

АПАРАТНІ ТА ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ ЕОМ

Навчальні питання

1. Основні відомості про будову ЕОМ.
2. Програмне забезпечення.
3. Файлова система.
4. Системи числення.

Архітектура комп'ютерів

це система принципів, покладених в основу проектування ЕОМ (електронно-обчислювальної машини) певного типу.

В основу архітектури переважної більшості комп'ютерів покладено

принципи, які було сформульовані ще 1945 року американським математиком Джоном фон Нейманом. Усі комп'ютери, побудовані згідно з цими принципами, відомі тепер як комп'ютери з фоннейманівською архітектурою.

Основні принципи архітектури комп'ютерів фон Неймана є такі:

- використання двійкової системи числення для кодування інформації у комп'ютері;
- програмне керування роботою комп'ютера;
- зберігання програм у пам'яті комп'ютера;
- адресація пам'яті.

І персональний комп'ютер (І ПК) містить у своєму складі такі основні пристрої

мікропроцесор (МП чи CPU – central processor unit) – є центральним пристроєм, мозком, який безпосередньо здійснює координування усієї роботи, опрацювання, взаємозв'язок та обмін даними поміж функціональними вузлами через системну шину.

МП включає в себе:

- 1) арифметико-логічний пристрій (АЛП) для виконання арифметичних і логічних обчислень;
- 2) пристрій керування для координації й синхронізації роботи усіх пристроїв комп'ютера;
- 3) мікропроцесорну пам'ять у вигляді регістрів та кеш-пам'яті;
- 4) інтерфейсну систему, яка реалізує зв'язок з іншими пристроями через системну шину.

пристрої швидкої пам'яті – це **оперативна пам'ять** (ОП чи RAM – read access memory) та надшвидка кеш-пам'ять (cache), потрібні для зберігання опрацьовуваних даних. Вони є енергозалежними, тобто при вимиканні живлення інформація в цих пристроях втрачається

пристрої пам'яті для довготермінового зберігання інформації є енергоне залежними “сховищами” великої ємності. Доступ до інформації на таких носіях є набагато повільніший, аніж в ОП, але вартість одиниці пам'яті є набагато менша. Найпоширенішими сьогодні є жорсткі диски (вінчестери, HDD – hard disk driver), CD, DVD, USB флеш-накопичувачі (flash USB drive), картки пам'яті (memory cards) тощо

пристрої введення інформації передають інформацію від користувача до комп'ютера для її подальшого опрацювання. Більша частина інформації надходить сьогодні до комп'ютера через клавіатуру та мишу. Окрім того, інформація може вводитися до комп'ютера зі сканера, сенсорних екранів, з голосу людини через мікрофонні акустичні системи, з пристроїв зберігання інформації, з мережі, наприклад Internet.

пристрої виведення інформації приймають опрацьовану інформацію і розміщують її на різноманітних фізичних пристроях виведення, щоб вона стала придатна для подальшого використання поза комп'ютером. Більшість вихідної інформації комп'ютера відображується на екрані, друкується на папері чи використовується для керування іншими пристроями.

2. Програмне забезпечення

Програмне забезпечення (ПЗ) (software) – сукупність програм та службових даних, призначених для керування роботою комп'ютера.

ПЗ комп'ютерів можна поділити на такі основні класи:

- ✓ операційна система та сервісні програми;
- ✓ інструментальні мови та системи програмування;
- ✓ прикладні системи.

Операційна система (ОС) (operating system)
– це сукупність програмних засобів, яка здійснює розподіл ресурсів ПК та керування роботою усієї обчислювальної системи.

Відомими операційними системами сьогодні є сімейство ОС Windows, Linux, Unix тощо

До складу сучасних операційних систем входять кілька підсистем, ОСНОВНІ З НИХ:

- ☐ підсистема управління процесами;
- ☐ файлова підсистема;
- ☐ драйвери – спеціальні програми, які забезпечують роботу з апаратурою;
- ☐ функції для організації взаємодії програм із користувачем;
- ☐ служба безпеки – розмежовування прав доступу.

Інструментальні мови та системи програмування

використовують для переведення алгоритмів до комп'ютерних програм, тобто для розробляння програм системного та прикладного призначення.

Інструментальні мови програмування поділяють на дві основні категорії:

- мови низького (машинного) рівня – асемблери, близькі за структурою до інструкцій процесора. Вони орієнтовані на конкретні процесори, а тому набори їхніх інструкцій для різних груп комп'ютерів відрізняються;

- мови високого рівня, призначені для того, щоб полегшити процес створювання програм, а тому їхні інструкції багато в чому нагадують мови спілкування людей. Здебільшого кожна з команд поєднує в собі одразу кілька машинних команд.

Розрізняють чотири різновиди мов високого рівня:

- 1) імперативні (процедурні), наприклад Pascal, C;
- 2) функціональні – Lisp;
- 3) логічні – Prolog;
- 4) Об'єктно-орієнтовані – C++, C#, Java, Object Pascal тощо.

3. Файлова система

Файлова система – це сукупність каталогів та файлів, які зберігаються на носіях зовнішньої пам'яті довготермінового зберігання інформації ПК.

Файлова система є основним інформаційним об'єктом ОС.

Файл

Файл – це іменована область зовнішньої пам'яті для зберігання програм та даних.

Кожний файл має такі характеристики: ім'я, розмір, дату останнього зберігання, певне місце розташування на диску та атрибути доступу.

Імена файлів складаються з власного імені, крапки і розширення:

<ім'я>.<розширення>,

де ім'я – набір із символів алфавіту, цифр і спеціальних символів, а розширення визначає тип файла і містить, зазвичай, три символи.

Наприклад, текстові файли мають розширення txt, документи Microsoft Word – doc чи rtf, таблиці Microsoft Excel – xls, бази даних Microsoft Access – mdb, графічні файли – bmp, psd, jpg, gif тощо

Каталог

Каталог (тека, директорія) – це логічна одиниця організації диска, яка має власне ім'я і може містити в собі файли та інші каталоги (підкаталоги). Головний каталог диска називають кореневим. Ім'я кореневого каталогу складається з імені диска та символу двокрапки. Інформація про всі атрибути файлів та підкаталогів використовується ОС для визначання повного місцеперебування файла, яке записується у вигляді послідовності імен каталогів, розпочинаючи з кореневого, наприклад: C:\Program Files\Microsoft Office\Clipart\A16.gif

Каталоги, які входять до кореневого каталогу, називаються підкаталогами 1-го рівня. Каталоги, які входять до складу підкаталогу 1-го рівня, називаються підкаталогами 2-го рівня і т. д. Ієрархічну побудову диска можна подати у вигляді дерева підкаталогів

4. Системи числення

Під системою числення розуміють набір правил записування і позначання чисел за допомогою певного набору знаків (цифр).

Залежно від способу використання цих знаків системи числення поділяються на

- непозиційні,
- змішані,
- позиційні.

У **непозиційних системах** числення значення цифр не залежать від їхнього розряду (позиції) у записі числа. Прикладом непозиційної системи є римська система числення, яка має такі числові значення: I – 1, V – 5, X – 10, L – 50, C – 100, D – 500, M – 1000. Отож, число 30 має вигляд: XXX. Тут цифра X в будь-якому місці означає число десять. Запис інших чисел: IV – 4, VI – 6, IX – 9, XI – 11, XL – 40, LX – 60, XC – 90, CX – 110, CM – 900, MC – 1100, MCMCLXXXIX – 1989. У записі цих чисел значення кожної літери не залежить від позиції, на якому вона стоїть. Для записування великих чисел доводиться долучати все нові й нові знаки. Непозиційні системи є незручні для записування великих чисел і для виконання арифметичних дій.

У **змішаних системах числення** кількість допустимих цифр для різних розрядів (позицій) є різною. Вага кожного розряду визначається як добуток ваги попереднього розряду на вагу цього розряду.

Найвідомішим прикладом змішаної системи числення є представлення часу у вигляді кількості днів, годин, хвилин і секунд. При цьому величина d днів h годин m хвилин s секунд відповідає значенню

$$d * 24 * 60 * 60 + h * 60 * 60 + m * 60 + s$$

секунд.

У **позиційній системі** числення значення кожної цифри залежить від її розряду (позиції) у послідовності цифр, що зображують число. Десяткова система числення, якою ми користуємося у повсякденній практиці, є позиційною системою. Наприклад, у записі числа 444 цифра 4 повторюється три рази, але при цьому перша означає кількість сотень, друга – кількість десятків, третя – кількість одиниць. У комп'ютері застосовуються позиційні системи числення.

Одиниці інформації

Будь-яка (числова, текстова, графічна, аудіо, відео тощо) інформація в комп'ютері кодується у цифровому вигляді за допомогою двійкової системи числення. Використання двійкової системи числення набагато спрощує апаратну реалізацію пристроїв комп'ютера, оскільки в цій системі числення є лише дві цифри: 0 та 1.

Оскільки у комп'ютерах використовується запис інформації у двійковій системі числення, то кількість інформації вимірюють, підраховуючи кількість двійкових розрядів (комірок), потрібних для її запису. Одна двійкова цифра називається **бітом** (від англ. binary digit – двійкова цифра).

За допомогою одного біта можна закодувати два інформаційних повідомлення, які умовно позначаються символами '0' та '1'. За допомогою n бітів можна закодувати 2^n інформаційних повідомлень. Отже, біт є мінімальною одиницею обсягу пам'яті, проте на практиці ніхто не опрацьовує дані розміром в один біт.

Байт

Байтом називають послідовність з восьми бітів. Байт є мінімальною адресованою одиницею обсягу пам'яті. За допомогою одного байта можна закодувати $2^8 = 256$ різних комбінацій бітів, а отже, змінна розміром в один байт може зберігати числа в межах від 0 до 255. Наприклад, число 1101 0011 – це інформація обсягом в один байт. Два байти становлять слово, чотири байти – подвійне слово.

- кілобайт (1 Кб (кВ) = 2^{10} байт = 1024 байт);
- мегабайт (1 Мб (МВ) = 2^{20} байт = 1024 Кб = 1 048 576 байт);
- гігабайт (1 Гб (ГВ) = 2^{30} байт = 1024 Мб = 1 073 741 824 байт);
- терабайт (1 Тб (ТВ) = 2^{40} байт = 1024 Гб = 1 099 511 627 776 байт);
- петабайт (1 Пб (РВ) = 2^{50} байт = 1024 Тб);
- ексабайт (1 Еб (ЕВ) = 2^{60} байт = 1024 Пб);
- зетабайт (1 Зб (ЗВ) = 2^{70} байт = 1024 Еб);
- йотабайт (1 Йб (ҮВ) = 2^{80} байт = 1024 Зб).

Етапи розв'язування обчислювальних задач на комп'ютері

- 1) **постановка задачі** – окреслення вимог щодо програми (приміром, визначення початкових даних, їхнього формату, параметрів введення). Результатом цього етапу розробляння є докладний словесний чи математичний опис алгоритму;
- 2) **побудова математичної моделі задачі** – опис задачі за допомогою математичних формул, визначення переліку початкових даних та шуканих результатів, вихідні умови, точність обчислень;
- 3) **вибір методу розв'язування**, оскільки одну й ту саму задачу може бути розв'язано за допомогою різних методів. Вибір методу має визначатися багатьма чинниками, основними з яких є точність результатів, час розв'язування, обсяг займаної оперативної пам'яті. У кожному конкретному випадку за критерій вибору методу беруть один зі згаданих критеріїв;
- 4) **розробляння схеми алгоритму розв'язування задачі**, тобто оптимальної логічної послідовності дій з урахуванням обраного методу розв'язування для здобуття певних результатів;
- 5) **написання та введення розробленої програми** алгоритмічною мовою програмування до комп'ютера;
- 6) **налагодження програми**, тобто пошук і виправлення можливих синтаксичних та алгоритмічних помилок у програмі;
- 7) **тестування** – перевірка правильності роботи програми

Алгоритм

Алгоритм (algorithm) – це система формальних правил, які чітко й однозначно окреслюють послідовність дій обчислювального процесу від початкових даних до шуканого результату.

Алгоритм визначає певні правила перетворювання інформації, тобто він зазначає певну послідовність операцій опрацювання даних, щоб здобути розв'язок задачі.

Основні властивості алгоритмів:

- **детермінованість (визначеність)** – однозначність результату обчислювального процесу за заданих початкових даних;
- **дискретність** – поділ обчислювального процесу на окремі елементарні кроки, виконувані послідовно;
- **ефективність** – простота та швидкість розв'язання задачі за мінімальних потрібних засобів;
- **результативність** – забезпечення здобуття розв'язку через певну кінцеву кількість кроків;
- **масовість** – забезпечення розв'язання якої завгодно задачі з класу однотипних.

Задавати алгоритми можна у різні способи:

- словесне описування послідовності дій;
- аналітичне описування у вигляді формул;
- графічне подавання у вигляді схеми алгоритму (блок-схеми);
- записування алгоритмічною мовою програмування.

Програма

Програма – упорядкована послідовність команд, які належить виконувати. Принцип програмного керування, який є основним принципом будови всіх сучасних ЕОМ, за Дж. фон Нейманом, полягає у тому, що всі обчислення, відповідно до алгоритму розв’язання задачі, мають бути подані у вигляді програми. Кожна команда програми містить вказівки стосовно конкретної виконуваної операції, місця розташування (адреси) операндів та низки службових ознак.

Операнди – змінні, значення яких беруть участь в операціях опрацювання даних. Список усіх змінних (початкових даних, проміжних значень та результатів обчислень) є ще одним неодмінним елементом будь-якої програми.

Дякую за увагу