

Основні відомості про будову комп'ютера

Персональний комп'ютер (ПК) — це пристрій, що виконує операції введення інформації, оброблення її за певною програмою, виведення одержаних результатів у формі, придатній для сприйняття людиною.

Якість комп'ютера характеризується багатьма показниками. Це - набір інструкцій (команд), які комп'ютер здатен розуміти і виконувати; швидкість роботи (швидкодія) ЦП; кількість пристроїв введення-виведення, які можна приєднати до нього одночасно; споживання електроенергії та ін. Головним показником є *швидкодія* – кількість операцій, яку ЦП здатний виконати за одиницю часу.

Структура комп'ютера – це модель, що встановлює склад, порядок та принципи взаємодії її компонентів.

Основні функції визначають призначення комп'ютера: оброблення та зберігання інформації, обмін інформацією із зовнішніми об'єктами. Додаткові функції підвищують ефективність виконання комп'ютером основних функцій: забезпечують ефективні режими її роботи, діалог з користувачем, високу надійність. Ці функції комп'ютера реалізуються за допомогою її компонентів – апаратних та програмних засобів.

За кожен функцію відповідають спеціальні блоки комп'ютера: *пристрій введення, центральний процесор (ЦП), пристрій виведення*. Всі ці блоки складаються з окремих дрібніших пристроїв. Номенклатура блоків може варіюватися, але мінімальний комплект складають: *системний блок, клавіатура, монітор, маніпулятор (миша)*. В числі додаткових пристроїв можуть бути: принтер, додатковий накопичувач та ін.

Монітор (дисплей) — пристрій для відображення інформації, що вводиться в ПК і виводиться з нього.

Клавіатура — пристрій для ручного введення числової або текстової інформації в ПК. Пристрої мовного введення-виведення належать до засобів мультимедіа. Пристрої мовного введення — це різні мікрофонні акустичні системи (наприклад «звукові миші») зі складним програмним забезпеченням, що дає змогу розпізнавати слова, ідентифікувати їх і видавати комп'ютеру відповідні

команди або перетворювати мову на текст. Пристрої мовного виведення — це різні синтезатори звуку, які перетворюють цифрові коди на літери та слова, відтворені через гучномовці (динаміки) або звукові колонки, приєднані до комп'ютера.

Основні блоки ПК:

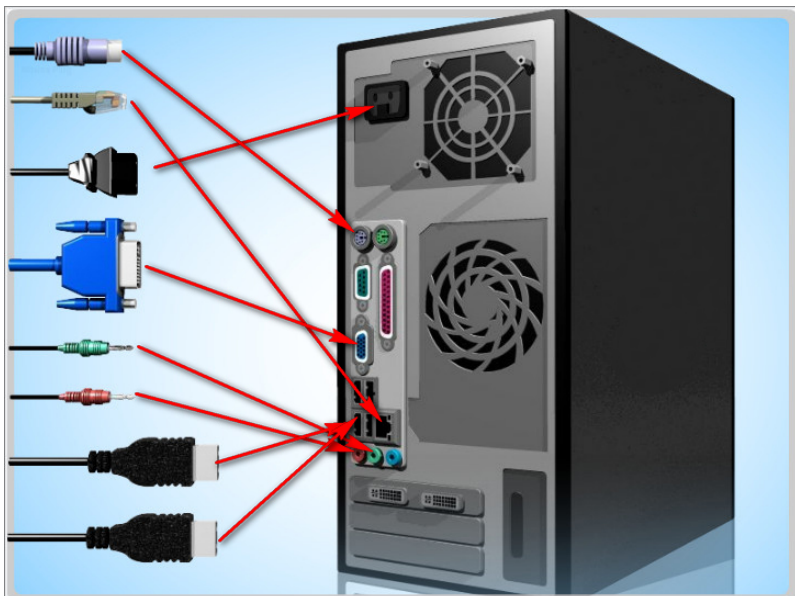
- мікропроцесор – до нього входять логічні блоки: керуючий пристрій (КП), АЛП та мікропроцесорна пам'ять (МПП);
- материнська (системна) плата;
- накопичувачі;
- постійний запам'ятовуючий пристрій (ПЗП);
- оперативний запам'ятовуючий пристрій (ПЗП);
- блок живлення;
- адаптери.

Системний блок (корпус)

Системний блок стаціонарного ПК — прямокутний каркас, в якому розміщено всі основні вузли комп'ютера: материнську плату, адаптери, блок живлення, один-два накопичувачів на гнучких магнітних дисках (НГМД), один (іноді більше) накопичувач на жорсткому магнітному диску (НЖМД), динамік, дисковод для компакт-дисків або інші накопичувачі, органи керування. Серед органів керування, що, як правило, встановлюють на передній панелі можуть бути: вимикач електроживлення; кнопка загального скидання RESET; кнопка "сну", яка дає змогу знизити енергоспоживання, коли комп'ютер не використовується; індикатори живлення та режимів роботи.



Із тильного боку системного блока розташовано штепсельні рознімні з'єднання — **порти** для підключення шнурів живлення і кабелів зв'язку із зовнішніми (встановленими поза системним блоком) пристроями. В середині системного блока розміщено плати сполучення пристроїв із



центральним процесором (ЦП) та іншими пристроями на материнській платі (адаптери, або контролери, і плати розширення).

Блок живлення

Цей блок перетворює змінний струм стандартної мережі електроживлення (220 В, 50 Гц) на постійний струм низької напруги. Він має кілька виходів на різні напруги (12 і 5 В), які забезпечують живленням відповідні пристрої комп'ютера.



Електронні схеми блока живлення підтримують ці напруги стабільними незалежно від коливань мережної напруги в досить широких межах (від 180 до 250 В). Звичайна потужність блоків живлення ПК становить 150—230 Вт, для мережного сервера вона може бути значно більшою. Більшість блоків живлення має вентилятор для відведення із системного блока надмірного тепла, що виділяється під час роботи електронних пристроїв.

Системна (материнська) плата



Так називають велику друковану плату одного із стандартних форматів, яка несе на собі головні компоненти комп'ютерної системи: ЦП; оперативну пам'ять; кеш-пам'ять; комплект мікросхем логіки, що підтримують роботу плати, — *чипсет* (chipset); центральну магістраль, або шину; контролер шини і кілька різних з'єднань-гнізд (*слотів*, від англ. slot — щілина), які служать для підключення до материнської плати інших плат (контролерів, плат розширення та ін.). Частина слотів у початковій комплектації ПК залишається вільною. В різні з'єднання іншої конфігурації встановлюють модулі оперативної пам'яті. Кількість і тип різних з'єднань є однією з важливих характеристик системної плати, оскільки при доукомплектуванні або модернізації комп'ютера вільних слотів може не вистачити.

Крім того, на материнській платі є мініатюрні *перемички* (jumpers) або перемикачі (switches), за допомогою яких відбувається налаштування плати. На системній платі розташовано також з'єднувачі, до яких за допомогою спеціальних кабелів (*шлейфів*) підключають додаткові пристрої.



Ще один важливий елемент, який встановлюють на системній платі, — *мікросхема BIOS* (Basic Input-Output System, базова система введення-виведення). Вона є енергонезалежним постійним запам'ятовуючим пристроєм (ПЗП), в який записано програми, що реалізують функції введення-виведення, а також програму тестування комп'ютера в момент вмикання живлення (POST,

Power On Self Test), програму налаштування параметрів BIOS і системної плати та інші спеціальні програми.

У роботі BIOS використовують відомості про апаратну конфігурацію комп'ютера, які зберігає ще одна мікросхема — CMOS RAM (Complementary Metal-Oxide Semiconductor RAM). Це енергозалежна пам'ять, що постійно підживлюється від батарейки, яка також знаходиться на системній платі. Вона живить і схему кварцового годинника — *годинника реального часу* (real-time, clock, RTC), що безперервно відлічує час і поточну дату.

Мікропроцесор

Мікропроцесор (МП) — це, по суті, мініатюрна обчислювальна машина. Основними параметрами МП є: набір команд, розрядність, тактова частота.



Набір або *система команд* постійно вдосконалюється, з'являються нові команди, що замінюють серії найпримітивніших команд, — мікропрограми. На виконання нової команди потрібна менша кількість тактів, ніж на мікропрограму. Сучасні МП можуть виконувати до кількох сотень команд (інструкцій).

Розрядність показує, скільки двійкових розрядів (бітів) інформації обробляється (або передається) за один такт, а також скільки двійкових розрядів може бути використано у МП для адресації оперативної пам'яті, передачі даних та ін.

Кількість пам'яті, що адресується, або *адресний простір*, залежить від числа ліній шини адреси МП. Якщо Цих ліній 20, то адресний простір становитиме $2^{20} = 1$ Мбайт; якщо ліній 24, то — $2^{24} = 16$ Мбайт, і т. д.

Тактова частота вказує, скільки елементарних операцій (тактів) МП виконує за секунду, вимірюється в мегагерцях (1 МГц = 1 000 000 Гц). Вона є

лише відносним показником продуктивності МП. Через архітектурні відмінності МП у деяких з них за один такт виконується робота, на яку інші витрачають кілька тактів.

Важливими характеристиками сучасних МП, що впливають на їхню продуктивність, є ємність і швидкість функціонування вмонтованої кеш-пам'яті (від англійського *cache* — тайник). Річ у тім, що сучасні МП "обганяють" за тактовою частотою інші елементи комп'ютера. Найпринциповіше, що тактова частота МП в кілька разів вища, ніж частота синхронізації системної шини, по якій відбувається обмін інформацією з відносно повільним оперативним запам'ятовуючим пристроєм (ОЗП). Без внутрішньої кеш-пам'яті (що має особливо високу швидкодію) МП часто працював би вхолосту, чекаючи чергової інструкції з ОЗП або закінчення операції запису у пам'ять.

Накопичувачі



Накопичувачі — це запам'ятовуючі пристрої, призначені для тривалого (що не залежить від електроживлення) зберігання великих обсягів інформації.

Накопичувач можна розглядати як сукупність носія та відповідного приводу. Розрізняють накопичувачі зі змінними і незмінними носіями.

Привід — це поєднання механізму читання-запису з відповідними електронними схемами керування. Його конструкція визначається принципом дії та виглядом носія. Носій, що є середовищем зберігання інформації, на зовнішній вигляд може бути дисковим або



стрічковим; за принципом запам'ятовування — магнітним, магнітооптичним, оптичним. Стрічкові носії застосовують тільки в магнітних накопичувачах; у дискових використовують магнітні, магнітооптичні й оптичні методи запису-зчитування. Дискові носії (*дисководи*) розрізняються залежною від типу носія.

Інформація на дискових носіях зберігається в *секторах* (як правило, по 512 байт). На магнітних носіях сектори розташовуються вздовж концентричних кіл — *доріжок*. Якщо запис ведеться на кількох поверхнях носія (для дискети це два боки магнітного диска), то сукупність доріжок з однаковими номерами називається *циліндром*. Сектори і доріжки утворюються під час форматування носія. Форматування виконує користувач за допомогою спеціальних програм-утилітів. Ніяка інформація користувача не може бути записана на неформатований носій.

Накопичувані на жорстких магнітних дисках (НЖМД)

Накопичувач на жорстких магнітних дисках — це пристрій з незмінним носієм. Його конструктивна схема схожа зі схемою НГМД, але реалізація істотно інша. НЖМД має забезпечувати в сотні разів більші ємність та швидкість обміну даними. Тому інформація записується не на один, а на набір дисків, що складається з кількох пластин, ідеально плоских і з відполірованим феромагнітним шаром. При цьому запис проводиться на обидві поверхні кожної пластини (крім крайніх).

Отже, працює не одна, а група магнітних головок, складених в єдиний блок. Пакет дисків обертається безперервно і з великою частотою (до 7500, а в окремих моделях до 10 000 об/ід), поки ПК ввімкнений, і тому меідео пі контакт головок і дисків недопустимий. Кожна головка „плаває” над поверхнею диска на відстані 0,5—0,13 мкм. Проникнення в такий механізм найдрібніших пилинок вивело б його з ладу; тому електромеханічну частину накопичувача закрито герметичним корпусом.

На швидкодію НЖМД впливають такі характеристики: частота обертання шпинделя, ємність кеш-пам'яті, час пошуку або час доступу, час затримки, швидкість обміну.

Адаптери

Форми подання даних і керуючих сигналів, використовуваних у різних пристроях ПК, істотно різні, оскільки різними є функції пристроїв, фізичні принципи їхньої роботи, форми взаємодії з людиною. Так, дані, які зчитуються з дискети, подаються послідовністю електричних імпульсів, кожний з яких несе значення одного біта. Ті самі дані в системній шині зображаються комбінацією, наприклад, 32 імпульсів, які передаються одночасно.

Для підтримання взаємодії пристроїв необхідно виконувати перетворення форм подання інформації, використовуючи спеціальні пристрої - *адаптери*. Конструктивно — це друковані плати, що, з одного боку, мають стандартне рознімне з'єднання для сполучення з шиною, а з іншого — специфічне рознімне з'єднання (одне або кілька) для зв'язку з відповідним пристроєм. На платах розміщують мікросхеми й інші елементи, які виконують необхідні перетворення. З удосконаленням елементної бази зменшується потреба в адаптерах, оскільки деякі функції щодо перетворення сигналів виконують електронні схеми керування самих пристроїв (наприклад, накопичувачів), а деякі з узгоджень забезпечують мікросхеми, встановлені на системній платі.

Види пам'яті

Розрізняють постійну (постійний запам'ятовуючий пристрій - ПЗП) та оперативну (оперативний запам'ятовуючий пристрій - ОЗП) пам'ять.

Постійна пам'ять (*ROM — Read Only Memory*) – це енергонезалежна пам'ять, яка використовується для тривалого зберігання інформації. До неї відносяться пристрої: НЖМД або вінчестер, накопичувач на гнучкому магнітному диску (НГМД) або дискети, компакт-диски. Дискети та компакт-

диски крім збереження інформації використовуються для переносу формації між комп'ютерами.

Накопичувачі на гнучких магнітних дисках

Гнучкі носії для магнітних накопичувачів випускають у вигляді *дискет*, або *флорпі-дисків*. Власне носій — це плоский диск зі спеціальної плівки (майлара), що має достатню міцність і стабільність розмірів. Він покритий феромагнітним шаром і поміщений у захисний конверт (оболонка дискети). На 3,5-дюймовій дискеті є віконце із засувкою, під час відкривання якої будь-яка зміна інформації на дискеті стає неможливою. Маркування HD (high density — висока щільність) означає, що використовується 80 доріжок із високою щільністю запису, стандартна ємність дискети — 1,44 Мбайт.

На відміну від жорсткого диска, диск у НГМД приводиться в обертання тільки за командою на читання або запис; в інший час він перебуває у спокої. Головка читання-запису під час роботи накопичувача механічно контактує з поверхнею носія, що призводить до швидкого спрацювання дискет.

Накопичувачі CD-ROM

Накопичувачі на компакт-дисках (CD-ROM) здатні тільки прочитувати дані, занесені на диск. Маючи велику ємність (до 640 Мбайт) та високу швидкість зчитування, вони ефективні при зберіганні й поширенні великих обсягів інформації (великі програмні комплекси, довідники, словники тощо).

Цифрова інформація відображається на пластиковому диску з покриттям у вигляді западин (невідбивних плям) та острівців, що відбивають світло. На відміну від вінчестера, доріжки якого мають вигляд концентричних кіл, компакт-диск має одну безперервну доріжку у формі спіралі.

Зчитування інформації з компакт-диска відбувається за допомогою лазерного променя. Потрапляючи на острівець, що відбиває світло, він відхиляється на фотодетектор, який інтерпретує це як двійкову одиницю. Промінь лазера, що потрапляє в западину, розсіюється і поглинається —

фотодетектор фіксує двійковий нуль. Як відображальна використовується алюмінієва поверхня.

У сучасних накопичувачах CD-ROM використовують кілька стандартів запису інформації, найпоширенішим з яких є стандарт ISO 9660, особливо в частині рівня файлової системи. Стандарт дає змогу зберігати інформацію на компакт-диску і звертатися до неї так само, як і до інформації на жорсткому диску або дискеті.

Пристрої CD-ROM мають, як правило, внутрішнє виконання, застосовується інтерфейс IDE, рідше — SCSI. У першому випадку використовується модифікація IDE — ATAPI (ATA Packet Interface, пакетний інтерфейс ATA). Однією з важливих характеристик пристроїв цього типу є частота обертання шпинделя, з якою прямо пов'язана швидкість обміну даними з пристроєм. За стандартної частоти обертання швидкість передачі даних становить близько 150 Кбайт/с. Удво- і більш швидкісних CD-ROM диск обертається з пропорційно більшою частотою, і пропорційно підвищується швидкість передачі даних. Наприклад, швидкість 1200 Кбайт/с (восьмишвидкісний пристрій) позначається 8x. Сучасні 24- і навіть 36-швидкісні накопичувачі CD-ROM за швидкістю доцільного доступу до даних (80—250 мс) відстають від НЖМД.

Оперативна пам'ять

(RAM— *random access memory* — *пам'ять прямого доступу*) – це енергозалежна пам'ять,

яка використовується під час роботи комп'ютера. Характерною є велика швидкість виконання операцій. Обсяг ОЗП

персональних ЕОМ зараз становить від 16 Мб і вище 1 Gb в залежності від класу. Після вимикання живлення інформація в пам'яті не зберігається. Оперативна пам'ять розподілена на елементарні області — байти. Кожний байт має свою адресу.

