

Інформатика

Лекція 1

03.09.2019



**Інформатика.
Історія комп'ютерної техніки.
Системи числення**



Що таке інформатика?

- ▶ Термін "інформатика" (франц. informatique) походить від французьких слів information (інформація) і automatique (автоматика) і дослівно означає "інформаційна автоматика".
- ▶ Широко розповсюджений також англomовний варіант цього терміна - "Computer science", що означає буквально "комп'ютерна наука".
- ▶ Інформатика - це заснована на використанні комп'ютерної техніки дисципліна, що вивчає структуру й загальні властивості інформації, а також закономірності й методи її створення, зберігання, пошуку, перетворення, передачі й застосування в різних сферах людської діяльності.

Пріоритетні напрямки

- ▶ розробка обчислювальних систем і програмного забезпечення;
- ▶ теорія інформації, що вивчає процеси, пов'язані з передачею, прийомом, перетворенням і зберіганням інформації;
- ▶ математичне моделювання, методи обчислювальної і прикладної математики і їх застосування до фундаментальних і прикладних досліджень у різних областях знань;
- ▶ методи штучного інтелекту, що моделюють методи логічного й аналітичного мислення в інтелектуальній діяльності людини системний аналіз, що вивчає методологічні засоби для підготовки й обґрунтування рішень по складних проблемах різного характеру;
- ▶ методи машинної графіки, анімації, засоби мультимедиа;
- ▶ телекомунікаційні системи й мережі, у тому числі, глобальні комп'ютерні мережі;
- ▶ різноманітні програми, що охоплюють виробництво, науку та інші види діяльності.



Складові інформатики

- ▶ Hardware - технічні засоби, або апаратура комп'ютерів
 - ▶ Software - сукупність всіх програм, використовуваних комп'ютерами, і область діяльності по їхньому створенню й застосуванню
 - ▶ Brainware – розробка алгоритмів рішення задач
- 



Що таке інформація?

- ▶ У техніці під інформацією розуміють повідомлення, передані у формі знаків або сигналів;

У якому виді існує інформація?

Інформація може існувати у вигляді:

- ▶ текстів, малюнків, креслень, фотографій;
- ▶ світлових або звукових сигналів;
- ▶ радіохвиль;
- ▶ електричних і нервових імпульсів;
- ▶ магнітних записів;
- ▶ жестів і міміки;
- ▶ смакових відчуттів;

Як вимірюється кількість інформації?

- ▶ Як одиниця інформації Клод Шеннон запропонував прийняти один біт (англ. bit - binary digit - двійкова цифра).
- ▶ Біт у теорії інформації - кількість інформації, необхідне для розрізнення двох равновероятных повідомлень (типу "орел"- "решка" і т.п.).
- ▶ В обчислювальній техніці бітом називають найменшу "порцію" пам'яті комп'ютера, необхідну для зберігання одного із двох знаків "0" і "1", використовуваних для внутрішнього подання даних і команд.
- ▶ Біт - занадто дрібна одиниця виміру. На практиці частіше застосовується більша одиниця - байт, рівним восьми биткам. Саме вісім битов потрібно для того, щоб закодувати кожної з 256 символів алфавіту клавіатури комп'ютера ($2^8=256$).

Похідні одиниці інформації

- ▶ 1 Кілобайт (Кбайт) = 1024 байт = 2¹⁰ байт,
- ▶ 1 Мегабайт (Мбайт) = 1024 Кбайт = 2²⁰ байт,
- ▶ 1 Гігабайт (Гбайт) = 1024 Мбайт = 2³⁰ байт.
- ▶ 1 Терабайт (Тбайт) = 1024 Гбайт = 2⁴⁰ байт,
- ▶ 1 Петабайт (Пбайт) = 1024 Тбайт = 2⁵⁰ байт.



Подання інформації в комп'ютері

- ▶ Дані, що опрацьовуються переважною більшістю сучасних комп'ютерів, є числовими. Не числа ж інформація (графічні зображення, звуки, тексти тощо) для опрацювання на комп'ютері повинна подаватися як сукупність чисел. Наприклад, звук у числовій формі можна подати як значення замірів інтенсивності звукових сигналів, що здійснювалися через невеликі проміжки часу. За допомогою спеціальних комп'ютерних програм можна опрацювати отриману інформацію (наприклад, "накласти" один на інший звуки від різних джерел), а потім результат перетворити у звукову форму.
- ▶ Як правило, всі числа усередині комп'ютера подаються за допомогою нулів і одиниць, а не десяти цифр, як це більш звично для людини. Іншими словами, комп'ютери працюють у двійковій системі числення, яка з технічного боку значно ефективніше реалізує основні функції комп'ютера.



З розвитку обчислювальної техніки

- ▶ У 1623 – 1624 рр. професор Тюбінгського університету *Вільгельм Шиккард* в листах до *Йоганна Кеплера* описав конструкцію обчислювального пристрою, у якого були механізовані операції додавання та віднімання, а операції множення та ділення – напівмеханізовані.
- ▶ У 1642 р. французький математик і фізик *Блез Паскаль* створив першу модель обчислювальної машини, котра могла виконувати всі чотири арифметичні дії (до наших днів збереглося вісім машин Паскаля).

З розвитку обчислювальної техніки

- ▶ Особливу роль у розвитку обчислювальної техніки відіграли роботи англійського вченого Чарльза Беббіджа. У 1823 р. він проектує так звану "різницеву" машину для обчислення значень многочленів, де процес рахунку здійснювався автоматично.
- ▶ У період з 1833 по 1871 роки Ч. Беббідж розробляє схему "аналітичної" машини, де реалізовані принципи, які лежать в основі і сучасних комп'ютерних систем, а саме: принцип програмного управління та принцип програми, що зберігається в пам'яті машини. У цей же час дочка Дж.Г.Байрона леді Ада Лавлейс створює перші програми для машини Ч. Беббіджа.

З розвитку обчислювальної техніки

- ▶ Важливим етапом розвитку обчислювальної техніки стали роботи англійського математика Джорджа Буля "Математичний аналіз логіки" (1847 р.) та "Закони мислення" (1854 р.), у яких були викладені основи алгебри логіки (інші назви: алгебра висловлювань, булева алгебра).
- ▶ На основі булевої алгебри ґрунтується теорія релейно-контактних схем та практика конструювання складних дискретних автоматів, що використовуються і у сучасних комп'ютерах.

З розвитку обчислювальної техніки

- ▶ Початком ери ЕОМ вважають 1945 – 1946 рр., коли під керівництвом вчених Проспера Еккерта і Джона Моучлі в Пенсільванському університеті була створена перша ЕОМ "ENIAC" (*Electronic Numerical Integrator and Computer*). "ENIAC" мала 1800 електронних ламп, 150000 електромеханічних реле, а її потужність становила 150 кВт. Зрозуміло, що ця машина була дуже громіздкою, складною в управлінні (у ній навіть не застосовувався принцип змінної програми: щоб змінити програму необхідно було перепаювати схему), ненадійною в роботі, мала ряд інших недоліків. Однак, це була перша електронно-обчислювальна машина

З розвитку обчислювальної техніки

- ▶ У 1945р. американський математик Джон фон Нейман запропонував концепцію ЕОМ, у пам'ять якої вводились як дані для опрацювання, так і програма їх опрацювання. За цією концепцією у 1949 р. у Кембриджському університеті (Англія) під керівництвом професора Моріса Уїлкса була створена машина "EDSAC", що мала всі необхідні компоненти сучасної ЕОМ.
- ▶ У нашій країні розробки ЕОМ починаються також у 40-х роках ХХ сторіччя. У 1951 р. у Києві під керівництвом професора С.А. Лебедева вводиться в експлуатацію ЕОМ, яку назвали "МЭСМ" ("малая электронно-счётная машина").

3 розвитку обчислювальної техніки

- ▶ П'ятдесяті та наступні роки стали періодом бурхливого розвитку обчислювальної техніки і за кордоном, і в нашій країні. Так, у 1951 р. з'являються перші серійні ЕОМ в Англії (комп'ютер "UNIVAC-1"), у США (комп'ютери IBM), а в 1952 – 1953 рр. і в нашій країні (ЕОМ "БЭСМ", "Стрела", М-2). В середині шістдесятих років кількість комп'ютерів в світі становила близько 40 тисяч, на початку сімдесятих ця цифра досягла 140 тисяч, у середині вісімдесятих – майже 500 тисяч, а в кінці дев'яностих – декілька мільйонів штук.

Покоління ЕОМ

- ▶ Перше покоління (1945 р. – середина 50-х років) – це машини з швидкодією 10 – 20 тис. операцій за секунду (ІВМ, "БЭСМ-1,-2", "Мінськ - 1, -12", М – 20, "Урал – 2, - 4").
- Характерні риси ЕОМ першого покоління: дуже великі розміри; велике споживання енергії; низька швидкодія; елементна база – електронні лампи; розділення пам'яті машини на швидкодіючу оперативну обмеженого об'сягу на магнітних осередях та повільнодіючу неоперативну значно більшого обсягу на магнітних барабанах; введення даних із перфострічок та перфокарт.

Покоління ЕОМ

- ▶ Перехід до випуску комп'ютерів другого покоління (50-і – 60-і роки ХХ століття) пов'язаний з тим, що на зміну електронним лампам прийшли напівпровідникові пристрої (транзистори, польові транзистори, діоди). ЕОМ на базі дискретних напівпровідників мали швидкодію в декілька сотень тис. операцій за секунду ("ATLAS" виробництво Англії, "Streth" – США, "БЭСМ-6", "Наири", "Наири - 2", "Промінь", "Урал – 11" - СРСР). Зменшилися розміри машин, споживання енергії; поліпшилася структура.
- ▶ У 1958 році Джек Кіблі придумав як на одній пластині напівпровідника отримати декілька транзисторів. У 1959 році Роберт Нойс (засновник фірми Intel) винайшов метод, який дозволив не тільки розмістити на одній пластині потрібні транзистори, але й належним чином їх з'єднати. Такі електронні схеми отримали

Покоління ЕОМ

- ▶ Застосування інтегральних схем в комп'ютерах третього покоління (середина 60-х – початок 70-х років ХХ століття) дозволило підвищити швидкодію ЕОМ до декількох мільйонів операцій за секунду. У складі цих ЕОМ з'явилися пристрої, що забезпечували обмін даними між оперативною пам'яттю та іншими блоками ЕОМ (вони отримали назву каналів). Найхарактернішими представниками цих ЕОМ були комп'ютери типу ІВМ – 360 та ЄС "Ряд – 1".

Покоління ЕОМ

- ▶ В ЕОМ четвертого покоління (70-і – початок 80-х років ХХ століття) за рахунок використання великих інтегральних схем швидкодія досягла десятків мільйонів операцій за секунду. Ці ЕОМ мали декілька центральних процесорів, а це забезпечувало одночасне розв'язання декількох завдань (власне, такі ЕОМ уже належали до обчислювальних систем). Представниками цих ЕОМ були комп'ютери типу IBM-370 та ЄС "Ряд - 2, - 3".

Покоління ЕОМ

- У 1970 році компанією Intel була створена інтегральна схема, функції якої були аналогічні функціям центрального процесора великої ЕОМ. Схему назвали мікропроцесором або надвеликою інтегральною схемою (НВІС). Промисловий випуск мікропроцесорів дав поштовх для створення комп'ютерів п'ятого покоління. Завдяки НВІС комп'ютери п'ятого покоління (початок 80-х років ХХ століття по наш час) працюють з швидкодією в сотні мільйонів операцій за секунду. Представниками цих ЕОМ є персональні комп'ютери типу IBM PC та типу Macintosh, IBM PC-сумісні ПК, міні-ЕОМ (DEC, Hewlett-Packard, Sun та ін.), великі ЕОМ (мейнфрейми, найбільшим виробником яких залишається фірма IBM) та супер-ЕОМ (Gray Research, Hitachi та ін.). До складу комп'ютерів п'ятого покоління входять різноманітні термінали (дисплеї, сканери, накопичувачі на магнітних та компакт-дисках, лазерні кольорові принтери, апаратні засоби для



Програмне забезпечення. Software.

- ▶ Операційні системи
- ▶ Пакети офісних програм
- ▶ Системи автоматизованого проектування