

Учбовий курс *Інформатика із основами геоінформатики*
Тема 1. **Загальна характеристика понять
«Інформація» та «Інформатика».** Вступне подання
геоінформатики та ГІС

1. Що таке інформатика та інформація? –
слайди **2-8**
2. Дані та інформація в матеріальному
світі. Властивості інформації – слайди
9-18
3. Кількісна міра інформації – слайди **19-38**
4. Вступне подання геоінформатики.
Інформаційні технології та
геоінформаційні системи – слайди **39-45**

Перше питання

**Що таке інформатика та
інформація?**

Перше питання

Перша тема нашого курсу надає студентам уявлення про те:

- що таке інформатика і який її зв'язок з поняттям інформація;
- що таке інформація, і що можна з нею робити;
- що таке комп'ютер, як обчислювальна система, та з яких основних вузлів він складається;
- яка у комп'ютера "рідна" мова, а також, як виміряти кількість інформації.
- **Інформатика - науково-технічний напрямок, що розглядає загальні принципи автоматизованої роботи з різною інформацією.**
- **Однак, що ж це таке - інформація?** За дуже загальним визначенням *інформація це перетворені дані*. Дати строге визначення цього поняття неможливо, як неможливо дати строге визначення **точки, прямої лінії, матерії** й інших базових понять різних предметних галузей.

Перше питання (продовження)

- Знакову систему для подання інформації називають **мовою**, а повний набір символів цієї мови - її **алфавітом**.
- Мови діляться на **розмовні (природні)** і **формальні**. Формальні мови спеціально створюються, найчастіше для певної області людської діяльності (наприклад, мова математики). В обчислювальній техніці теж використовуються особливі формальні мови. Коли інформація представлена у вигляді, придатному для автоматичної обробки, її називають словом "дані", однак не можна це вузькоспеціальне визначення «дані» плутати із загальною категорією даних як первинного джерела інформації.
- Які дії людина виконує з інформацією? Цих дій загалом три: обмін (передача й прийом), збереження й обробка. Інформація зберігається або у власній пам'яті людини - і тоді їй можна скористатися відразу, або "на зовнішніх носіях" (у книзі, блокноті, на CD / DVD матриці й т.п.), звідки її спершу потрібно прочитати.

Інформатика вивчає ...

- інформацію та її властивості
 - процеси
 - зберігання...
 - обробки, аналізу...
 - передавання...
- за допомогою комп'ютерів.

Французська мова:

informatique = *information* + *automatique*
інформатика інформація автоматика

Англійська мова:

computer science
комп'ютер + наука = наука про комп'ютери

Перше питання (продовження)

- ***Інформатика*** – галузь науки, що вивчає структуру та загальні властивості наукової інформації, а також питання, пов'язані з її збором, збереженням, пошуком, переробкою, перетворенням, поширенням і використанням у різних сферах людської діяльності.

- ***Основним завданням інформатики*** є систематизація прийомів та методів роботи з апаратними й програмними засобами обчислювальної техніки.

Види інформації

- ❑ **Символ** (знак, жест)
- ❑ **Текст** (складається із символів, *важливим* є їхній порядок) **КОТ $\neq$ ТОК**
- ❑ **Чисельна** інформація
- ❑ **Графічна** інформація (рисунок, картини, креслення, фото, схеми, карти)
- ❑ **Звук**
- ❑ **Тактильна інформація** (дотик)
- ❑ **Смак**
- ❑ **Запах**

Перше питання (закінчення)

- **Взагалі існує дві групи визначень терміна "інформація":** **філософська** або **загальнонаукова**; і група визначень, що використовуються в **кібернетиці** та в **обчислювальній техніці**.
- В рамках **першої групи** визначень **інформація** - це сукупність знань про фактичні дані та залежності між ними. В рамках загальнонаукового визначення вводиться поняття **кількості інформації**, обґрунтоване як величина обернено пропорційного ступеня ймовірності тієї події, про яке йде мова в повідомленні.
- В рамках **другої групи** визначень **інформація** - це зміст, що привласнюється даним за допомогою угод, що поширюються на ці дані: тобто даним, підлягаючим введенню в ЕОМ, збереженню в її пам'яті, обробці на ЕОМ та поданню користувачам.

Друге питання
Дані та інформація в
матеріальному світі.
Властивості інформації

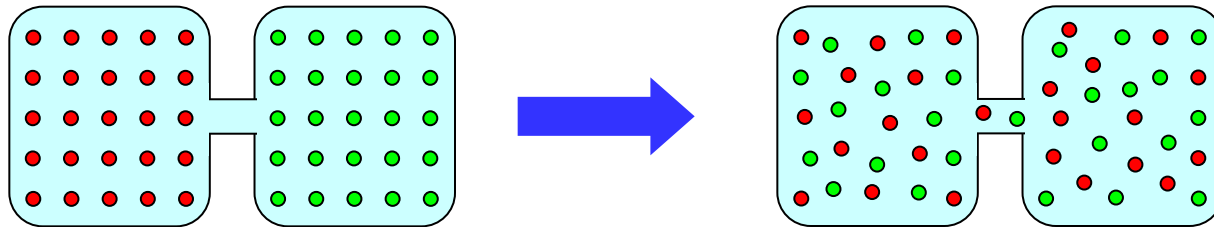
Друге питання

- Дані – це зареєстровані сигнали, які несуть інформацію про події в матеріальному світі.
- Єдність даних і методів їх обробки полягає в наступному:
- Динамічному характері інформації, остання існує тільки в момент протікання інформаційного процесу;
- Реалізації вимоги адекватності методів;
- Діалектичному характері взаємодії даних та методів.
- Як же подаються дані та інформація в комп'ютері? Виявляється, що технічно найбільше зручно використати мову, алфавіт якої містить всього два символи (їх умовно позначають нулем і одиницею), тобто мову двійкових кодів.
- За допомогою цих двох символів представляється все різноманіття інформації, з якої працюють сучасні обчислювальні машини: і тексти, і фотографії, і музика, і кінофільми. Надалі ми довідаємося, як це вдається зробити безпосередньо. Поки ж потрібно пам'ятати, що будь-які дані в комп'ютері представлені у вигляді деякої послідовності нулів і одиниць.

Інформація в неживій природі

Інформація $\Leftrightarrow$ порядок, організованість, неоднорідність

❑ **Замкнуті системи** (немає обміну інформацією та енергією з зовнішнім середовищем):



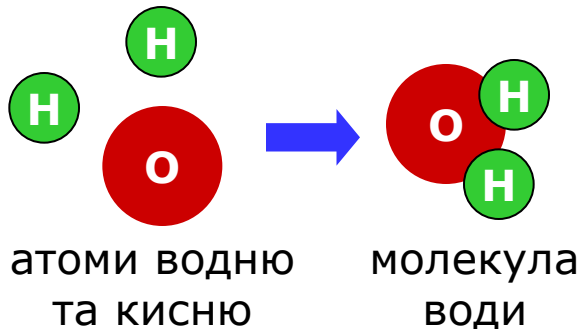
порядок

(більше інформації)

хаос

(менше інформації)

❑ **Відкриті системи** (можливо збільшення інформації):



атоми водню
та кисню

молекула
води



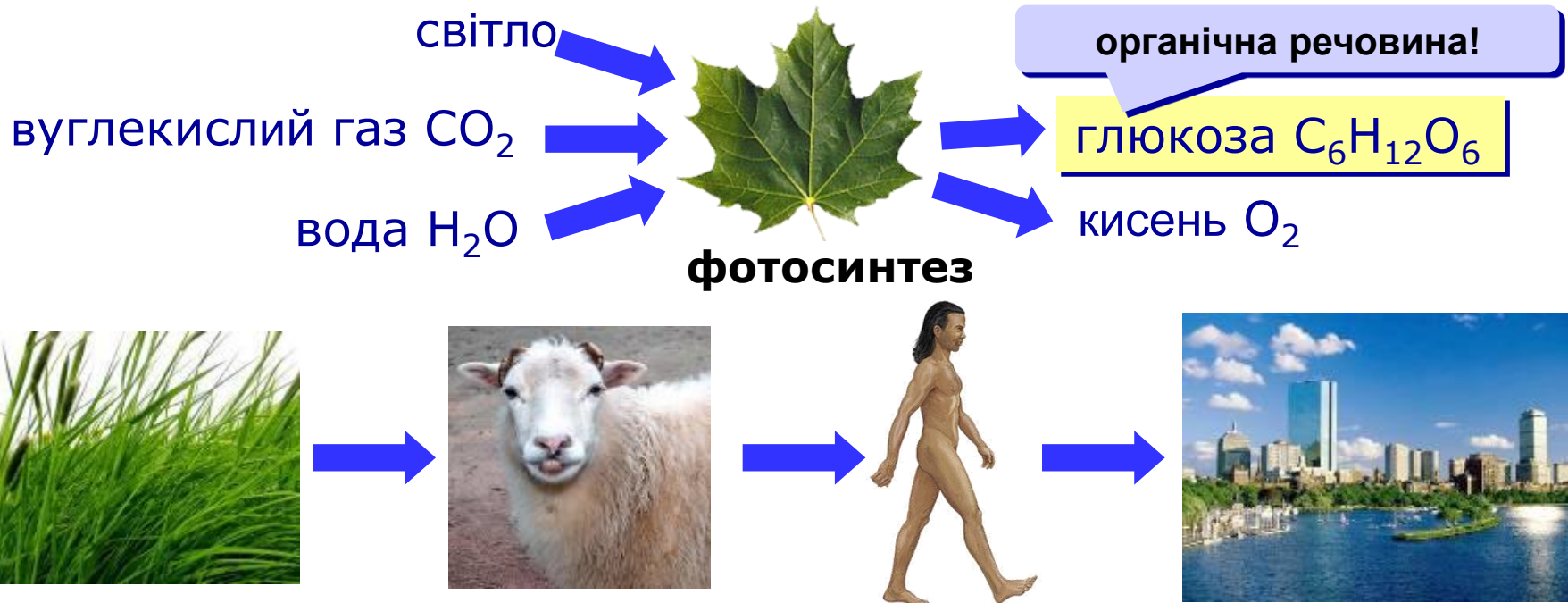
Зоряний пил



галактика

Інформація в живій природі

- ❑ Живі організми – відкриті системи.
- ❑ Одноклітинні використовують інформацію про температуру та хімічний склад.
- ❑ Ускладнення $\Leftrightarrow$ збільшення інформації.



- ❑ Тварини сприймають інформацію органами почуттів.

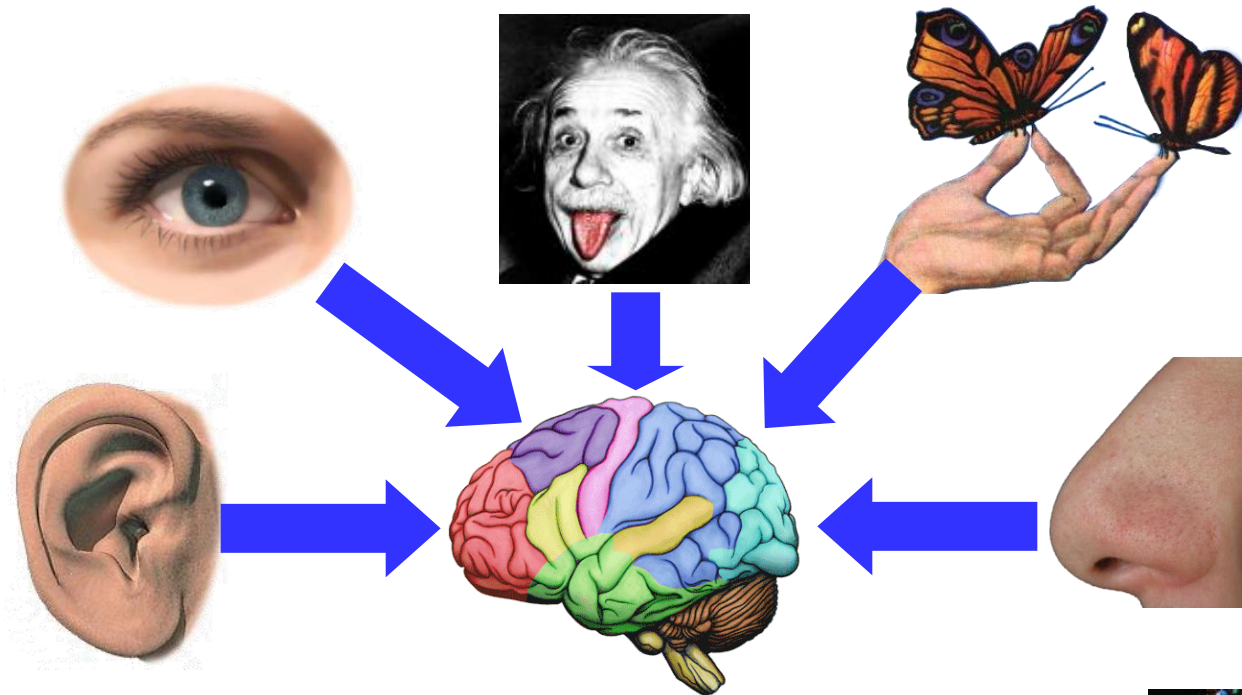
Інформація в живій природі

- Інформаційні сигнали в житті тварин: **звук, світло, запах, поза**



Біологічна інформація

- Сигнали передають інформацію від органів почуттів до мозку:

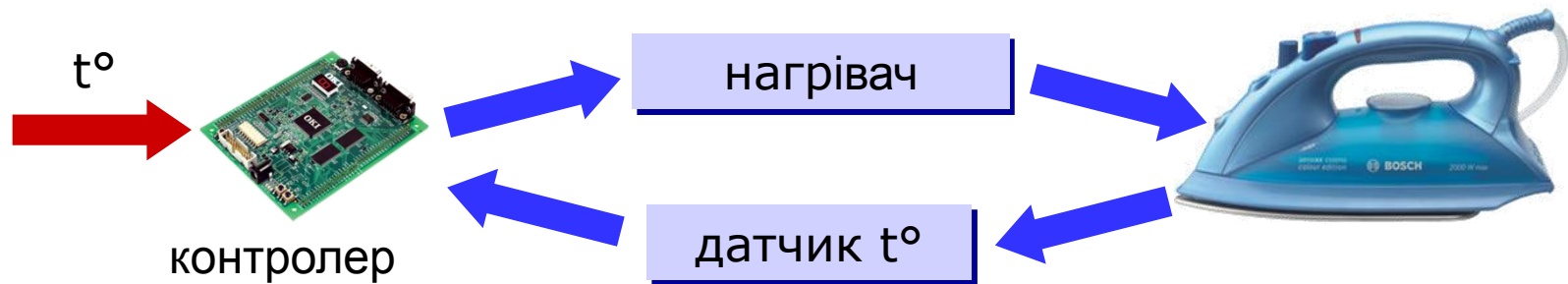


- Спадкоємна інформація (молекула ДНК):



Інформація в техніці

- системи стабілізації:



- системи програмного управління



парова баня



токарний верстат

Інформація в техніці

- *роботи* (мають датчики, що замінюють органи почуттів – зір, слух, дотик)



«Луноход» (рос.)



Asimo (Honda)

- Комп'ютери – спеціальні пристрої для збереження, передачі та обробки інформації
- автоматизовані системи продажу білетів (АСУ «Експрес»)
- Інтернет – глобальна інформаційна система-мережа

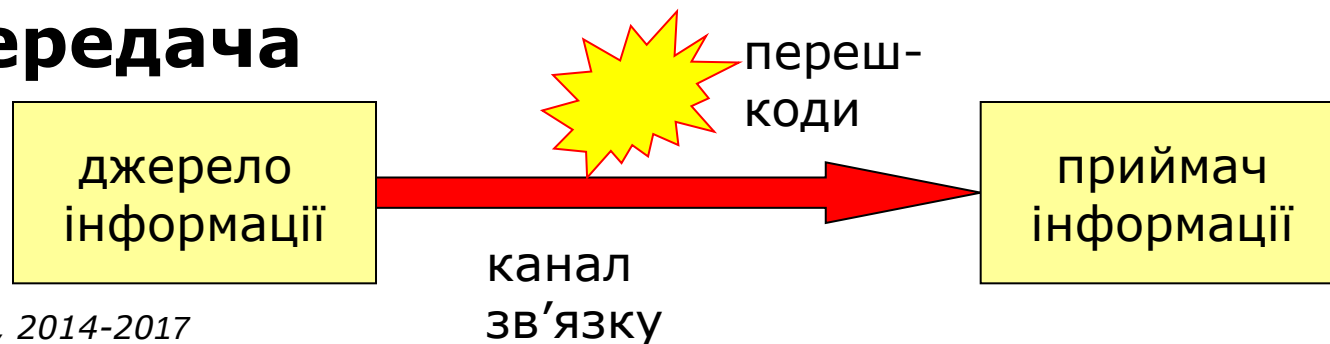
Властивості інформації

Інформація має бути

- **об'єктивною** (не залежить від будь-якої думки) «На вулиці тепло», «На вулиці 28°C».
 - **зрозумілою** (англійська мова?)
 - **корисною** (отримувач вирішує свої завдання)
 - **достовірною** (правильною)
дезінформація, перешкоди, перемови, байки
 - **актуальною** – має бути важливою в даний момент (погода, землетрус)
застаріла, непотрібна
 - **повною** (достатня для прийняття вірного рішення) «Концерт буде цим вечором»
-

Інформаційні процеси

- ❑ **Отримання** (через органи почуттів)
- ❑ **Збереження**
 - мозок, папір, каміння, береста, ...
 - пам'ять ПК, дискети, вінчестери, CD, DVD
- ❑ **Обробка**
 - **створення** нової інформації
 - **кодування** – зміна форми, запис в певній знаковій системі (у вигляді коду)
 - **пошук**
 - **сортування** – розміщення елементів списку в заданому порядку
- ❑ **Передача**



Третє питання

Кількісна міра інформації

Третє питання

- Природно, **чим довше певний код, тим більше інформації він містить.** Тому в технічних науках кількість інформації визначають саме по довжині коду. А як еталон при цьому використовують самий короткий код – він складається з **одного двійкового символу.** Така одиниця кількості інформації одержала назву **біт.**
- Працювати із безперервною послідовністю символів двійкового алфавіту (тобто коли відсутній пробіл, роздільник між ними) практично неможливо. Треба, щоб була угода про розбивку її на частині фіксованої довжини, які сприймалися б як єдине ціле.
- **Зручним виявилось прийняти довжину цих частин рівної 8 біт.** Відповідна кількість інформації бути названо байтом.

Одиниці вимірювання

1 біт (*binary digit, двійкова цифра*) – це кількість інформації, яку ми отримуємо при виборі одного із двох можливих варіантів (питання: «Так» або «Ні»?)

Приклади:

Ця стіна – зелена? Так.

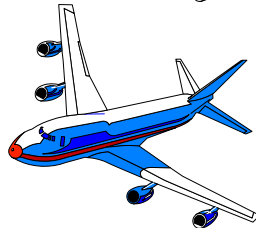
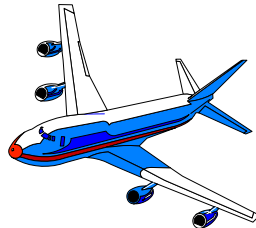
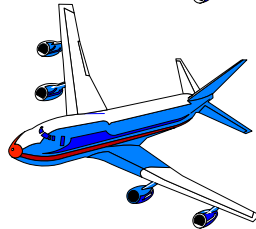
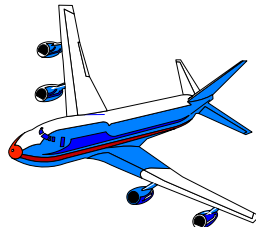
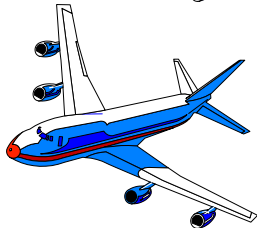
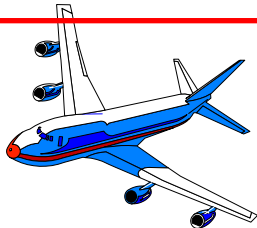
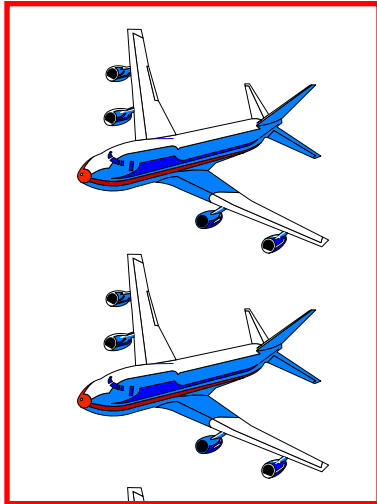
Двір відкрита? Ні.

Сьогодні вихідний? Ні.

Це новий автомобіль? Новий.

Ти питимеш *чай* або *кофе*? *Кофе*.

Коли варіантів більше...



«Так» або «Ні»?

2 варіанти – **1** біт

4 варіантів – **2** біти

8 варіантів – **3** біти



Чи зміниться кількість інформації,
якщо відразу вказати на необхідний
літак?

© С. Костріков, 2014-2017

Одиниці вимірювання

1 байт (*byte*) = **8** біт 

1 КБ (кілобайт) = **1024** байти

1 МБ (мегабайт) = **1024** КБ

1 ГБ (гігабайт) = **1024** МБ

1 ТБ (терабайт) = **1024** ГБ

1 ПБ (петабайт) = **1024** ТБ

2¹⁰

Одиниці вимірювання (продовження)

1 байт (*byte*) – це обсяг комп'ютерної пам'яті, яка має індивідуальну адресу.

Приклади із історії:

1 байт = 4 біти

1 байт = 6 біт

1 байт = 12 біт

Зараз звичайно:

1 байт = 8 біт

Формула Хартлі (1928)

$$I = \log_2 N$$

I – кількість інформації в бітах
 N – кількість варіантів

Приклад:

В аеропорту знаходиться 6 літаків, із них один прямує до Москви. Скільки інформації в повідомленні «В Москву прямує другий літак»?

$$I = \log_2 6 = \frac{\ln 6}{\ln 2} = \frac{\lg 6}{\lg 2} = 2,585 \text{ бит}$$

Алфавітний підхід

Алфавіт – набір знаків, що використовуються при кодуванні інформації за допомогою певної мови.

Приклади:

АБВГДЕЖЗИЙКЛМНОПРСТУФХЦЧШЩЪЫЬЭЮЯ 32

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ 26

× 0 2

0123456789 10

Потужність алфавіту – кількість символів.



Всі символи несуть однакову інформацію:

інформаційна
місткість символу

$$I = \log_2 N$$

потужність
алфавіту

Алфавітний підхід(продовження)

Задача. Визначити обсяг інформації у повідомленні

ПРИВІТВАСЯ

для кодування якого використовується український алфавіт (тільки великі літери).

Рішення:

- складаємо всі символи (тут **10** символів)
- потужність алфавіту – 32 символи ($32=2^5$)
- 1 символ несе **5 біт** інформації

Відповідь: $10 \cdot 5 \text{ біт} = 50 \text{ біт}$