

Тема 2:

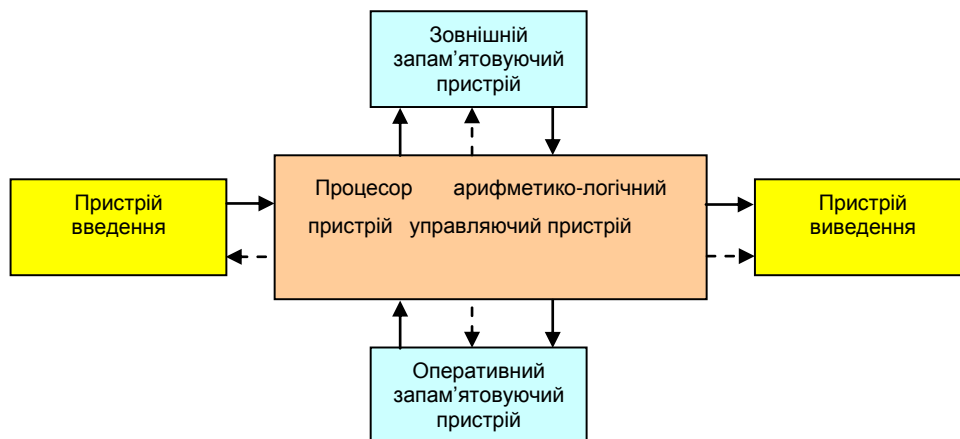
1. Архітектура ЕОМ. Пристрої ПК та їх характеристики.
2. Представлення інформації в комп'ютері, одиниці вимірювання інформації.

1. Архітектура ЕОМ. Пристрої ПК та їх характеристики

Архітектура ЕОМ включає в себе як структуру, що відображає склад ПК, так і програмно-математичне забезпечення. Структура ЕОМ – сукупність елементів і зв'язків між ними. Основним принципом побудови всіх сучасних ЕОМ є програмне управління.

Основи вчення про архітектуру обчислювальних машин були закладені Джоном фон Нейманом. Сукупність цих принципів породила класичну (фон-нейманівську) архітектуру ЕОМ.

Фон Нейман не лише висунув основоположні принципи логічної побудови ЕОМ, але і запропонував її структуру, представлену на малюнку.



Положення фон Неймана:

- Комп'ютер складається з декількох основних пристроїв (арифметико-логічний пристрій, управляючий пристрій, оперативна пам'ять, зовнішня пам'ять, пристрої введення і виведення)
- Арифметико-логічний пристрій – виконує логічні і арифметичні дії, необхідні для переробки інформації, що зберігається в пам'яті
- Управляючий пристрій – забезпечує управління і контроль всіх пристроїв комп'ютера (управляючі сигнали вказані пунктирними стрілками)
- Дані, які зберігаються в запам'ятовуючому пристрої, представлені в двійковій формі
- Програма, яка задає роботу комп'ютера, і дані зберігаються в одному і тому ж запам'ятовуючому пристрої
- Для введення і виведення інформації використовуються пристрої введення і виведення

Один з найважливіших принципів – принцип програми, що зберігається, – вимагає, щоб програма закладалася в пам'ять машини так само, як в неї закладається вихідна інформація.

Арифметико-логічний пристрій і пристрій управління в сучасних комп'ютерах утворюють процесор ЕОМ. Процесор, який складається з однієї або декількох великих інтегральних схем, називається **мікропроцесором** або **мікропроцесорним комплектом**.

Процесор – функціональна частина ЕОМ, що виконує основні операції по обробці даних і управлінню роботою інших блоків. Процесор є перетворювачем інформації, що надходить з пам'яті і зовнішніх пристроїв.

Запам'ятовуючі пристрої забезпечують зберігання початкових (вихідних) і проміжних даних, результатів обчислень, а також програм. Вони включають: оперативні (ОЗП), супероперативні (СОЗП), постійні (ПЗП) і зовнішні (ЗЗП) запам'ятовуючі пристрої.

Оперативні ЗП зберігають інформацію, з якою комп'ютер працює безпосередньо зараз (резидентна частина операційної системи, прикладна програма, оброблювані дані). У СОЗП зберігаються дані, що найчастіше використовуються процесором. Лише та інформація, яка зберігається в СОЗП і ОЗП, безпосередньо доступна процесору.

Зовнішні запам'ятовуючі пристрої (накопичувачі на магнітних дисках, наприклад, жорсткий диск або вінчестер) за місткістю є набагато більші, ніж ОЗП, але водночас з істотно повільнішим доступом. Вони використовуються для тривалого зберігання великих об'ємів інформації. Наприклад, операційна система (ОС) зберігається на жорсткому диску, але при запуску комп'ютера резидентна частина ОС завантажується в ОЗП і знаходиться там до завершення сеансу роботи ПК.

ПЗП (постійні запам'ятовуючі пристрої) і ППЗП (перепрограмовані запам'ятовуючі пристрої) призначені для постійного зберігання інформації, яка записується туди при її виготовленні, наприклад, ППЗП для BIOS.

Як пристрій введення інформації служить, наприклад, клавіатура. Як пристрій виведення – дисплей, принтер і т. д.

У побудованій за схемою фон Неймана ЕОМ відбувається послідовне зчитування команд з пам'яті і їх виконання. Номер (адреса) чергового елементу пам'яті, з якої витягуватиметься наступна команда програми, вказується спеціальним пристроєм – лічильником команд в пристрої управління.

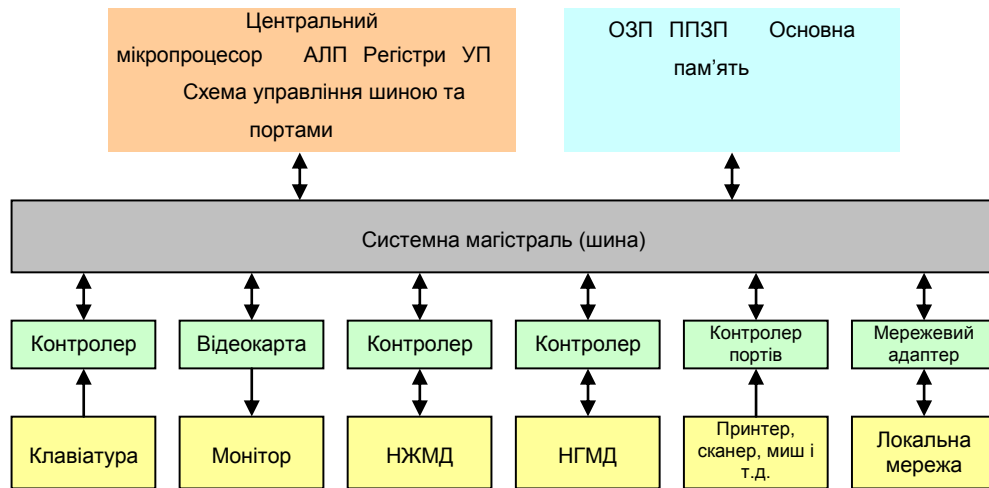
Структурна схема ПК

Основним пристроєм ПК є материнська плата, яка визначає його конфігурацію. Всі пристрої ПК підключаються до цієї плати за допомогою роз'ємів, розташованих на цій платі. З'єднання всіх пристроїв в єдину систему забезпечується за допомогою системної магістралі (шини), що є лініями передачі даних, адрес і управління.

Ядро ПК утворюють процесор (центральний мікропроцесор) і основна пам'ять, що складається з оперативної пам'яті і постійного запам'ятовуючого пристрою (ПЗП), або перепрограмованого постійного запам'ятовуючого пристрою (ППЗП). ПЗП призначається для запису і постійного зберігання даних.

Підключення всіх зовнішніх пристроїв: клавіатури, монітора, зовнішніх ЗП, миші, принтера і так далі забезпечується через контролери, адаптери, карти.

Контролери, адаптери або карти мають свій процесор і свою пам'ять, тобто є спеціалізованим процесором.



Мікропроцесор

Центральний мікропроцесор (невелика мікросхема, що виконує всі обчислення і обробку інформації) – це ядро ПК. У комп'ютерах типу IBM PC використовуються мікропроцесори фірми Intel і сумісні з ними мікропроцесори інших фірм (наприклад AMD).

Компоненти мікропроцесора:

- АЛП виконує логічні і арифметичні операції
- Пристрій управління управляє всіма пристроями ПК
- Регістри використовуються для зберігання даних і адрес
- Схема управління шиною і портами – здійснює підготовку пристроїв до обміну даними між мікропроцесором і портом введення – виведення, а також управляє шиною адреси і управління.

Основні характеристики процесора:

- Розрядність – число двійкових розрядів, що одночасно обробляються при виконанні однієї команди. Більшість сучасних процесорів – це 32-розрядні процесори, але випускаються і 64-розрядні процесори.
- Тактова частота – кількість циклів роботи пристрою за одиницю часу. Чим вища тактова частота, тим вища продуктивність.
- Наявність вбудованого математичного співпроцесора
- Наявність і розмір кеш-пам'яті.

Оперативна пам'ять

Оперативний запам'ятовуючий пристрій (ОЗП або RAM) - область пам'яті, призначена для зберігання інформації протягом одного сеансу роботи з комп'ютером. Конструктивно ОЗП виконано у вигляді інтегральних мікросхем.

З неї процесор зчитує програми і початкові (вихідні) дані для обробки в свої регістри, в неї записує отримані результати. Назву "оперативна" ця пам'ять отримала тому, що вона працює дуже швидко, в результаті процесору не доводиться чекати при читанні або записі даних в пам'ять.

Проте швидкодія ОЗП нижча за швидкодію регістрів процесора, тому перед виконанням команд процесор переписує дані з ОЗП в регістри. За принципом дії розрізняють динамічну пам'ять і статичну.

Елементами динамічної пам'яті є мікроконденсатори, які накопичують заряд на своїх обкладках. Елементами статичної пам'яті є тригери, які можуть знаходитися в двох стійких станах.

Основні параметри, які характеризують ОЗП, – це ємність (місткість) і час звернення до пам'яті. ОЗП типу DDR (SDRAM) (синхронна пам'ять з подвійною швидкістю передачі даних) вважається найбільш перспективною для ПК.

Кеш-пам'ять

Комп'ютеру необхідно забезпечити швидкий доступ до оперативної пам'яті, інакше мікропроцесор простоюватиме, і швидкодія комп'ютера зменшиться. Тому сучасні комп'ютери оснащуються кеш-пам'яттю або надоперативною пам'яттю.

За наявності кеш-пам'яті дані з ОЗП спочатку переписуються в неї, а потім в регістри процесора. При повторному зверненні до пам'яті спочатку проводиться пошук потрібних даних в кеш-пам'яті і необхідні дані з кеш-пам'яті переносяться в регістри, тому підвищується швидкодія.

Контролери

Тільки та інформація, яка зберігається в ОЗП, доступна процесору для обробки. Тому необхідно, щоб в його оперативній пам'яті знаходилися програма і дані.

У ПК інформація із зовнішніх пристроїв (клавіатури, жорсткого диска і так далі) пересилається в ОЗП, а інформація (результати виконання програм) з ОЗП також виводиться на зовнішні пристрої (монітор, жорсткий диск, принтер і так далі).

Таким чином, в комп'ютері повинен здійснюватися обмін інформацією (введення-виведення) між оперативною пам'яттю і зовнішніми пристроями. Пристрої, які здійснюють обмін інформацією між оперативною пам'яттю і зовнішніми пристроями, називаються контролерами або адаптерами, інколи картами. Контролери, адаптери або карти мають свій процесор і свою пам'ять, тобто є спеціалізованим процесором.

Контролери або адаптери знаходяться на окремих платах, які вставляються в уніфіковані роз'єми (слоти) на материнській платі.

Системна магістраль

Системна магістраль (шина) - це сукупність дротів і роз'ємів, що забезпечують об'єднання всіх пристроїв ПК в єдину систему і їх взаємодію.

Для підключення контролерів або адаптерів сучасні ПК забезпечені такими слотами як PCI. Слоти PCI-E Express для підключення нових пристроїв до швидкіснішої шини даних. Слоти AGP призначені для підключення відеоадаптера

Для підключення накопичувачів (жорстких дисків і компакт-дисків) використовуються інтерфейси IDE і SCSI. Інтерфейс – це сукупність засобів з'єднання і зв'язку пристроїв комп'ютера.

Підключення периферійних пристроїв (принтери, миша, сканери і так далі) здійснюється через спеціальні інтерфейси, які називаються портами. Порти встановлюються на задній стінці системного блоку.

Слоти (роз'єми) розширення конфігурації ПК призначені для підключення додаткових пристроїв до основної шини даних комп'ютера. До основних плат розширення, призначених для підключення до шини додаткових пристроїв, відносяться:

- Відеоадаптери (відеокарти)
- Звукові плати
- Внутрішні модеми
- Мережеві адаптери (для підключення до локальної мережі)

- SCSI – адаптери

Зовнішня пам'ять. Класифікація накопичувачів

Для зберігання програм і даних в ПК використовуються накопичувачі різних типів. Накопичувачі - це пристрої для запису і зчитування інформації з різних носіїв інформації. Розрізняють накопичувачі зі змінним і вбудованим носієм.

За типом носія інформації накопичувачі розділяються на накопичувачі на магнітних стрічках і дискові накопичувачі. До накопичувачів на магнітних стрічках відносяться стримери та ін. Ширший клас накопичувачів складають дискові накопичувачі.

За способом запису і читання інформації на носій дискові накопичувачі розділяються на магнітні, оптичні і магнітооптичні.

До дискових накопичувачів відносяться:

накопичувачі на флоппі-дисках;

накопичувачі на незмінних жорстких дисках (вінчестери);

накопичувачі на змінних жорстких дисках;

накопичувачі на магнітооптичних дисках;

накопичувачі на оптичних дисках (CD-R, CD-RW, CD-ROM з з одно- чи багаторазовим записом);

накопичувачі на оптичних DVD – дисках (DVD-R, DVD-RW, DVD-ROM та ін.)

Додаткові пристрої

Периферійні пристрої - це пристрої, які підключаються до контролерів ПК і розширюють його функціональні можливості

За призначенням додаткові пристрої розділяються на:

пристрої введення (трекболи, джойстики, світлове перо, сканери, цифрові камери, діджитайзери)

пристрої виведення (плоттери або графічні пристрої)

пристрої зберігання (стримери, zip-накопичувачі, магнітооптичні накопичувачі, накопичувачі HIFD та ін.)

пристрої обміну (модеми)

2. Представлення інформації в комп'ютері, одиниці вимірювання інформації

У ЕОМ застосовується двійкова система числення, тобто всі числа в комп'ютері представляються за допомогою нулів і одиниць, тому комп'ютер може обробляти тільки інформацію, представлену в цифровій формі.

Для перетворення числової, текстової, графічної, звукової інформації в цифрову необхідно застосувати кодування. Кодування – це перетворення даних одного типу в дані іншого типу. У ЕОМ застосовується система двійкового кодування, заснована на представленні даних послідовністю двох знаків: 1 і 0, які називаються двійковими цифрами (binary digit – скорочено bit).

Таким чином, одиницею інформації в комп'ютері є один біт, тобто двійковий розряд, який може набувати значення 0 або 1. Вісім послідовних бітів складають байт. В одному байті можна закодувати значення одного символу з 256 можливих ($256 = 2^8$). Крупнішою одиницею інформації є кілобайт (Кбайт), рівний 1024 байтам ($1024 = 2^{10}$). Ще крупніші одиниці вимірювання даних: мегабайт, гігабайт, терабайт (1 Мбайт = 1024 Кбайт; 1 Гбайт = 1024 Мбайт; 1 Тбайт = 1024 Гбайт).

Цілі числа кодуються двійковим кодом досить просто (шляхом ділення числа на два). Для кодування нечислової інформації використовується наступний алгоритм: всі можливі значення кодуваної інформації нумеруються і ці номери кодуються за допомогою двійкового коду.

Наприклад, для представлення текстової інформації використовується таблиця нумерації символів або таблиця кодування символів, в якій кожному символу відповідає ціле число (порядковий номер). Вісім двійкових розрядів можуть закодувати 256 різних символів.

Існуючий стандарт ASCII (8 – розрядна система кодування) містить дві таблиці кодування – базову і розширену. Перша таблиця містить 128 основних символів, в ній розміщені коди символів англійського алфавіту, а в другій таблиці кодування містяться 128 розширених символів.

Оскільки в цей стандарт не входять символи національних алфавітів інших країн, то в кожній країні 128 кодів розширених символів замінюються символами національного алфавіту. В даний час існує багато таблиць кодування символів, в яких коди розширених символів замінені символами національного алфавіту.

Так, наприклад, кодування символів російської мови Windows-1251 використовується для комп'ютерів, які працюють під ОС Windows. Інше кодування для російської мови – це КОИ-8, яка також широко використовується в комп'ютерних мережах і російському секторі Інтернет.

В даний час існує універсальна система UNICODE, заснована на 16-розрядному кодуванні символів. Ця 16-розрядна система забезпечує універсальні коди для 65536 різних символів, тобто в цій таблиці можуть розміститися символи мов більшості країн світу.

Для кодування графічних даних застосовується, наприклад, такий метод кодування як растр. Координати точок і їх властивості описуються за допомогою цілих чисел, які кодуються за допомогою двійкового коду. Так чорно-білі графічні об'єкти можуть бути описані комбінацією точок з 256 градаціями сірого кольору, тобто для кодування яскравості будь-якої точки досить 8-розрядного двійкового числа.

Режим представлення кольорової графіки в системі RGB (Red, Green, Blue) з використанням 24 розрядів (по 8 розрядів для кожного з трьох основних кольорів) називається повнокольоровим. Для повнокольорового режиму в системі CMYK (Cyan, Magenta, Yellow, black) необхідно мати 32 розряди (чотири кольори по 8 розрядів).