAM.

Щоб зрозуміти, чому латентність DRAM під час одержання першого машинного слова може коливатися від 3 до 9 циклів, необхідно розглянути внутрішню структуру комірки оперативної пам'яті.

Комірка – це найменша складова мікросхеми пам'яті. Кожна комірка може містити один біт інформації й має унікальну адресу, утворену в результаті перетину рядка та стовпця. Вісім біт становлять один байт, що дає змогу скласти 256 можливих комбінацій. Найменша адресовувана частина пам'яті – 28 байт. Комірка пам'яті не може адресуватися індивідуально, тому що в такому разі повинна бути задіяною занадто велика кількість адрес. Зважаючи на це, адресація здійснюється за номером рядка або стовпчика, тобто комірки об'єднані в матричну структуру. Ці структури так само об'єднуються в банки пам'яті.

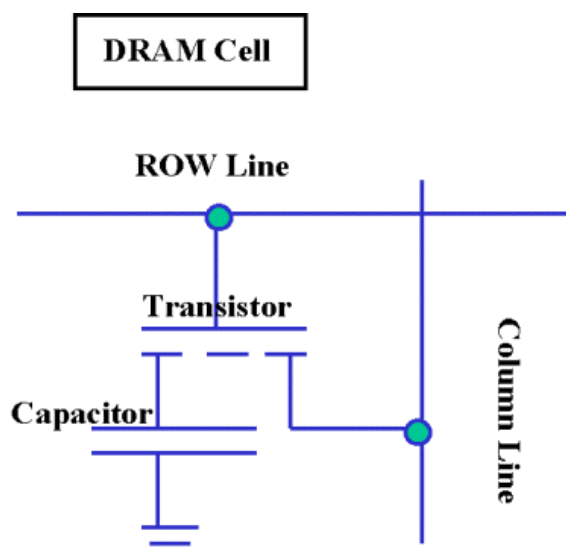


Рисунок 1 – Структура комірки пам'яті

Для визначення латентності підсистеми пам'яті виробниками розроблена спеціальна утиліта «Cache Burst 32». Вона призначена для аналізу й діагностики роботи кеш-пам'яті та пам'яті комп'ютера. Програма дає змогу оцінити пропускну здатність і латентність підсистеми пам'яті. Діалогове вікно програми «Cache Burst 32» наведено на рисунку 2. Розглянемо основні налаштування програми.

Робота програми «Cache Burst 32»

Кнопки меню.

Кнопка *Start* – запускає позначені для виконання тести. У початковому положенні (під час запускання програми) уже вибрані тести MMX Read / Write та SSE Read / Write для 64- і 128-бітної шин. Якщо процесор не підтримує технологій MMX та SSE, відповідні опції вибору будуть недоступними.

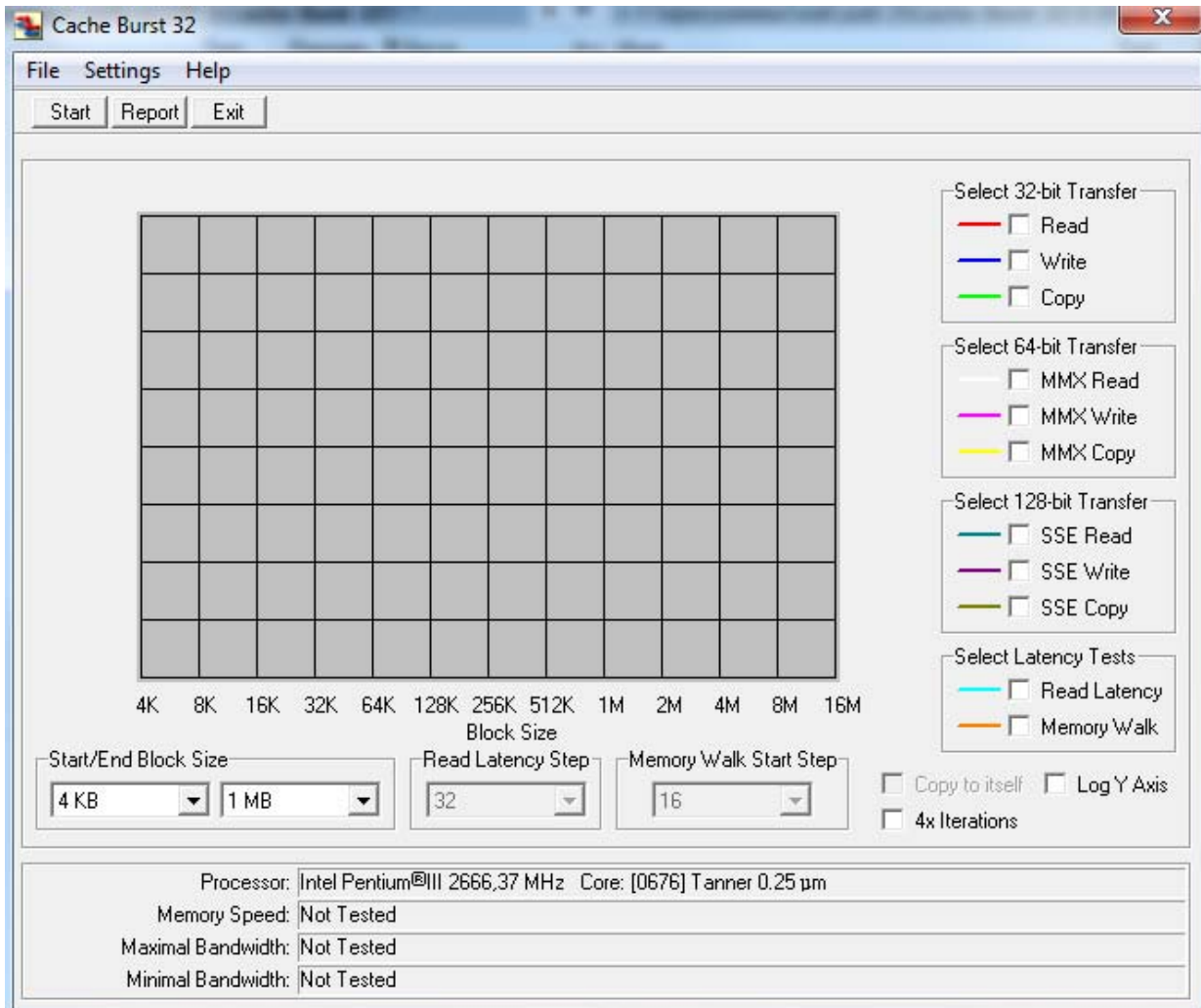


Рисунок 2 – Діалогове вікно програми «Cache Burst 32»

Тест *Memory Walk* не може бути вибраним одночасно з будь-яким іншим тестом.

Кнопка *Report* створює звіт у вигляді HTML-файлу й відкриває його в інтернет-браузері. Для тесту *Memory Walk* створюється окремий звіт. Одночасно зі створенням звіту значення графіків експортується у файл у форматі CSV (роздільники – крапка з комою) для подальшого оброблення результатів у Microsoft Excel.

Кнопка *Exit* припиняє роботу програми. Не можна відмінити або зупинити виконання вибраних тестів до їх повного завершення. Проте, якщо це необхідно, можна зняти завдання засобами операційної системи.

Пункти меню

Команди меню *File* повністю дублюють призначення кнопок *Start*, *Report*, *Exit*.

У меню *Settings* є команда *Colors*, що дає змогу перевизначати кольори графіків.

Меню *Help* містить команди виклику довідки англійською або російською мовами, а також вікна *About* (Про програму).

Налаштування програми

Start / End Block Size – визначення початкового й кінцевого розмірів блоку даних для тестування.

Read Latency Step – задання кроку тесту латентності зчитування інформації. Для активності цього налаштування повинен бути вибраним прапорець у меню *Read Latency*.

Memory Walk Start Step – задання початкового розміру кроку для тестування латентності пам'яті. Для активності цього налаштування повинен бути вибраним прапорець у меню *Memory Walk*.

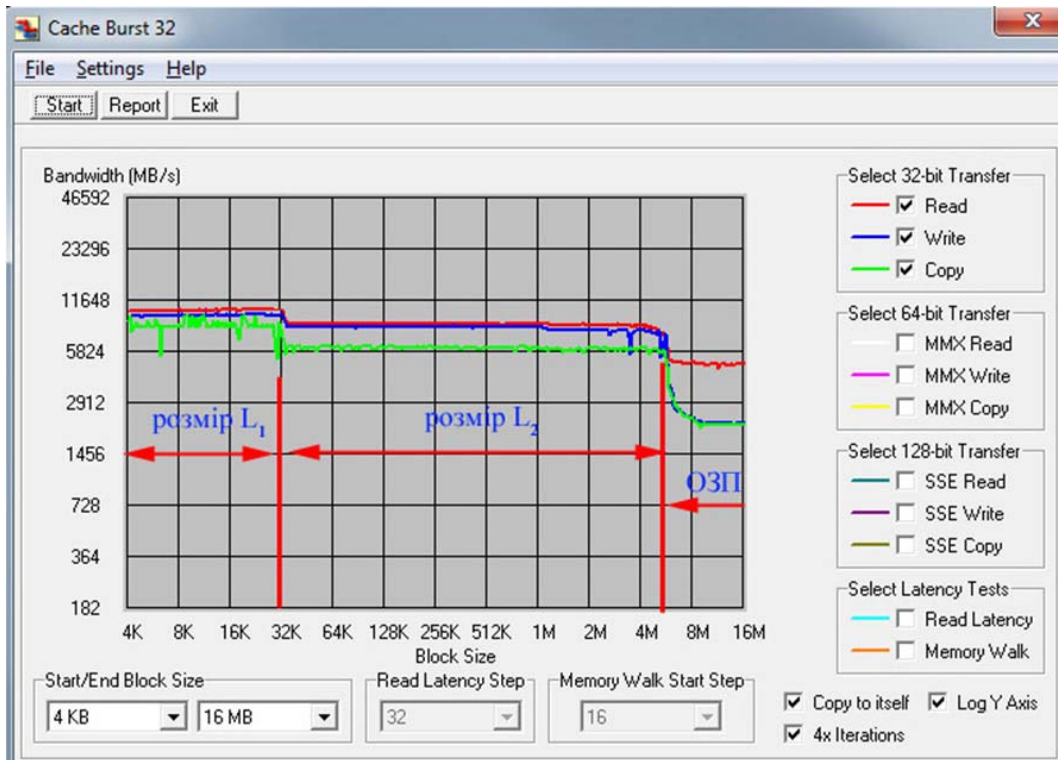
Copy to Itself – стає активним у разі вибору тестів копіювання *Copy*, *MMX Copy*, *SSE Copy*. Якщо встановлений прапорець у налаштуванні *Copy to Itself*, то блок даних копіюється на те саме місце, де знаходиться сам блок, тобто фактично вміст пам'яті не змінюється. У вихідному стані ця опція не вибрана й копіювання здійснюється зі зміщенням, що дорівнює довжині переміщеного блоку даних. Зважаючи на майже 100% потрапляння операцій запису в кеш, у *Copy to Itself* тестується здебільшого здатність пам'яті до зчитування після запису (*read around write*). У такому разі значно краща утилізація кеш-пам'яті та тест є істотно простішими для підсистеми пам'яті, що обумовлює вищі результати й менший час тестування.

Log Y Axis – у разі встановлення прапорця шкала *Y* стає логарифмічною.

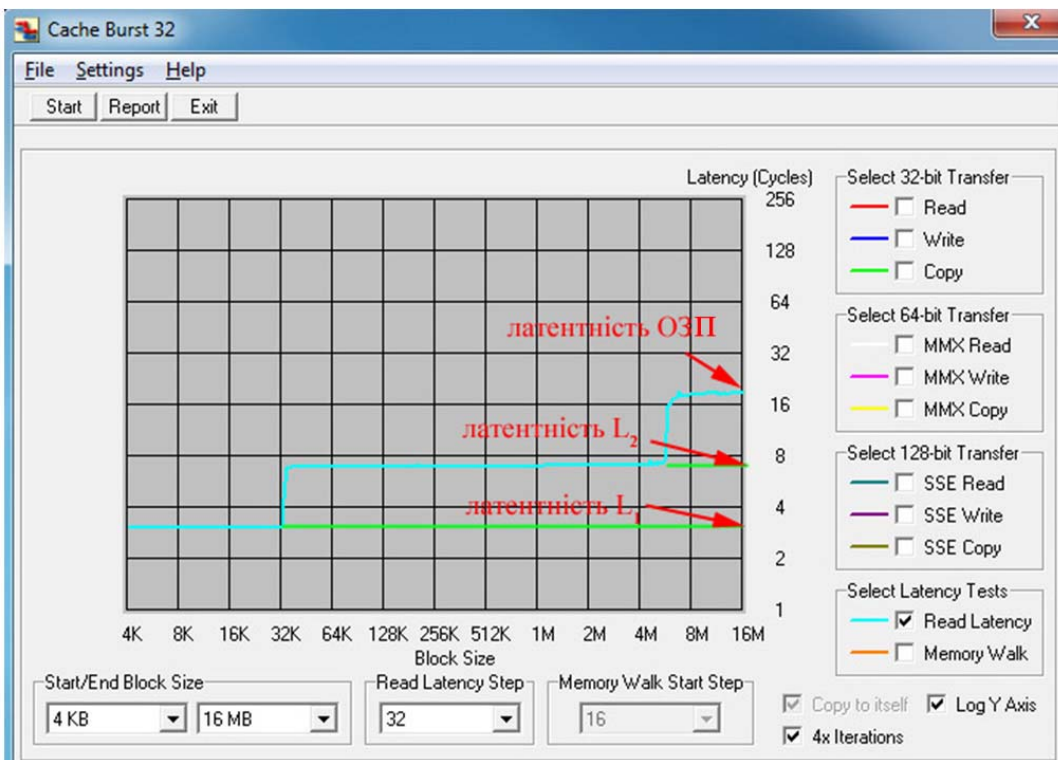
4x Iterations – з установленим прапорцем учетверо збільшує кількість тестувань. Це підвищує стабільність результатів, але в таку саму кількість подовжує час виконання тестів.

Тести

На рисунку 3 наведено приклад результатів тестування пропускну здатності й латентності підсистеми пам'яті ПК за допомогою програми «Cache Burst 32».



а)



б)

Рисунок 3 – Результати тестування підсистеми пам'яті ПК програмою «Cache Burst 32»: а) пропускної здатності; б) латентності

1. Визначення пропускної здатності. Пропускню здатність підсистеми пам'яті визначають за тестами Read / Write / Copy (Зчитування / Записування / Копіювання), MMX Read / MMX Write / MMX Copy і SSE Read / SSE Write / SSE Copy.

Тести Read / Write / Copy визначають пропускню здатність кеш- та оперативної пам'яті в режимі 32-бітного передавання даних. Тести MMX Read / MMX Write / MMX Copy визначають пропускню здатність кеш- та оперативної пам'яті в режимі 64-бітного передавання даних із застосуванням MMX-інструкцій, а тести SSE Read / SSE Write / SSE Copy – у режимі 128-бітного передавання із застосуванням SSE-інструкцій.

Алгоритми тестів пропускної здатності кеш- та оперативної пам'яті в Cache Burst 32 оптимізовані для роботи з малими блоками даних. Це зроблено для одержання адекватних результатів у кеш-пам'яті процесора. У результаті застосування інших алгоритмів можливе значне покращення показників пропускної здатності пам'яті на блоках даних, що перевищують розміри кеш-пам'яті.

2. Визначення латентності. Латентність кеш- та оперативної пам'яті визначають за тестами Read Latency (Латентність зчитування) та Memory Walk (Прохід по пам'яті). Тест Read Latency найбільш ефективно показує латентність кеш-пам'яті й відображає латентність зчитування кеш- та оперативної пам'яті для вибраного кроку. Якщо крок тестування менший за розмір рядка кеш-пам'яті, то програма вимірює час одержання критичного слова. Тому для визначення латентності кеш-пам'яті першого (L_1) і другого (L_2) рівнів або оперативної пам'яті необхідно вибрати крок, що дорівнює або перевищує розмір рядка кеш-пам'яті. Тест Memory Walk застосовують для визначення латентності пам'яті, а також, як і тест Read Latency, латентності зчитування. Memory Walk вимірює латентність за всіх кроків для блока пам'яті розміром 32 мегабайти. Побудова графіка Memory Walk триває кілька хвилин із деякими паузами.

Значення латентності кеш- та оперативної пам'яті визначають у циклах роботи процесора.

ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ

1. Записати тему й мету роботи.
2. Ознайомитись і зробити короткий конспект методичних вказівок.
3. Закрити всі програми, що працюють.
4. Запустити програму «Cache Burst 32» та ознайомитися з її роботою (відповісти на контрольні запитання).
5. Дослідити пропускню здатність і латентність кеш- та оперативної пам'яті:

- а) для дослідження пропускної здатності підсистеми пам'яті необхідно виставити прапорці в опціях Read, Write та Copy для 32-бітної шини (меню Select 32 bit Transfer) –напроти опцій Read, Write і Copy, а також у пунктах меню 4x Iterations, Copy to Itself та Log Y Axis. Водночас усі прапорці в пунктах меню Select 64 bit Transfer, Select 128 bit Transfer, Select Latency Test зняти (відмінити). У меню Start / End Block Size (Початковий і кінцевий розміри блоку даних для тестування) виставити значення 4 kB та 16 MB відповідно. Запустити виконання програми (кнопка Start). Одержаний графік залежностей пропускної здатності для зчитування, записування й копіювання даних із кеш- та оперативної пам'яті в процесор зобразити у звіті з лабораторної роботи;
- б) для дослідження латентності підсистеми пам'яті зняти (відмінити) прапорці для Read, Write і Copy у пунктах меню Select 32 bit Transfer, Select 64 bit Transfer та Select 128 bit Transfer. Повинні бути виставленими прапорці в пунктах меню 4x Iterations, Copy to Itself і Log Y Axis. У меню Select Latency Test установити прапорець напроти пункту меню Read Latency. У меню Block Size пункті Read Latency Step вибрати значення 32. Одержаний графік латентності підсистеми пам'яті зобразити у звіті з лабораторної роботи.
6. Проаналізувати графіки й заповнити таблицю 1.
7. Запустити програму «SiSoft Sandra», дізнатися розмір кеш-пам'яті процесора (див. рис. 4). Порівняти одержані значення зі значеннями, наданими програмою «Cache Burst 32».

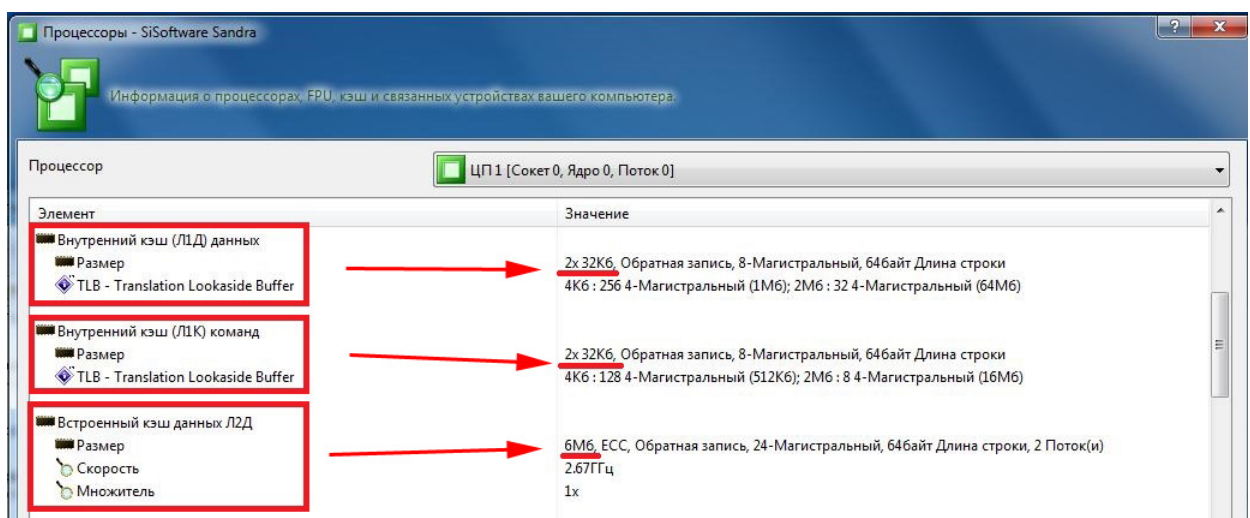


Рисунок 4 – Діалогове вікно програми «SiSoft Sandra»

8. Зробити висновки щодо роботи.

Таблиця 1 – Результати тестування підсистеми пам'яті за допомогою програми «Cache Burst 32»

Характеристика	Значення
Розмір кеш-пам'яті L_1 , кБ	
Розмір кеш-пам'яті L_2 , МБ	
Пікова пропускна здатність кеш-пам'яті L_1 , МБ/с	
Пікова пропускна здатність кеш-пам'яті L_2 , МБ/с	
Пікова пропускна здатність оперативної пам'яті, МБ/с	
Латентність кешу L_1 , циклів	
Латентність кешу L_2 , циклів	
Латентність оперативної пам'яті, циклів	

ЗМІСТ ЗВІТУ

1. Номер, назва та мета роботи.
2. Конспект теоретичного матеріалу (відповіді на контрольні запитання).
3. Таблиця з результатами тестування.
4. Графіки для пропускної здатності й латентності підсистеми пам'яті.
5. Дані, одержані за допомогою програми «SiSoft Sandra».
6. Висновки щодо роботи.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Будова та принцип дії комірки динамічної оперативної пам'яті.
2. Будова та принцип дії комірки статичної кеш-пам'яті.
3. Яка причина порівняно невеликого об'єму кеш-пам'яті?
4. Що таке латентність пам'яті?
5. Чому динамічна пам'ять (оперативна пам'ять ПК) має високу латентність?
6. Чому в кеш-пам'яті процесора латентність нижча, ніж в оперативної?
7. Яке функціональне призначення пунктів меню програми «Cache Burst 32» Start, Report, Exit?
8. Описати призначення основних пунктів меню програми «Cache Burst 32» Start / End Block Size, Read Latency Step, Memory Walk Start Step, Copy to Itself, Log Y Axis, 4x Iteration.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Шпетний І. О. Інформатика [Електронний ресурс]: навч. посіб., Шпетний І. О., Проценко С. І., Тищенко К. В. – Суми: Сумський державний університет, 2018. – 187 с. – Режим доступу : http://lib.sumdu.edu.ua/library/docs/rio/2018/Shpetnyi_informatyka.pdf.
2. Персональний комп'ютер. Системна плата [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.victoria.lviv.ua/html/oit/html/lesson4.htm>.
3. Програми для діагностики ПК [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://itc.ua/articles/programmy_dlya_diaagnostiki_pk_3202.

Лабораторна робота 4

Створення текстового документа в редакторі «MS Word»

Мета роботи – розглянути основні можливості текстового редактора «MS Word» і набути навичок роботи зі створення текстового документа в ньому.

Загальна інформація. Одним із найвідоміших текстових редакторів є офісний додаток «MS Word». В Україні серед текстових процесорів найбільш поширений «MS Word» (версії 2003, 2007, 2010, 2013, 2016, 2019), який є складовою частиною програмного пакета «Microsoft Office». Цей текстовий редактор призначений для створення професійно оформлених документів. *Текстовий редактор* – це програма для створення та опрацювання текстової інформації.

Під час створення документа в «MS Word» можна вибрати порожній документ або шаблон. У будь-якому разі створення документів і надання спільного доступу до них виконують однаково. Ефективні засоби редагування й рецензування «MS Word» допомагають працювати над покращенням документа.

Інтерфейс, функціональні можливості «MS Word». Основна мета використання текстового процесора – створення належно оформленого текстового документа.

Текстовий процесор «MS Word» має дуже широкий спектр можливостей для створення, оформлення та опрацювання документів. До його основних функцій належать:

- організація введення й редагування тексту за допомогою клавіатури та збереження його в пам'яті;
- форматування тексту (оформлення, зміна його параметрів);
- опрацювання декількох документів одночасно;
- попередній перегляд перед друком і друкування документів;
- перевірка правопису;
- використання графічних зображень у тексті;
- використання таблиць у тексті;
- використання макросів у документах та ін.

На прикладі «MS Word 2010» розглянемо користувальницький інтерфейс. Інтерфейс текстового редактора спрощує пошук необхідних елементів (і пропонує лише потрібні користувачеві) за допомогою командних вкладок; контекстні вкладки відображаються в разі виділення об'єкта.

Розглянемо командні вкладки «MS Word»:

- вкладка *Головна* містить команди, пов'язані з буфером обміну, вибором шрифтів, налаштуваннями абзацу, стилями й виправленням;
- вкладка *Вставка* охоплює інструменти для додавання сторінок, таблиць, ілюстрацій, посилань, заголовків, колонитулів, текстових об'єктів і символів у документ;
- вкладка *Розмітка сторінки* передбачає команди для роботи з темами, фоновими зображеннями й інтервалами між абзацами в документі. Крім того, за допомогою неї можна налаштовувати параметри сторінки та порядок розміщення елементів на ній;
- вкладка *Посилання* містить спеціальні елементи, використовувані для створення об'ємних складних документів, статей, наукових праць та ін.: зміст, виноска, цитати й бібліографії, заголовки, предметний покажчик;
- вкладка *Розсилання* – нововведення в інтерфейсі Office Word 2007. У ній можна знайти все необхідне для створення та попереднього перегляду пошти;
- вкладка *Рецензування* охоплює команди для перевірки (орфографію, тезаурус та ін.) документа й надання до нього доступу іншим користувачам для перегляду. У ній також є команди для додавання коментарів, відстеження й оброблення змін, порівняння версій і захисту документа;
- вкладка *Вид* передбачає все необхідне для відображення документа різними способами: від базових до набору засобів відображення для роботи з лініями й сітками, а також декількома документами в декількох вікнах;
- вкладка *Розробник* містить інструменти для роботи з макросами, шаблонами та XML-файлами;
- вкладка *Налаштування* охоплює інструменти надбудовування над додатками «MS Office».

У лівому верхньому куті програми знаходиться кнопка *Файл*. Вона відкриває меню *Файл*, команди якого дають змогу виконувати операції з документами (відкриття, збереження, друкування).

Під командними вкладками розміщене робоче поле, зверху та зліва обмежене лініями. Лінійки показують положення курсора на сторінці, її поля. Крім того, за допомогою бігунків на горизонтальній лінійці можна задавати відступи тексту, відступ першого рядка абзацу.

Унизу вікна програми є рядок стану, у лівій частині якого відображаються номер поточної сторінки, кількість сторінок і слів у

документі, мова введення, індикатор режиму записування макросу. У правій частині рядка стану знаходяться ярлики режимів перегляду, бігунок масштабу відображення документа.

ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ

1. Записати тему й мету роботи.
2. Зробити конспект теоретичного матеріалу (записати відповіді на контрольні запитання).
3. Виконати практичне завдання згідно з варіантами (див. додаток А).
4. Зробити висновки щодо роботи.

ЗМІСТ ЗВІТУ

1. Номер, назва та мета роботи.
2. Конспект теоретичного матеріалу (відповіді на контрольні запитання).
3. Завдання.
4. Виконане завдання надати викладачеві окремим файлом у форматі *.doc або *.docx.
5. Висновки щодо роботи.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Що таке текстовий редактор?
2. Чим обумовлена популярність текстових редакторів як класу програмного забезпечення?
3. Назвіть основні функціональні можливості текстових редакторів.
4. З яких елементів складається вікно текстового редактора «MS Word»?
5. Охарактеризуйте командні вкладки текстового редактора «MS Word».
6. Які дії можна виконувати за допомогою меню *Файл*?
7. Як у текстовому редакторі «MS Word» запускаються діалогові вікна?
8. Що таке інтерактивний попередній перегляд?

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Office 365 Education [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.microsoft.com/uk-ua/education/products/office>.
2. Шпетний І. О. Інформатика [Електронний ресурс] : навч. посіб., Шпетний І. О., Проценко С. І., Тищенко К. В. – Суми: Сумський державний університет, 2018. – 187 с. – Режим доступу : http://lib.sumdu.edu.ua/library/docs/rio/2018/Shpetnyi_informatyka.pdf.

Лабораторна робота 5

Робота з електронними таблицями в «MS Excel»

Мета роботи – розглянути основні можливості редактора електронних таблиць «MS Excel» і набути навичок роботи при роботі з електронними таблицями.

Загальна інформація. *Microsoft Office Excel* – це офісний додаток, призначений для роботи з електронними таблицями [1]. Він дає змогу зберігати, організовувати й аналізувати інформацію, будувати діаграми. Варто зазначити, що для зареєстрованих студентів і викладачів освітніх установ передбачений безкоштовний доступ до Office 365 Education, що містить Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Microsoft Teams та додаткові інструменти для навчання.

Багато розрахунків, пов'язаних із повсякденною діяльністю людини, природно та зручно виконувати в табличному вигляді. До них належать: бухгалтерські операції, облік товарів на складі, оборот матеріалів і продукції на заводі, різноманітні інженерні та статистичні обчислення. Як таблиці можна оформлювати ділові документи: рахунки, накладні, відомості та ін. Загалом репрезентування даних у вигляді електронних таблиць є надзвичайно зручним. Електронні таблиці – це клас програм для роботи з даними, структурованими в таблиці. Спочатку електронні таблиці давали змогу обробляти винятково двомірні таблиці, передусім із числовими даними, але потім з'явилися продукти, що мали можливість об'єднувати кілька таблиць для спільної роботи та оброблення, уносити текстові, графічні й інші мультимедійні елементи. Інструментарій електронних таблиць охоплює потужні математичні функції для проведення складних статистичних, фінансових та інших розрахунків.

Вважають, що родоначальником електронних таблиць як окремого класу програмного забезпечення є Ден Бриклін, який у 1979 р. спільно з Бобом Френкстоном розробив легендарну програму «VisiCalc». Цей табличний редактор для комп'ютера Apple II дав змогу перетворити персональний комп'ютер з екзотичної іграшки на масовий інструмент для бізнесу.

Згодом на ринку з'явилися численні продукти цього класу: «SuperCalc», «Microsoft MultiPlan», «Quattro Pro», «Lotus 1-2-3», «Microsoft Excel», «OpenOffice Calc», таблиці «AppleWorks» і «Gnumeric».

Інтерфейс, функціональні можливості «MS Excel». Для багатьох користувачів «MS Excel» – одна з програм, до якої вони вже давно звикли. З роками «MS Excel» еволюціонував від базового інструмента для

роботи з електронними таблицями до повномасштабного бізнес-додатка, що дає змогу користувачам створювати, аналізувати, поєднувати й поширювати важливу інформацію. У результаті впливу нових інформаційних технологій здійснювався перехід від екстенсивного до інтенсивного росту виробництва, відбувалися радикальні зміни в розподілі праці, технології управління (процесах обґрунтування та ухвалення рішень, організації їх виконання).

Важливим елементом інформаційних технологій є електронні таблиці або табличні процесори.

Табличний процесор – це середовище для виконання обчислень, засіб ділової графіки, спеціалізованого оброблення інформації (убудовані функції, робота з базами даних, статистичне оброблення даних).

Програма «MS Excel» зручна для створення таблиць і виконання розрахунків. *Робоча область таблиці* – це масив комірок, що можна заповнювати даними. Такі дані можна форматовувати, використовувати для побудови графіків, діаграм, зведених звітів.

Робота з таблицями в Excel користувачам-початківцям на перший погляд може здатися складною. Вона істотно відрізняється від принципів побудови таблиць у Word.

Розглянемо основні поняття електронних таблиць.

Запуск Microsoft Excel. Для виклику Excel необхідно двічі натиснути кнопкою мишки на піктограмі Microsoft Excel або виконати команду ПУСК → Усі програми → Microsoft Excel.

Екран комп'ютера під час роботи з програмою наведений на рисунку 1. Інтерфейс програми може бути іншим залежно від версії «MS Excel».

Перший рядок – меню вікна з кнопками управління; другий – меню «MS Excel»; третій і четвертий – панелі інструментів: стандартна та форматування; п'ятий – рядок уведення й редагування даних, або рядок формул. Рядки між п'ятим та останнім займає робочий лист електронної таблиці. Рядки й стовпчики таблиці мають певні позначки.

Унизу знаходиться рядок стану. У його крайній лівій позиції відображається індикатор режиму роботи «MS Excel». Наприклад, коли програма очікує на введення даних, то перебуває в режимі «готово» (рис. 1).

Середовище табличного процесора «MS Excel». Робоче поле табличного процесора розміщене на екрані дисплея. Більшу частину екрана займає вікно документа, що містить електронну таблицю, розкреслену на клітини за допомогою вертикальних і горизонтальних ліній. Таблиця обмежена рамкою, використовуваною для нумерування

рядків та найменування стовпчиків. Номер поточної електронної таблиці (листа) відображено в нижній частині екрана.

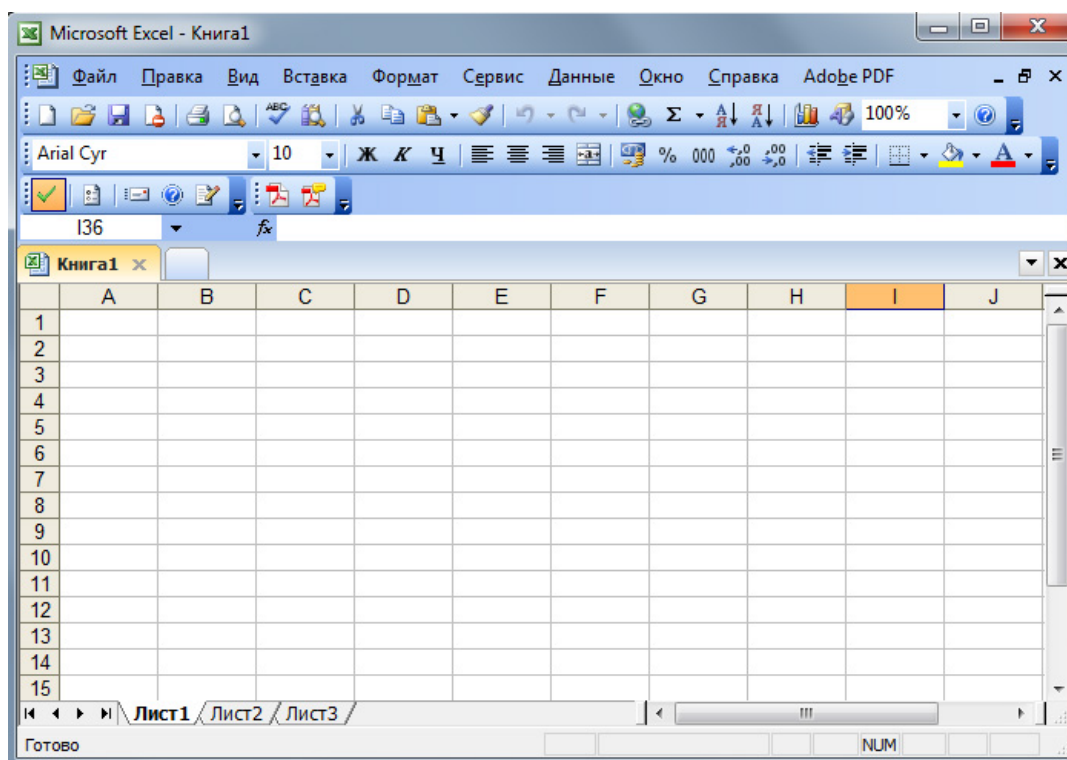


Рисунок 1 – Інтерфейс програми «MS Excel 2003»

Під час заповнення й перегляду таблиці найбільшу роль відіграє табличний курсор, що відокремлює комірку. Таку комірку називають поточною.

Абсолютна, відносна та змішана адресація комірок.

Комірки, на які є посилання у формулах, називають адресними. Розрізняють відносні, абсолютні, змішані посилання. Пригадаємо, що адреса комірки складається із заголовка стовпця, який зазвичай позначають літерами, та номера рядка, що є числом.

Стандартно посилання на клітинку відносне. Тобто посилання є відносним до адреси розміщення клітинки. Проте в разі копіювання формули в іншу клітинку відмінність між абсолютним і відносним типом адрес стає очевидною.

Пояснимо на прикладі. На рисунку 2 відтворена робоча таблиця з формулою, уведеною в клітинку D2. Ця формула, у якій стандартно використовуються відносні адреси клітинок, має такий вигляд: $= B2 \times C2$. Якщо скопіювати її у дві клітинки, розміщені нижче від клітинки D2, то «MS Excel» розмістить у них не зовсім точні копії наведеної формули, а змінить їх так: клітинка D3 $= B3 \times C3$, клітинка D4 $= B4 \times C4$.

Інакше кажучи, «MS Excel» змінить адреси клітинок у формулі щодо її нового положення.

	А	В	С	Д	Е
1	Товари	Кількість	Ціна	Сума	
2	Стільці	16	125,00	2000,00	
3	Ліжка	4	695,00		
4	Лампи	3	39,95		
5					
6					
7					

Рисунок 2 – Приклад робочої таблиці Excel перед копіюванням формули у комірки стовпця D

За певних умов необхідно, щоб адреси комірок копіювалися без змін. Таку комірку потрібно зафіксувати. Адресу такої комірки називають абсолютною. Щоб зафіксувати комірку, її виділяють знаком \$. Варто зазначити, що абсолютну адресу комірки виділяють двома знаками \$ (долар): одним перед номером стовпця, а іншим – рядка. Змішана адреса містить лише один знак \$. У відносній їх немає. Усі можливі типи адрес комірок наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Типи адресації комірок

Приклад	Тип адреси
A1	Відносна
\$A\$1	Абсолютна
\$A1	Змішана (абсолютна адреса стовпця)
A\$1	Змішана (абсолютна адреса рядка)

Елементарні функції пакету «MS Excel». Функція – це заздалегідь визначена формула, згідно з якою виконуються обчислення за заданими величинами в зазначеному порядку. Функції «MS Excel» застосовуються для спрощення розрахунків і мають таку форму: $y = f(x)$, де y – результат обчислення функції, x – аргумент, f – функція.

Функції аркуша поділено на категорії за функціональністю. Потрібно зайти в категорію, щоб переглянути функції, що входять до неї. Можна також натиснути клавіші Ctrl + F, щоб знайти функцію, увівши кілька перших букв або описове слово.

Щоб одержати докладні відомості про функцію, варто натиснути курсором на її назву в першому стовпці (рис. 3). У джерелі [2] функції «MS Excel» описані за категоріями.

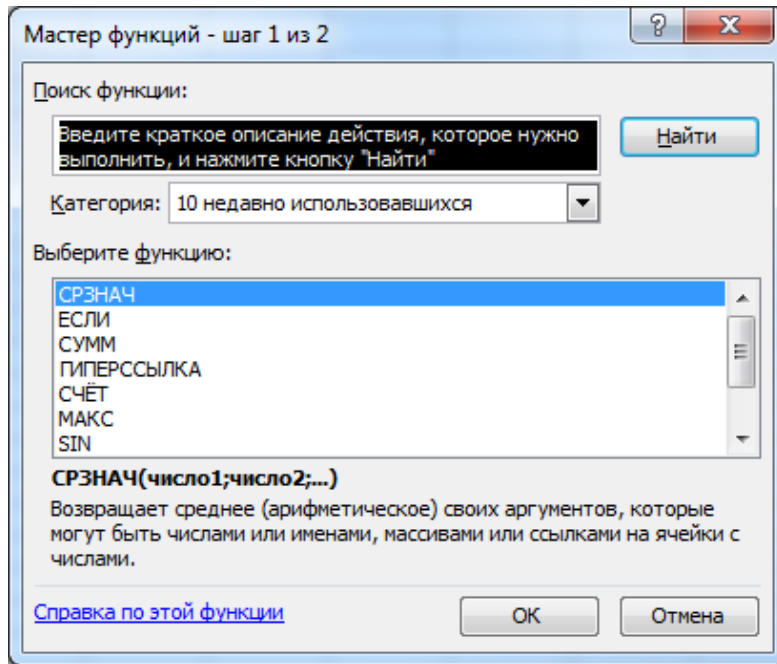


Рисунок 3 – Діалогове вікно вибору категорії й типу функцій в додатку «MS Excel 2003»

Форматування даних у таблицях «MS Excel». У табличному редакторі «MS Excel» можна змінювати формат комірок. Основні формати комірок: загальний, числовий, грошовий, фінансовий, дата, час, відсотковий, дробовий та ін. Формат комірки можна змінити декількома способами. Наприклад, натиснувши правою кнопкою мишки на вмісті комірки й вибравши в контекстному меню «Формат комірки» або за допомогою поєднання клавіш Ctrl + 1. З'явиться меню, зображене на рисунку 4.

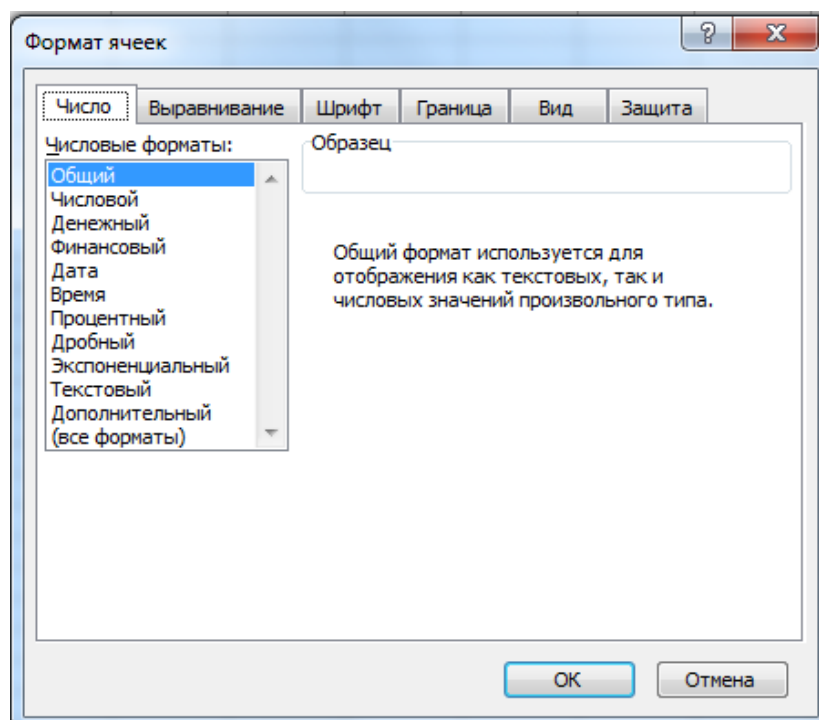


Рисунок 4 – Формати комірок у «MS Excel»

ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ

1. Записати тему й мету роботи.
2. Зробити конспект теоретичного матеріалу (записати відповіді на контрольні запитання).
3. Виконати практичне завдання згідно з варіантами (див. додаток Б): за допомогою редактора «MS Excel» створити електронну таблицю, застосовуючи майстер функцій, різні формати комірок, абсолютні й відносні адреси комірок, та побудувати діаграму.
4. Зробити висновки щодо роботи.

ЗМІСТ ЗВІТУ

1. Номер, назва та мета роботи.
2. Конспект теоретичного матеріалу.
3. Постановка завдання.
4. Виконане практичне завдання надати викладачеві окремим файлом у форматі *.xls або *.xlsx.
5. Висновки щодо роботи.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Що таке табличний процесор?
2. Що таке абсолютна і відносна адреси комірок?
3. Які п'ять елементарних функцій пакету «MS Excel»?
4. Які формати комірок «MS Excel»?
5. Які типи діаграм «MS Excel»?

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Office 365 Education [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.microsoft.com/uk-ua/education/products/office>.
2. Функції Excel (за категоріями) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://support.microsoft.com/uk-ua/office/%D1%84%D1%83%D0%BD%D0%BA%D1%86%D1%96%D1%97-excel-%D0%B7%D0%B0-%D0%BA%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%B3%D0%BE%D1%80%D1%96%D1%8F%D0%BC%D0%B8-5f91f4e9-7b42-46d2-9bd1-63f26a86c0eb>.
3. Шпетний І. О. Інформатика [Електронний ресурс]: навч. посіб., Шпетний І. О., Проценко С. І., Тищенко К. В. – Суми: Сумський державний університет, 2018. – 187 с. – Режим доступу : http://lib.sumdu.edu.ua/library/docs/rio/2018/Shpetnyi_informatyka.pdf.

Лабораторна робота 6

Архіватори та методи архівації файлів

Мета роботи – ознайомитися із сучасними методами архівації й компресії інформації та ефективністю стиснення різних типів файлів.

Загальна інформація. Із розвитком комп'ютерних систем, збільшенням об'ємів інформації для користування й необхідності передавання її по локальних і глобальних мережах з'явилася потреба в стисненні різних даних. Стиснення інформації зменшує об'єм дискового простору, необхідного для зберігання файлів на комп'ютері, та час, потрібний для передавання інформації мережею.

Файли стискаються за допомогою спеціальних програм – архіваторів. Прийнято розрізняти архівацію й компресію даних. Під час архівації відбувається злиття декількох файлів або каталогів у єдиний файл – архів, а під час компресії – скорочення обсягу вихідних файлів в результаті установаження та видалення надмірності інформації. Ступінь надмірності залежить від типу даних. Наприклад, для відеофайлів ступінь надмірності в кілька разів більший, ніж у графічних даних, а ступінь надмірності графічних даних – ніж у текстових. Ступінь надмірності залежить також від прийнятої системи кодування. Упродовж оброблення інформації надмірність відіграє важливу роль, вона підвищує її якість. Але якщо мова заходить не про оброблення, а про зберігання готових документів або їх передавання, то надмірність можна зменшувати, що дає ефект стиснення. Зазвичай сучасні програми-архіватори забезпечують і стиснення, і компресію даних.

Алгоритм архівації такий: збережена у файлі інформація репрезентована як двійниковий код – послідовність одиниць і нулів. Програма-архіватор переглядає файл та аналізує його на наявність повторюваних кодових комбінацій. У разі їх виявлення кожний повторюваний сегмент вихідного файлу змінюється на коротший код архівного файлу з використанням посилання на перший із повторюваних фрагментів (сукупність цих посилань і таких початкових сегментів переважно називають *словником*).

Програми-архіватори відрізняються за способом визначення повторюваних комбінацій вихідного коду й формату створюваних архівних файлів. Найефективнішим вважають той архіватор, що найбільше зменшує розмір вихідного файлу. Математична складність цього завдання пов'язана з комбінаторним перебиранням дуже великої кількості варіантів.

Усі алгоритми стиснення даних можна поділити на дві групи – стиснення без втрат і з втратами. Перший тип алгоритмів використовують тоді, коли об’єм вихідних даних повинен повністю збігатися з об’ємом файлів, відновлених після стиснення. На алгоритмах цієї групи ґрунтуються програми-архіватори й протоколи передавання даних у комп’ютерних мережах. Метод архівації без втрат застосовують для стиснення системних (*.exe) і файлів, що передаються глобальною мережею (*.html). Другий тип алгоритмів доцільний якщо користувачеві не потрібний збіг вхідної та обробленої інформації. Стиснення з втратами частини інформації забезпечує найвищий ступінь і швидкість стискання даних. Його застосовують для архівації файлів у форматах *.jpg, *.mpeg.

Найвідомішою програмою-архіватором для ОС Windows є «Winrar» (рис. 1).

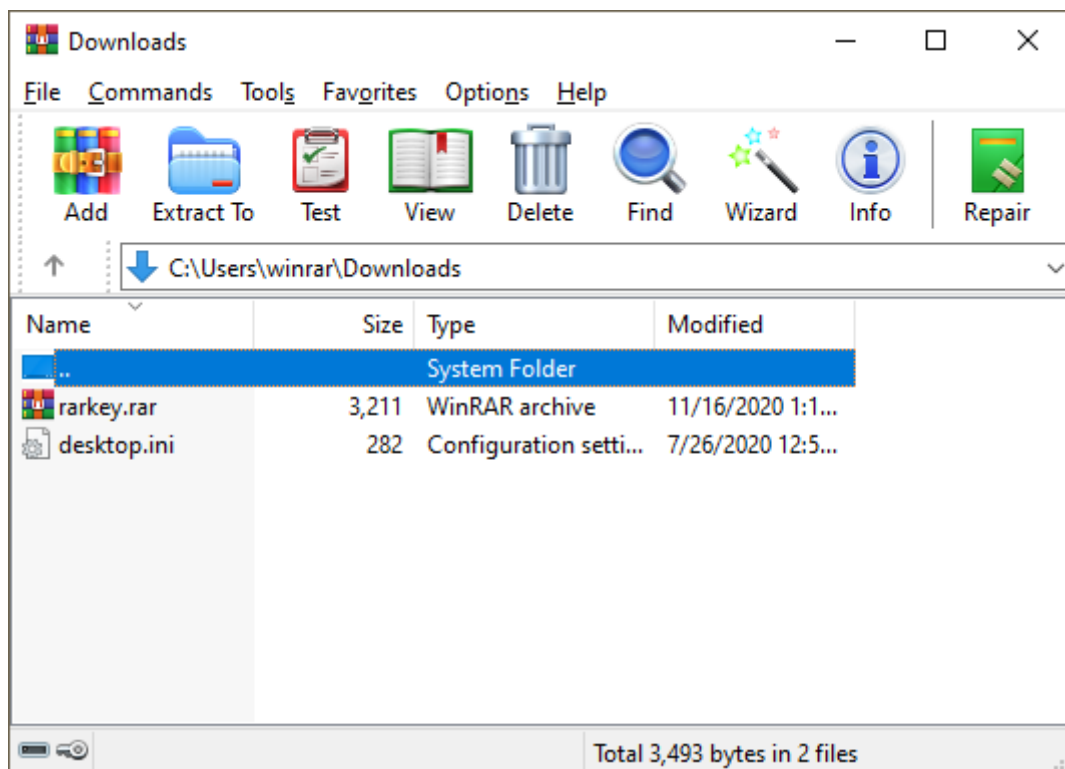


Рисунок 1 – Діалогове вікно програми «Winrar»

Для запуску програми «Winrar» потрібно виконати одну із зазначених далі дій:

- 1) у меню Пуск вибрати пункт Програми → Winrar;
- 2) двічі натиснути на ярлику Winrar робочого столу Windows;
- 3) натиснути на кнопці Winrar на панелі швидкого запуску завдань.

Після запуску програми на екрані відкривається її головне вікно.

За допомогою програми «Winrar» можна виконати архівацію даних, вибравши її різні методи (рис. 2).

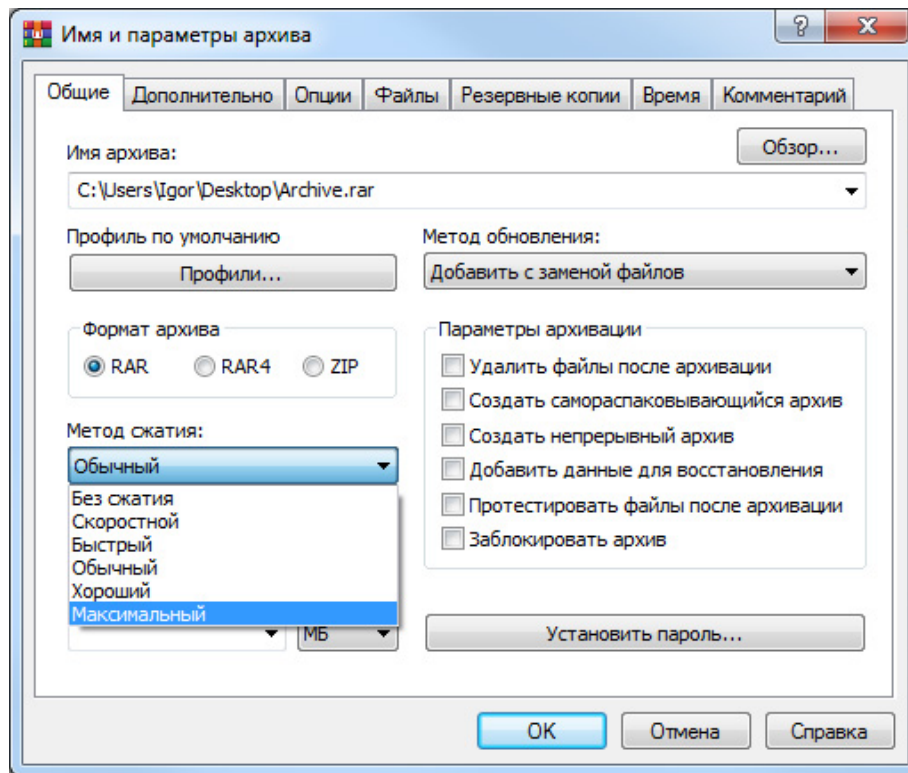


Рисунок 2 – Меню програми «Winrar»

До найзручніших можливостей Winrar належать такі:

- створення багатотомних архівів: як звичайних, так і таких, що можуть розпаковуватися без установлення на ПК програми-архіватора;
- підтримка великої кількості різних форматів архівних файлів;
- можливість використовувати як основний один із форматів архівних файлів (*.rar або *.zip);
- інтеграція команд Winrar в інтерфейс Windows;
- можливість швидкого пошуку файлів на вибраному диску, не полишаючи вікна Winrar, із використанням звичних засобів навігації;
- наявність меню «Історія», призначеного для швидкого повернення до попередніх архівів, із якими користувач працював останнім часом.

Для перегляду архівів є вбудований модуль візуалізації, але можна підключити й зовнішню утиліту.

У режимі мультимедіастиснення Winrar намагається використати додатковий алгоритм для покращення стиснення цифрового звуку або повнокольорового зображення. У цьому разі може бути досягнутим на 30 % вищий ступінь стиснення, ніж у результаті звичайного методу архівації.

Застосування методу безперервної архівації може на 10–15 % підвищити ступінь стиснення в разі архівації багатьох однотипних невеликих файлів. Цього досягають завдяки створенню загального для всіх файлів словника. Водночас зазначений метод має свої недоліки: більший час архівації / розархівації, у разі ушкодження цього типу архіву відновлення інформації майже неможливе.

Ступінь стиснення файла визначають за співвідношенням:

$$y = \left(1 - \frac{B}{A}\right) \times 100 \%, \quad (1)$$

де B – розмір файла після архівації;

A – розмір файла до архівації в нестисненому стані.

Для формату *.rar підтримується створення архівів, у які записується надлишкова інформація. Це дає змогу відновити дані з архіву навіть у разі його часткового ушкодження (найчастіше внаслідок ушкодження фізичного носія інформації). Проте, хоча додавання цієї інформації значно збільшує надійність зберігання / передавання даних, обсяг архіву водночас також збільшується.

Цілісність архіву визначають за допомогою crc-коду циклічного контролю, розраховуваного для кожного заархівованого файла окремо.

Крім того, у форматі *.rar реалізована підтримка багатотомних архівів. Багатотомний архів являє собою поділений на окремі файли великий архів, необхідний для транспортування значного обсягу інформації за допомогою її носіїв із меншим обсягом або передавання файлів істотного об'єму через Інтернет.

У Winrar є функція створення архівів, що можна розпаковувати без установлених на ПК програм-архіваторів. До них належать SFX-архіви, що містять убудовану програму-розпаковувач і мають розширення *.exe.

ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ

1. Зробити конспект теоретичної частини (записати відповіді на контрольні запитання).
2. У каталозі (директорії) на диску D створити папку Winrar_archive.
3. У цю папку записати зазначені викладачем такі файли:
 - файл формату *.bmp;
 - файл формату *.jpg;
 - файл формату *.doc.

4. Кожний із вищезазначених типів файлів (*.bmp, *.jpg, *.doc) архівувати різними методами. За одержаними результатами архівації за кожним типом файлів заповнити таблицю (див., наприклад, табл. 1).
5. За даними таблиць побудувати за допомогою редактора «MS Excel» для кожного з типів файлів графік (гістограму) залежності ступеня стиснення файла від методу архівації. Ступінь стиснення файла для кожного методу архівації визначають за співвідношенням (1).
6. Зробити висновки про ефективність архівації різних типів файлів за допомогою програми «Winrar».

Таблиця 1 – Залежність ступеня стиснення файла від методу архівації

Метод архівації	Розмір, байт	Ступінь стиснення, % (за співвіднош. (1))
Файл (*.bmp)		
Початковий розмір		
(Winrar) zip швидкий (fast)		
(Winrar) rar швидкий (fast)		
(Winrar) zip звичайний (normal)		
(Winrar) rar звичайний (normal)		
(Winrar) zip максимальний (best)		
(Winrar) rar максимальний (best)		
(Winrar) zip максимальний + SFX (архів, що розпаковується без установленої на ПК програми- архіватора)		
(Winrar) rar максимальний + SFX		
(Winrar) rar максимальний (best) + дані для відновлення (put recovery record)		

ЗМІСТ ЗВІТУ

1. Номер, назва та мета роботи.
2. Конспект теоретичного матеріалу (відповіді на контрольні запитання).
3. Три таблиці, тобто заповнені для кожного типу файлів (*.bmp, *.jpg, *.doc).

4. Три графіки (гістограми) залежності ступеня стиснення файлу від методу архівації, побудовані для кожного типу файлів (*.bmp, *.jpg, *.doc).
5. Висновки щодо роботи.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Яке призначення програм-архіваторів?
2. Який алгоритм архівації інформації?
3. Які алгоритми стиснення без втрат і з втратами?
4. Які можливості програми «Winrar»?
5. Що таке SFX-архів?
6. У чому полягає суть методів мультимедіастиснення та безперервної архівації?

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Відновлення архівів у програмі Winrar [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://system-repair.net/2010/06/vosstanovlenie-arhivov-v-programme-winrar/>.
2. Архіватор WinRAR: опис програми та роботи з нею [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://faqur.ru/komp-juteri/72903-arhivator-winrar-opis-programi-ta-roboti-z-neju.html>.
3. Основні програми-архіватори [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://sites.google.com/site/osnovniprogramiarhivi/osnovni-programi-arhivatori>.

ДОДАТОК А
(обов'язковий)

Створення текстового документа в редакторі «MS Word»

Варіант 1

Створити документ у текстовому редакторі «MS Word».

Параметри:

- формат сторінки – А4;
- міжрядковий інтервал – 1,5;
- шрифт – Times New Roman; кегль – 14 пт.
- відступи (поля документа): зліва – 1,5 см; справа – 1 см; зверху – 1 см; знизу – 1 см.

Документ повинен містити:

1) таблицю:

Таблиця 1 – Результати аналізу поверхні

Товщина досліджуваного зразка, d, нм	Топографія буферного шару		Топографія мультишару		
	шорсткість, нм	розміри кристалітів, нм	шорсткість, нм	розміри кристалітів, нм	ГМО, %
5	1,6	47	3,1	45	3,0
10	3,7	179	4,3	138	2,7
20	9,6	237	7,8	153	1,7

2) формулу:

$$p_{-p} = \sqrt{\bar{p}^2} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T p^2 dt}.$$

Вставити колонтитули (зверху та знизу сторінки), у яких зазначити своє прізвище, групу, тему роботи й варіант.

Вставити у верхньому правому куті номери сторінок.

Відредагувати та відформатувати документ на вимогу викладача.

Варіант 2

Створити документ у текстовому редакторі «MS Word».

Параметри:

- формат сторінки – А4;
- міжрядковий інтервал – 1,5;
- шрифт – Times New Roman; кегль – 14 пт.
- відступи (поля документа): зліва – 2,5 см; справа – 1,5 см; зверху – 1 см; знизу – 1 см.

Документ повинен містити:

- 1) текст:

Характеристики й стандарти моніторів

Енергозбереження. Більшість виробників використовують промисловий стандарт VESA DPMS (Display Power Management Signaling). Він визначає нормовані методи підтримки моніторами двох енергоощадних режимів:

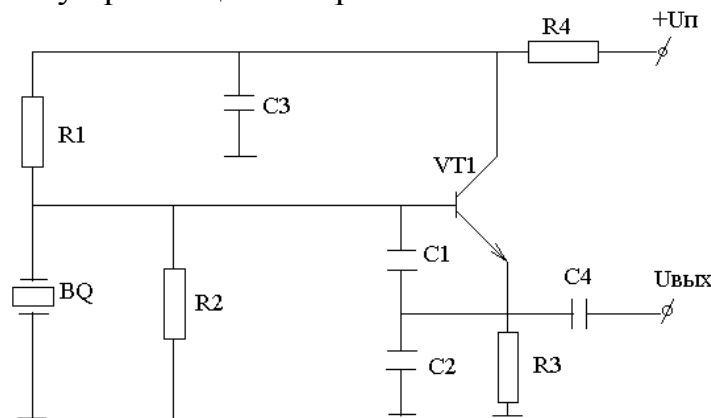
а) **stand-by** – заощаджує до 40 % потужності й дає змогу швидко відновити функціональну здатність;

б) **suspend** – вимикає ланцюги розжарення катодів монітора та має більший час відновлення працездатності.

Безпека. Коротко розглянемо основні стандарти енергобезпеки моніторів:

- а) MPR 1990:10 – відповідає шведському стандарту за випромінюваннями, а також за змінними електричному і магнітному полях;
- б) MPR II – стандарти й рекомендації з низькочастотних електромагнітних полів та електричного потенціалу.

2) рисунок – схему генератора. Рисунок повинен знаходитися в центрі сторінки, що має альбомну орієнтацію. Зобразити його засобами MS Word.



Вставити колонтитули (зверху та знизу сторінки), у яких зазначити своє прізвище, групу, тему роботи й варіант.

Вставити у верхньому правому куті номери сторінок.

Відредагувати та відформатувати документ на вимогу викладача.

Варіант 3

Створити документ у текстовому редакторі «MS Word».

Параметри:

- формат сторінки – А4;
- міжрядковий інтервал – 1,5;
- шрифт і кегль довільні згідно із завданням (візуально);
- відступи (поля документа): зліва – 2 см; справа – 1 см; зверху – 1 см; знизу – 1 см.

Документ повинен містити:

1) оголошення:

<u>Продається</u> <u>персональний комп'ютер</u>				
Комплектація:				
<ul style="list-style-type: none">• процесор AMD RYZEN 5 1500 PRO;• материнська плата ASUS A320M-R-SI (Socket AM4);• оперативна пам'ять DDR IV 8GB PC4-19200 2,4 ГГц;• жорсткий диск SSD 1 ГБ Samsung;• відеокарта BIOSTAR RX 550 VA5505RF41;• клавіатура, оптична мишка, колонки;• монітор 28" LED (IPS) Sony.				
Ціна – 25 000 грн.				
Контактна інформація:				
тел.: 8(044)345-67-89	тел.: 8(044)345-67-89	тел.: 8(044)345-67-89	тел.: 8(044)345-67-89	тел.: 8(044)345-67-89

2) формулу:

$$D_{eff} = \frac{\frac{\pi}{4} \int_w^{\infty} f(D) D \frac{D-w}{w} dw}{\int_w^{\infty} f(D) \frac{D-w}{w} dD}$$

Вставити колонтитули (зверху та знизу сторінки), у яких зазначити своє прізвище, групу, тему роботи й варіант.

Вставити у верхньому правому куті номери сторінок.

Відредагувати та відформатувати документ на вимогу викладача.

Варіант 4

Створити документ у текстовому редакторі «MS Word».

Параметри:

- формат сторінки – А4;
- міжрядковий інтервал – 1;
- шрифт і кегль довільні, згідно із завданням (візуально);
- відступи (поля документа): зліва – 2 см; справа – 1 см; зверху – 1 см; знизу – 1 см.

Документ повинен містити:

1) таблицю й текст:

Нарахування квартплати:

Норма житлової площі на 1 людину – ___ м².

Квартплата за 1 м² житл. площі – ___ грн.

№ пор.	Адреса	Прізвище, ім'я, по-батькові власника	Загальна площа, м ²	Кількість людей, прописаних за цією адресою	Норма, м ² усього, м ²	Зайва житлова площа, м ²	Загальна вартість нормов. площі, грн	Додаткова плата, грн	Загальна квартплата, грн
1									
2									
3									

2) формулу:

$$\frac{\Delta R}{R} = \frac{R_{\uparrow\downarrow} - R_{\uparrow\uparrow}}{R_{\uparrow\uparrow}} = \frac{(\rho_F^+ - \rho_F^-)^2}{(2\rho_F^+ + \chi\rho_N)(2\rho_F^- + \chi\rho_N)}$$

Вставити колонтитули (зверху та знизу сторінки), у яких зазначити своє прізвище, групу, тему роботи й варіант.

Вставити у верхньому правому куті номери сторінок.

Відредагувати та відформатувати документ на вимогу викладача.

ДОДАТОК Б
(обов'язковий)

Створення текстового документа в редакторі «MS Excel»

Варіант 1

Створити електронну таблицю в редакторі «MS Excel».
Використовувати абсолютну та відносну адреси комірок.

Нарахування квартплати:

Норма житлової площі на 1 людину		м ²
Квартплата за 1 м ² житл. площі		грн

№ пор.	Адреса	Прізвище, ім'я, по-батькові власника	Загальна площа, м ²	Кількість людей, прописаних за цією адресою	Норма, усього, м ²	Зайва житлова площа, м ²	Загальна вартість нормов. площі, грн	Додаткова плата, грн	Загальна квартплата, грн
1									
2									
3									

Під час заповнення електронної таблиці й розрахунків:

- норма житлової площі на 1 людину відповідає 10 м². Значення занести до комірки;
- квартплата за 1 м² житл. площі – 4,2 грн. Значення занести до комірки;

- стовпці «Адреса», «Прізвище, ім'я, по-батькові власника» (формат комірки – текстовий), «Кількість людей, прописаних за цією адресою», «Загальна площа, м²» (формат комірки – числовий) варто заповнити довільно;
- «Норма усього» = «Норма житлової площі на 1 людину» × «Кількість людей, прописаних за цією адресою»;
- комірку «Зайва житлова площа, м²» визначають за допомогою функції «ЯКЩО»: якщо «Норма усього» ≥ «Загальна площа, м²», то «Зайва житлова площа, м²» = 0, якщо «Норма усього» < «Загальна площа, м²», то «Зайва житлова площа, м²» = «Загальна площа, м²» – «Норма, усього, м²»;
- «Загальна вартість нормов. площі, грн» = «Норма усього, м²» × «Квартплата за 1 м² житл. площі, грн»;
- «Додаткова вартість» = 1,5 × «Зайва житлова площа, м²» × «Квартплата за 1 м² житл. площі, грн»;
- «Загальна квартплата» = «Загальна вартість нормов. площі» + «Додаткова вартість»;

За допомогою «Майстра діаграм» побудувати графік (гістограму) залежності «Прізвище, ім'я, по-батькові власника» від «Загальна квартплата, грн».

Варіант 2

Створити електронну таблицю в редакторі «MS Excel».

Використовувати абсолютну та відносну адреси комірок.

Усього робочих днів	
---------------------	--

№ пор.	Прізвище, ім'я, по-батькові	Ставка, грн	Відпрацьовано, днів	Нараховано, грн	Податки, грн			Кількість дітей	Допомога на дітей, грн	Утримано, грн	Разом до видачі, грн
					Прибутковий податок, грн	Відрахування в профспілковий фонд, грн	Відрахування в пенсійний фонд, грн				
1											
2											
3											
Всього											

Під час заповнення електронної таблиці й розрахунків:

- значення комірки «Усього робочих днів» – 28 (формат комірки – числовий);
- стовпці «Прізвище, ім'я, по-батькові», «Ставка», «Кількість дітей» варто заповнити довільно;
- стовпець «Відпрацьовано днів» заповнити числами від 0 до 30 (формат комірки – числовий);
- стовпець «Нараховано» = «Ставка» × «Відпрацьовано днів» / «Усього робочих днів»;
- використовуючи функцію «ЯКЩО», стовпець «Прибутковий податок» = якщо «Нараховано» < 100, то «Прибутковий податок» = 10 % від «Нараховано», інакше «Прибутковий податок» = 20 % від «Нараховано»;

- стовпець «Відрахування в профспілковий фонд, грн» = 5 % від «Нараховано»;
- стовпець «Відрахування в пенсійний фонд, грн» = 3 % від «Нараховано»;
- стовпець «Допомога на дітей» = «Кількість дітей» × 200;
- стовпець «Утримано, грн» = «Прибутковий податок, грн» + «Відрахування в профспілковий фонд, грн» + «Відрахування в пенсійний фонд, грн»;
- стовпець «Разом до видачі, грн» = «Нараховано, грн» + «Допомога на дітей» – «Утримано, грн».

За допомогою «Майстра діаграм» побудувати графіки (гістограми) залежності «Прізвище, ім'я, по-батькові» від «Утримано, грн» та «Прізвище, ім'я, по-батькові» від «Разом до видачі, грн».

Варіант 3

Створити електронну таблицю в редакторі «MS Excel».

Кошторис виконання робіт будівельною організацією «Монтаж»

№ пор.	Найменування послуг	Основна зарплата, грн	Додаткова зарплата, грн	Фонд оплати праці, грн	Вартість витрачених матеріалів, грн	Планові накопичення, грн	Податки, грн	Разом до сплати, грн
1								
2								
3								
Разом								

Під час заповнення електронної таблиці й розрахунків:

- стовпці «Найменування послуг», «Основна зарплата», «Вартість витрачених матеріалів» варто заповнити довільно;
- далі, використовуючи функцію «ЯКЩО»: стовпець «Додаткова зарплата» = якщо «Основна зарплата» < 150 грн, то «Додаткова зарплата» = 30 грн, інакше «Додаткова зарплата» = 0 грн;
- стовпець «Фонд оплати праці, грн» = «Основна зарплата» + «Додаткова зарплата, грн»;
- стовпець «Планові накопичення» = 25 % від («Фонд оплати праці, грн» + «Вартість витрачених матеріалів, грн»);
- стовпець «Податки» = 3,2 % від («Фонд оплати праці, грн» + «Вартість витрачених матеріалів, грн»);
- стовпець «Разом до сплати» = «Фонд оплати праці, грн» + «Вартість витрачених матеріалів, грн» + «Планові накопичення» + «Податки».

З допомогою «Майстра діаграм» побудувати графік (кругову діаграму) залежності «Найменування послуг» від «Разом до сплати, грн».

Варіант 4

Створити електронну таблицю в редакторі «MS Excel».

№ пор.	Прізвище, ім'я, по-батькові	Група	Екзаменаційні оцінки				Середній бал студента	Нарахована стипендія, грн
			Мат. аналіз	Фізика	Креслення	Хімія		
1								
2								
3								
		Max						
		Min						
		Середній бал за предмет						
						Разом		

Під час розрахунків вважати, що:

- 1) стовпці «Прізвище, ім'я, по-батькові», «Група» варто заповнити довільно;
- 2) стовпець «Екзаменаційні оцінки» заповнити самостійно – від 2 до 5 балів.
- 3) стовпець «Середній бал студента» і комірки «Max», «Min», «Середній бал за предмет», «Разом» знайти за допомогою «майстра функцій»;
- 4) далі, використовуючи функцію «ЯКЩО»:
стовпець «Нарахована стипендія»:

- якщо «Середній бал студента» < 3 , то «Нарахована стипендія» = 50 грн;
- якщо «Середній бал студента» від 3 балів (включно) до 4 балів (включно), то «Нарахована стипендія» = 120 грн;
- якщо «Середній бал студента» від 4 балів (не включно) до 5 балів (включно), то «Нарахована стипендія» = 180 грн.

За допомогою «Майстра діаграм» побудувати графік (гістограму) залежності «Прізвище, ім'я, по-батькові» від «Нарахована стипендія, грн».

Електронне навчальне видання

Методичні вказівки
до виконання лабораторних робіт
із курсу **«Інформатика»**
для студентів спеціальностей
153 *«Мікро- та наносистемотехніка»*,
171 *«Електроніка»* і 172 *«Телекомунікації та радіотехніка»*
денної форми навчання

Відповідальний за випуск І. Ю. Проценко
Редактор О. В. Федяй
Комп'ютерне верстання І. О. Шпетного

Формат 60×84/16. Ум. друк. арк. 6,97. Обл.-вид. арк. 5,98.

Видавець і виготовлювач
Сумський державний університет,
вул. Римського-Корсакова, 2, м. Суми, 40007
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 3062 від 17.12.2007.