



Лекція №5

АРХІТЕКТУРА КОМП'ЮТЕРА



Рекомендована література

ОСНОВНА

1. Кравчук С.О., Шонін В.О. Основи комп'ютерної техніки. – Київ: Політехніка, 2005. – 344 с.
2. Наливайко Н. Я. Інформатика. Навч. посіб. – К.: Центр учбової літератури, 2011. – 576 с.
3. Войтюшенко Н.М., Інформатика і комп'ютерна техніка: навч. Пос./ Н.М. Войтюшенко, А.І. Остапець. – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 564 с.
4. Рзаєв Д.О., Шарапов О.Д., Ігнатенко В.М., Дибкова Л.М. Інформатика та комп'ютерна техніка: Навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц. – К.: КНЕУ, 2002. —486 с.



Рекомендована література

ДОДАТКОВА

1. Кравчук С.О., Шонін В.О. Основи комп'ютерної техніки. Компоненти, системи, мережі: Навч.-метод. посібник – К.: Каравела, 2006. – 344 с
2. Дибкова Л.М. Інформатика та комп'ютерна техніка: Посібник для студентів вищих навчальних закладів. - К.: «Академвидав», 2002. – 320 с



ПЛАН ЛЕКЦІЇ

1. Поняття архітектури
2. Класична архітектура (Фоннейманівська архітектура).
3. Шинна (магістральна) архітектура комп'ютера
4. Принципи функціонування комп'ютерів.



1. ПОНЯТТЯ АРХІТЕКТУРИ

Архітектура комп'ютера - це концептуальна структура обчислювальної машини, яка визначає проведення обробки інформації і включає методи перетворення інформації в дані і принципи взаємодії технічних засобів і програмного забезпечення.

Архітектура ЕОМ:

- структура пам'яті та її адресація;
- користувач може отримати доступ до пам'яті і зовнішніх пристроїв;
- можливість зміни конфігурації комп'ютера;
- система команд;
- формати даних;
- організація інтерфейсу;
- принципи роботи процесора при управлінні інформаційними потоками.

Обчислювальна система (ОС) – це сукупність взаємозв'язаних і взаємодіючих процесорів або обчислювальних машин, периферійного обладнання і програмного забезпечення, призначених для підготовки і вирішення завдань користувачів.

Під архітектурою обчислювальної машини (ОМ) зазвичай розуміється логічна побудова ОМ, тобто те, якою машину уявляє програміст.

Архітектура (у вузькому сенсі) і організація – це дві сторони опису **обчислювальної машини і обчислювальної системи**

Надалі користуватимемося терміном «архітектура», об'єднуючому, як архітектуру у вузькому сенсі, так і організацію ОМ.



2. КЛАСИЧНА АРХІТЕКТУРИ (ФОН-НЕЙМАНІВСЬКА АРХІТЕКТУРА).

Програма для обчислювальної машини – це «впорядкована послідовність команд, що підлягає обробці».

Обчислювальна машина, де певним чином закодовані команди програми зберігаються в пам'яті, відома під **назвою обчислювальної машини з програмою, що зберігається в пам'яті**.

Принци фон-Нейманівської концепції обчислювальної машини:

- двійкове кодування;
- програмне управління;
- однорідність пам'яті;
- адресність.

Принцип двійкового кодування. Згідно з цим принципом, вся інформація, як дані, так і команди, кодуються двійковими цифрами 0 і 1.

Послідовність бітів у форматі, що має певний сенс, називається **полем**.

У форматі команди можна виділити два поля: поле коду операції (КОп) і поле адрес (адресну частину – АЧ).

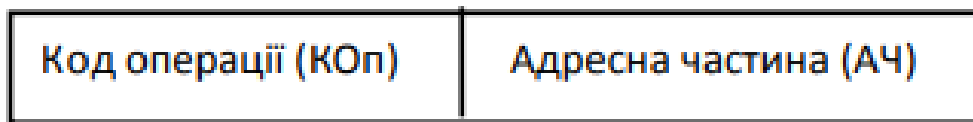


Рисунок 1 - Структура команди

Принцип програмного управління. Всі обчислення, передбачені алгоритмом розв'язання задачі, повинні бути подані у вигляді програми, що складається з послідовності управляючих слів – команд.

Принцип однорідності пам'яті. Команди і дані зберігаються в одній і тій же пам'яті і зовні не відрізняються. Розпізнати їх можна тільки за способом використання.

Принцип адресності. Структурно основна пам'ять складається з пронумерованих комірок, причому процесору в довільний момент доступною є будь-яка комірка. Двійкові коди команд і даних розділяються на одиниці інформації, звані словами, і зберігаються в комірках пам'яті, а для доступу до них використовуються номери відповідних комірок – адреси.

Фон-нейманівська архітектура. Типова фон-нейманівська обчислювальна машина містить: пам'ять, пристрій управління, арифметико-логічний пристрій і пристрій вводу/виводу

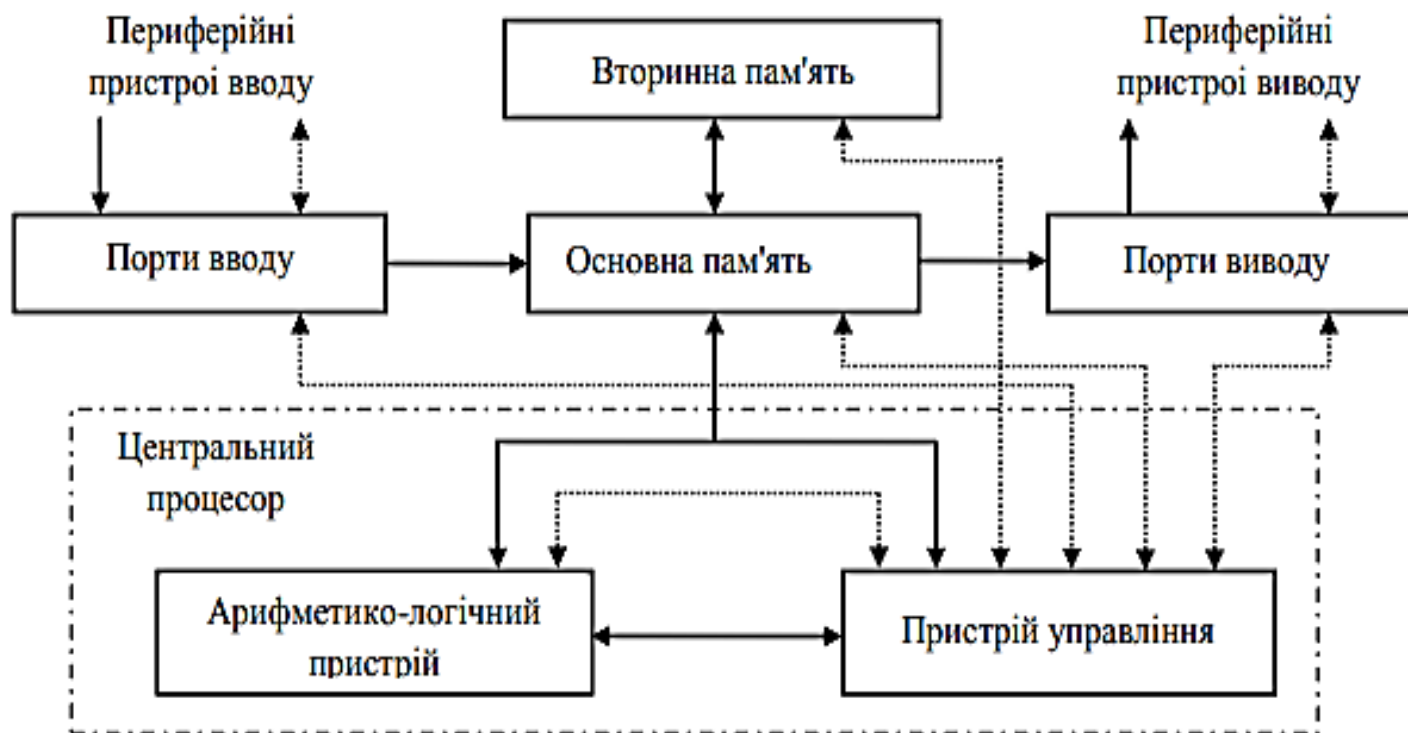


Рисунок - Структура фон-нейманівської обчислювальної машини



Терміном **порт** позначають апаратуру сполучення периферійного пристрою з обчислювальної машини і управління ним.

Сукупність портів вводу і виводу називають **пристроєм вводу/виводу (ПВВ)** або **модулем вводу/виводу обчислювальної машини (МВВ)**.

Файл – це «ідентифікована сукупність екземплярів повністю описаного в конкретній програмі типу даних, що знаходяться поза програмою в зовнішній пам'яті і доступних програмі за допомогою спеціальних операцій».



Пристрій управління (ПУ) – найважливіша частина ОМ, що організує автоматичне виконання програм (шляхом реалізації функцій управління) і забезпечує функціонування ОМ як єдиної системи.

Арифметико-логічний пристрій (АЛП, ALU). АЛП забезпечує арифметичну і логічну обробку двох вхідних змінних, в результаті якої формується вихідна змінна.

ПУ і АЛП тісно взаємозв'язані і їх зазвичай розглядають як єдиний пристрій, відомий як **центральний процесор (ЦП)** або просто **процесор**

ПУ і АЛП в процесор входить також набір **регістрів загального призначення (РЗП)**, які виконують функцію проміжного зберігання інформації в процесі її обробки.

3. ШИННА (МАГІСТРАЛЬНА) АРХІТЕКТУРА КОМП'ЮТЕРА

Контролер - спеціалізований процесор, що керує роботою певного пристрою.

Шинна архітектура - це архітектура комп'ютера при наявності функціональних контролерів окремих пристроїв обмін даними в системі здійснюється за допомогою загальної шини.

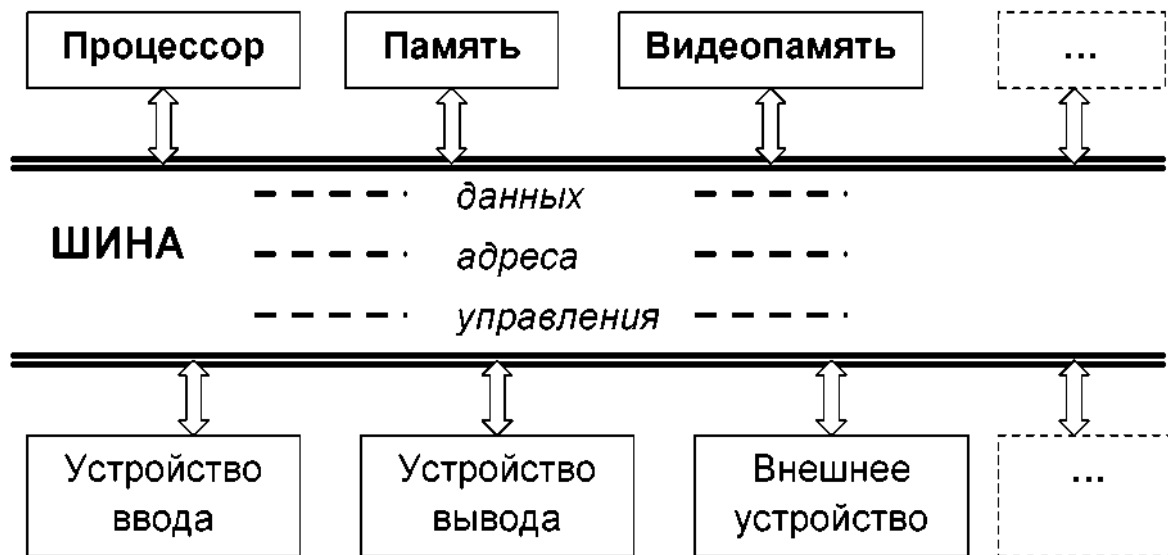


Рисунок - Схема шинної архітектури

Переваги шинної архітектури:

- Відкрита архітектура - властивість архітектури легко поповнюватися новими пристроями, вільний вибір складу зовнішніх пристроїв і конфігурації в залежності від розв'язуваних завдань.
- Режим прямого доступу - реалізація прямих зв'язків між пристроями, минаючи центральний процесор.

Зміна набору зовнішніх пристроїв веде до ускладнення системи зв'язків між вузлами.

- багатопроцесорні системи, спеціалізовані процесори ведуть до застосування методів паралельних обчислень, а отже до зміни архітектури;
- швидкодія потрібна не тільки для обчислень, але і для логічного аналізу;
- висока роль міжкомп'ютерних комунікацій;
- актуальна проблема спільної обробки інформації декількома обчислювальними машинами.



4. ПРИНЦИПИ ФУНКЦІОНУВАННЯ КОМП'ЮТЕРІВ

Програма у фон-нейманівській ЕОМ реалізується центральним процесором (ЦП) за допомогою послідовного виконання створюючих цю програму команд.

Дії, потрібні для вибірки і виконання команди, називають ***циклом команди***.

Цикл команди включає декілька складових (етапів):

- вибірку команди;
- формування адреси наступної команди;
- декодування команди;
- обчислення адресу операндів;
- вибірку операндів; виконання операції;
- запис результату.

Етап вибірки команди. Цикл будь-якої команди починається з того, що центральний процесор витягує команду з пам'яті, використовуючи адресу, що зберігається в лічильнику команд (ЛК).

Етап формування адреси наступної команди. Для фон-нейманівських комп'ютерів характерне розміщення сусідніх команд програми в суміжних комірках пам'яті. Якщо вибрана з пам'яті команда не порушує природного порядку виконання програми, то для обчислення адреси наступної виконуваної команди досить збільшити вміст лічильника команд на довжину поточної команди, яка подана кількістю займаних кодом команди комірок пам'яті.

Етап декодування команди. Після вибірки команди вона повинна бути декодована, для чого ЦП розшифровує код команди, що знаходиться в РК.

В результаті декодування з'ясовуються такі моменти:

- чи знаходиться в РК повний код команди або потрібне дозавантаження решти слів команди;
- які подальші дії потрібні для виконання даної команди;
- якщо команда використовує операнди, то звідки вони повинні бути узяті (номер регістра або адреса комірки основної пам'яті);
- якщо команда формує результат, то куди цей результат повинен бути направлений.

Етап обчислення адресу операндів. Етап має місце, якщо в процесі декодування команди з'ясовується, що команда використовує операнди. Якщо операнди розміщуються в основній пам'яті, здійснюється обчислення їх виконавчих адрес, з урахуванням вказаного в команді способу адресації.

Етап вибірки операндів. Обчислені на попередньому етапі виконавчі адреси використовуються для зчитування операндів з пам'яті і занесення в певні регістри процесора. Наприклад, у разі арифметичної команди операнд після вибору з пам'яті може бути завантажений у вхідний регістр АЛП. Проте частіше операнди заздалегідь заносяться в спеціальні допоміжні регістри процесора, а їх пересилка на вхід АЛП відбувається на етапі виконання операції.



Етап виконання операції. На цьому етапі в АЛП реалізується вказана в команді операція. Через відмінність суті кожної з команд ОМ, зміст цього етапу також суто індивідуальний.

Етап запису результату. Етап запису результату присутній в циклі тих команд, які припускають занесення результату в регістр або комірку основної пам'яті. Якщо отриманий результат буде використаний в наступній команді, то він може залишатися в регістрі АЛП.



ДЯКУЮ ЗА УВАГУ