

# Тема 1. Інформатика та інформація, обчислювальна техніка

## План

1. Повідомлення
2. Інформація
3. Шум
4. Інформаційні процеси
5. Дані
6. Кодування повідомлень
7. Двійкове кодування повідомлень
8. Таблиці кодування
9. Чи можна виміряти кількість інформації?
10. Інформатика як наука і як галузь діяльності людини
11. Базові поняття інформатики
12. Об'єкти
13. Алгоритми
14. Інформаційні технології та сфери їх застосування
15. Етапи розвитку інформаційних технологій

## Література

1. Інформатика : 9 кл. : підруч. для загальноосвіт. навч. закл. / Й.Я. Ривкінд, Т.І. Лисенко, Л.А. Чернікова, В.В. Шакоцько; за заг. ред. М.З. Згуровського. – К. : Генеза, 2009. – 296 с. : іл.
2. Гуржій А.Н., Зарецька І.Т., Колодяжний Б.Г. Інформатика (підручник), 10-11 кл., Факт, Навчальна книга, 2002, 2004, 2006.
3. Караванова Т.П. Інформатика. Основи алгоритмізації та програмування (процедурне програмування) (навчальний посібник), 10-11 кл., Аспект, 2005.
4. Караванова Т.П. Основи алгоритмізації та програмування. 750 задач з рекомендаціями та прикладами, (навчальний посібник), 10-11 кл., Форум, 2002.
5. Караванова Т.П. Основи алгоритмізації та програмування. 777 задач з рекомендаціями та прикладами, (навчальний посібник), 10-11 кл., Генеза, 2005.
6. Ребрин В.А. та ін. Інформатика. Навчальний посібник, 10 кл., Генеза, 2007.
7. Руденко В.Д., Макарчук О.М., Патланжоглу М.О. Курс інформатики (у 2-х ч.), (навчально-методичний посібник), 10-11 кл., Фенікс, 2002, 2004.
8. Шестопалов Є.А. Інформатика. Комп'ютерні тести, практичні роботи (навчальний посібник), 10-11 кл., Аспект, 2005.

## 1. Повідомлення

Усе наше життя пов'язане з повідомленнями. Ми отримуємо повідомлення, коли спілкуємося з іншими людьми, слухаємо радіо, дивимося телевізор, читаємо книги, газети або журнали. Ми передаємо повідомлення, коли пишемо листи, розмовляємо по телефону, розповідаємо один одному про якісь події. Ми зберігаємо повідомлення, коли записуємо в щоденник домашнє завдання, фотографуємося, знімаємо відеофільм. Ми опрацьовуємо повідомлення, коли розв'язуємо задачу або пишемо переказ. Ми використовуємо повідомлення, коли збираємося до школи, плануємо подорож на канікули, вибираємо подарунок другу.



**Повідомлення – це послідовність сигналів різної природи: звуків, символів, зображень, жестів тощо.**

Наведемо приклади повідомлень.

Диктор телебачення повідомив результати чергового туру чемпіонату України з баскетболу.

Дмитро залишив матері записку, що він пішов до Василя готуватися до контрольної роботи з фізики.

Великий рекламний щит повідомляє про початок роботи книжкового ярмарку.

Учень натиснув потрібну послідовність кнопок кодового замка – двері відчинилися.

Світлофор зі спеціальним звуковим сигналом повідомляє людям з вадами зору про те, що можна переходити вулицю.

Бджоли-розвідниці виконують у вулику спеціальний “танок”, повідомляючи таким способом іншим бджолам, в якому напрямі потрібно летіти по нектар.

Дельфіни попереджають один одного про небезпеку різким звуковим сигналом.

Повідомлення можна подавати різними **способами**, наприклад за допомогою: текстів; чисел; графічних зображень; звуків; умовних сигналів; спеціальних позначень; комбінації текстів, чисел, графічних зображень, звуків, спеціальних позначень тощо (табл. 1).

Таблиця 1. Види повідомлень за способом подання

<b>Види повідомлень</b>	<b>Приклади повідомлень</b>
Текстові	Статті, реферати, проза та вірші, листи
Числові	Температура повітря, швидкість вітру, сила землетрусу, висота гори, вік людини, відстань між містами
Графічні	Графіки, діаграми, піктограми, дорожні знаки, малюнки, картини, фотографії
Звукові	Оголошення по радіо, сигнали автомобіля, дзвінок на перерву, музичні твори, сміх дитини
Умовні сигнали	Кивання головою на знак згоди, жести мови глухонімих, сигнали світлофора, сигнали семафорної азбуки на флоті

<b>Види повідомлень</b>	<b>Приклади повідомлень</b>
Спеціальні позначення	Запис математичних формул і фізичних законів, рівнянь, їх розв'язань; запис формул речовин, хімічних реакцій; нотний запис музичного твору; запис ходів партії шахів; повідомлення, записане з використанням азбуки Морзе або шрифту Брайля для сліпих
Комбіновані	Поєднання кількох із зазначених вище. Наприклад, реферат, що містить графіки; оголошення по телебаченню; малюнки з підписами; відеокліпи

Зазначимо, що одне й те саме **повідомлення можна подати різними способами**.

Наприклад, повідомлення про час і номер колії відправлення потяга “Київ-Запоріжжя” може бути оголошене диктором, записане в розкладі руху потягів, подане на світловому табло, на мультимедійному екрані тощо.

Людина сприймає повідомлення з навколишнього середовища за допомогою п'яти органів чуття: зору, слуху, дотику, нюху, смаку.

Розподіл повідомлень за **способом сприйняття** наведено в таблиці 2.

Таблиця 2. Види повідомлень за способом сприйняття

<b>Види повідомлень</b>	<b>Приклади повідомлень</b>
Візуальні	Форма предметів, колір, тексти, малюнки, скульптури, візуальні сигнали
Звукові	Музика, спів птахів, доповідь, усне спілкування
Тактильні	Твердий хліб, гладка поверхня
Нюхові	Різкий запах, їдкий запах диму, запах парфумів
Смакові	Солоний огірок, солодка цукерка, гіркий перець
Комбіновані	Тверде червоне солодке яблуко, кінофільм

Узагальнена схема розглянутих класифікацій повідомлень подана на рисунку 1.

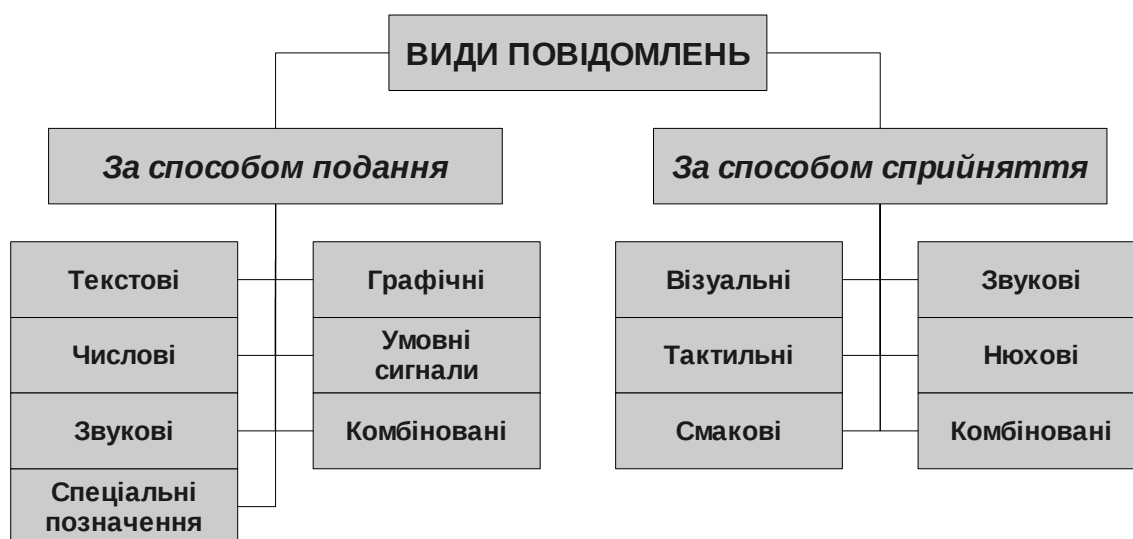


Рис. 1. Види повідомлень

## 2. Інформація



**Якщо отримане людиною повідомлення містить нові для неї факти, то вважають, що вона отримала інформацію.**

Термін *інформація* походить від латинського слова *informatio*, що в буквальному перекладі означає: *роз'яснення, ознайомлення, переказ*, а саме слово *informatio* походить від слова *informo*, що означає: *навчаю, формую, міркую*.



**Інформація передається за допомогою повідомлень.**

Ви вже знаєте, що у кожній науці є основні поняття. Таким поняттям не дають означень, їх лише пояснюють. У математиці прикладами таких понять є *натуральне число, множина, точка, пряма, площина*, у фізиці – *час, тіло, простір*, у хімії – *речовина*. Інформація є саме таким поняттям.



**Поняття інформація є одним з основних, тому не можна дати йому точного означення, його можна тільки пояснити.**

Якщо спробувати пояснити, що таке *інформація*, то можна сказати так:

- *інформація* – це новини, нові факти, нові знання;
- *інформація* – це відомості про об'єкти і явища навколишнього світу, які підвищують рівень обізнаності людини;
- *інформація* – це відомості про об'єкти і явища навколишнього світу, які зменшують рівень невизначеності при прийнятті певних рішень.

У матеріалах ЮНЕСКО (англ. *UNESCO – United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization* – Організація Об'єднаних Націй з питань освіти, науки і культури) зазначається, що *інформація* – це універсальне поняття, що пронизує усі сфери людської діяльності, слугує провідником знань і думок, інструментом спілкування, взаєморозуміння та співробітництва.

У Законі України «Про інформацію» інформація визначається як документовані або публічно оголошені відомості про події та явища, що відбуваються в суспільстві, державі та навколишньому природному середовищі.

## 3. Шум

Чи кожне повідомлення несе для людини нові факти? Чи кожне повідомлення підвищує рівень її обізнаності?

Вам давно відомо, що  $2 + 2 = 4$ . Це повідомлення не є для вас новим фактом, не підвищує рівень вашої обізнаності, і тому воно не несе для вас інформацію. Не підвищують рівень обізнаності людини повідомлення про вже відомі їй результати футбольних матчів, історичні події, формули і закони тощо.

Також не несе інформацію повідомлення  $5 \cdot 9 = 40$ , тому що воно містить неправильне твердження.

Не несе інформацію й повідомлення невідомою мовою, наприклад шумерською або давньогрецькою, тому що в цьому випадку людина не зрозуміє його зміст.

Вважають: якщо повідомлення не несе інформацію, то воно несе шум.



**Повідомлення, яке не підвищує рівень обізнаності або не зменшує невизначеність, несе шум.**

З наведених вище прикладів можна зробити висновок, що повідомлення несе шум, якщо воно:

- містить уже відомі факти, відомості;
- містить неправильні факти, відомості, твердження;
- має зміст, який людина не може зрозуміти (подане незрозумілою мовою, містить невідомий код шифрограми, незрозумілі жести, незрозумілу послідовність звуків, незрозумілі формули тощо).



**Вирішити, несе повідомлення інформацію чи шум, неможливо без урахування, яка конкретно людина його сприймає. Якщо дві людини одночасно сприймають одне й те саме повідомлення, то для однієї воно може нести інформацію, а для іншої – шум.**

Якщо ви отримали повідомлення для вирішення конкретної проблеми, частина якого є для вас корисною, а частина – зайвою, непотрібною і не стосується безпосередньо цієї проблеми, то кажуть, що таке повідомлення має **інформаційну надлишковість**. Саме таким є, наприклад, повідомлення про прогноз погоди, в якому разом із самим прогнозом погоди вам повідомляють, що спонсор цієї передачі – компанія «Веселий настрій».

Повідомлення з інформаційною надлишковістю завжди містять більше сигналів, ніж потрібно для розуміння суті повідомлення. Але інколи надлишкові сигнали свідомо включають до повідомлень, щоб використати їх для відновлення повідомлення в разі його пошкодження.

## 4. Інформаційні процеси

Якщо ви прочитали твір невідомого вам раніше письменника і він вам сподобався, то ви напевне зацікавитесь творчістю цього письменника і почнете *збирати повідомлення* про його життя і творчість, читати інші його твори. Якщо обсяг цих повідомлень стане досить великим, ви запишете основні факти і свої враження (*зберігання повідомлень*). Крім того, ви звичайно ж поділитесь вашими враженнями від прочитаного твору з друзями (*передавання повідомлень*). На основі прочитаного, ваших вражень і роздумів можете зробити власні висновки щодо поведінки головних героїв, які можуть навіть не збігатися з позицією автора, можете написати твір або реферат (*опрацювання повідомлень*). Якщо ви не захочете, щоб сторонні особи прочитали ваші записи, ви будете намагатися зробити так, щоб вони не мали до них доступу, тобто ви будете *захищати повідомлення*.

У розглянутому прикладі ви збирали, зберігали, передавали, опрацьовували і захищали повідомлення. Усі ці операції називаються **інформаційними процесами**.



**Інформаційні процеси – це процеси збирання, зберігання, передавання, опрацювання і захисту повідомлень.**

Розглянемо інформаційні процеси більш детально.



**Збирання повідомлень – це процес пошуку і відбору необхідних повідомлень із різних джерел.**

У наш час способи збирання повідомлень можуть бути такими:

- робота зі спеціальною літературою, енциклопедіями, довідниками, газетами, журналами тощо;
- проведення дослідів та експериментів;
- бесіди зі спеціалістами; спостереження, опитування, анкетування;
- перегляд фотографій, відеоматеріалів, телепередач;
- прослуховування радіопередач, звукозаписів;
- пошук в Інтернеті та в інших інформаційно-довідкових мережах і системах.



**Зберігання повідомлень – це процес фіксування повідомлень на матеріальному носії.**

У наш час для зберігання повідомлень люди використовують такі носії:

- папір (книги, газети, журнали, словники, енциклопедії тощо);
- дерев'яні, тканинні, металеві та інші поверхні;
- кіно- і фотоплівки;
- магнітні стрічки;
- магнітні і лазерні диски;
- флеш-карти.

У живій природі теж існують носії повідомлень. Такими носіями, наприклад, є генетичні коди в клітинах організмів, мозок людини і тварини, річні кільця на зрізі дерева та ін.



**Передавання повідомлень – це процес переміщення повідомлень від джерела до приймача.**

Повідомлення передаються каналами передавання у формі сигналів: звукових, світлових, ультразвукових, електричних, текстових, графічних та ін. У процесі передавання повідомлень завжди беруть участь три об'єкти: **джерело повідомлення, канал передавання та приймач повідомлення.**

Канали передавання складаються із **середовищ передавання і засобів передавання.**

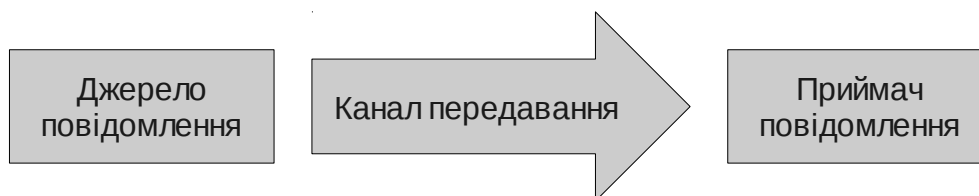


Рис. 2. Схема передавання повідомлень

Середовищем передавання можуть бути повітряний і безповітряний простір, рідина, електричні та оптоволоконні кабелі, нервові клітини людини тощо. Наведемо приклади засобів передавання повідомлень:

- люди, тварини;
- дзвінки, дзвони;
- світлофор, міліціонер-регулювальник, сигнальні фари автомобіля, сигнальні прапорці на флоті;
- поштова служба;
- телефон, телеграф;
- радіо, телебачення;
- комп'ютерні мережі, електронна пошта.



**Опрацювання повідомлень – це процес отримання нових повідомлень із наявних.**

Наведемо кілька прикладів опрацювання повідомлень.

Учень, прочитавши умову задачі, опрацює повідомлення, які вона містить, створює розв'язання задачі, у результаті виконання якого отримує нове повідомлення – розв'язок задачі.

Розташували за спаданням результати попередніх забігів на дистанцію 100 м, судді отримують список восьми учасників фінального забігу.

Читаючи ноти, піаніст натискає відповідні клавіші піаніно, у результаті чого ми чуємо музику.

Турнікет метро, отримавши повідомлення, що було опущено жетон, розпізнає його і повідомляє пристрій, який закриває прохід через турнікет, що можна пропустити пасажера.

У пристрої, що вмикає та вимикає освітлення вулиці, є фотоелемент, який постійно приймає й опрацює повідомлення про рівень освітленості. Коли цей рівень досягає встановленого значення, пристрій вмикає чи вимикає ліхтарі.

Опрацювання повідомлень є одним із головних способів збільшення їх кількості. У результаті опрацювання з повідомлення одного виду можна отримати повідомлення інших видів.



**Захист повідомлень – це процес створення умов, що не допускають втрати, пошкодження, несанкціонованого доступу або зміни повідомлень.**

Останнім часом обсяг інформації, що накопичує людство, зростає швидкими темпами. У багатьох випадках, зокрема в бізнесі, володіння інформацією стає вирішальним для ведення ефективної діяльності. Інформація сьогодні стала товаром. Тому виникає потреба захищати відповідні повідомлення.

Наведемо деякі приклади запобіжних заходів для захисту повідомлень:

- створення резервних копій;
- зберігання в захищеному приміщенні, сейфі;

- надання користувачам відповідних прав доступу до повідомлень;
- кодування (шифрування) повідомлень.

## 5. Дані

Поняття *дані* безпосередньо пов'язане з поняттям *повідомлення*.

Вам відомо, що повідомлення – це послідовність сигналів різної природи. Сигнали реєструються мозком людини або тварини, автоматичним пристроєм у певному вигляді. У момент реєстрації сигналів утворюються **дані**.



**Дані – це повідомлення, які зафіксовані у певному виді, зручному для їх зберігання, передавання та опрацювання.**

Дані можуть бути подані числами, словами, таблицями, звуками, графічними зображеннями, спеціальними позначеннями тощо.

## 6. Кодування повідомлень

Під час усного спілкування людей повідомлення подаються за допомогою звуків. Якщо ми хочемо це саме повідомлення записати, то для позначення звуків на письмі використовуються літери. Можна сказати, що літери є **кодами** звуків, а звукове повідомлення закодоване у вигляді письмового повідомлення за допомогою літер і розділових знаків.

Подання повідомлень у вигляді спеціальних графічних зображень (пиктограм), запис хімічної реакції у вигляді спеціального рівняння, запис шахової партії спеціальними позначеннями, запис слів із використанням азбуки Морзе – усе це приклади кодування повідомлень.



**Кодування повідомлень – це процес заміни однієї послідовності сигналів, якою подане повідомлення, іншою послідовністю сигналів.**

**Під час кодування повідомлення відбувається зміна вигляду повідомлення без зміни його змісту.**

Наведемо приклади кодування повідомлень.

Вам, напевно, доводилося розгадувати ребуси. У ребусі спеціальним чином кодується повідомлення: слово або речення.

На Сході народилася мова квітів – селам. У ній повідомлення кодувалися за допомогою квітів. Даруючи парубку рожеву гвоздику, дівчина дарує йому свою ніжність. Жовті хризантеми символізують розлуку. Крокус – це роздуми, барвінок – вічна любов і пам'ять, пролісок – стійкість, доброта, чистота помислів, червона троянда – символ кохання. Лавр – це символ успіху, слави, тріумфу.

Дипломати і розвідники кодують повідомлення спеціальними шифрами, щоб їх могли прочитати тільки ті, кому вони призначені. Письменник Артур Конан Дойл (1859–1930) написав оповідання «Танцюючі чоловічки». У ньому автор придумав оригінальний спосіб кодування повідомлень. Замість літер використовуються зображення чоловічків у різних позах. Їх руки і ноги змінюють положення, всі вони різні, і здається, що вони виконують веселий танок (рис. 3). Більш як 160 років тому американський художник Семюел Морзе



(1791-1872) придумав свій спосіб кодування повідомлень, який отримав назву “Азбука Морзе”. У цій азбуці кожна літера кодується за допомогою крапок і тире. От як з використанням азбуки Морзе буде записано слово порт: “·-·-· — ·-· -”. У 1844 р. ця азбука була вперше використана для передачі повідомлень за допомогою телеграфу.



Рис. 3. Танцюючі чоловічки

## 7. Двійкове кодування повідомлень

В азбуці Морзе для кодування символів використовують два символи: крапка і тире.



**Кодування повідомлень з використанням двох сигналів називається двійковим.**

Двійкове кодування використовується в сучасних комп'ютерах. У них повідомлення подаються (кодуються) у вигляді послідовності сигналів двох видів. Кожний сигнал одного виду умовно позначається цифрою **0**, а другого виду – **1**.



**Цифра 0 або 1 у двійковому коді повідомлення називається *біт* (англ. *binary digit* – двійкова цифра).**

Однією з двох цифр 0 або 1 можна закодувати, наприклад:

- висновок про правильність твердження: неправильне (0) або правильне (1);
- стать людини: жіноча (0) або чоловіча (1);
- стан вимикача: вимкнено (0) або ввімкнено (1)

тощо.

З двох бітів можна скласти 4 ( $2^2$ ) коди (00, 01, 10 і 11). Ними можна закодувати, наприклад, чотири основні сторони горизонту: 00 – північ, 01 – схід, 10 – захід, 11 – південь.

З трьох бітів можна скласти вже 8 ( $2^3$ ) кодів (000, 001, 010, 011, 100, 101, 110, 111). Ними можна закодувати, наприклад, номери рядків або стовпців шахівниці.

З чотирьох бітів можна скласти  $2^4 = 16$  кодів, з п'яти –  $2^5 = 32$  коди і т. д.

З восьми бітів можна скласти  $2^8 = 256$  кодів, і цієї кількості кодів достатньо, щоб закодувати всі літери англійського та українського (або якогось іншого) алфавітів, арабські цифри, розділові знаки, знаки арифметичних дій, а також деякі інші символи.



**Послідовність із восьми бітів називається *байт*. 1 байт = 8 бітів.**

Якщо символ повідомлення кодувати послідовністю з 8 бітів, то довжина коду цього символу дорівнюватиме 8 бітів, або 1 байт.



**Довжина двійкового коду текстового повідомлення – це кількість байтів у двійковому коді цього повідомлення.**

Наприклад, повідомлення *Ми розпочали вивчати інформатику!* містить 33 символи (включаючи і символи пропуск). Якщо кожний символ кодувати двійковим кодом довжиною 1 байт, то довжина двійкового коду такого повідомлення дорівнюватиме 33 байтам.

За такого кодування один рядок тексту цього підручника має середню довжину двійкового коду приблизно 60 байтів, одна сторінка – приблизно 3 000 байтів, а весь підручник – приблизно 900 000 байтів. Зауважимо, що всі ці дані можна розмістити на одному гнучкому диску, а на компакт-диску можна розмістити 750 таких підручників.

Графічні, звукові, відеоповідомлення під час їх опрацювання комп'ютером також кодуються двійковими кодами. Так, довжина двійкового коду першої серії кольорового відеофільму-казки «Десяте королівство», показ якого триває 86 хв, дорівнює 720 357 376 байтів.

**Довжина двійкового коду повідомлень називається обсягом даних.**

Для позначення довжин двійкового коду повідомлень використовують і більші одиниці вимірювання, які, згідно з Міжнародною системою одиниць (СІ), утворюються за допомогою префіксів *кіло*, *мега*, *гіга*, *тера* і т. д.

Історично склалося так, що ці префікси (*кіло*, *мега*, *гіга*, *тера*) в інформатиці трактуються по-іншому, не так, як, наприклад, у математиці, а саме:

**1 Кбайт (кілобайт) =  $2^{10}$  байтів = 1024 байти;**

**1 Мбайт (мегабайт) =  $2^{10}$  Кбайт =  $2^{20}$  байтів = 1 048 576 байтів;**

**1 Гбайт (гігабайт) =  $2^{10}$  Мбайт =  $2^{20}$  Кбайт =  $2^{30}$  байтів;**

**1 Тбайт (терабайт) =  $2^{10}$  Гбайт =  $2^{20}$  Мбайт =  $2^{30}$  Кбайт =  $2^{40}$  байтів.**

Так сталося тому, що в комп'ютері використовують двійкові коди. А оскільки  $2^{10} = 1024$ , що приблизно дорівнює 1000, то саме 1024 байти і стали називати **кілобайт**. Аналогічно,  $2^{10}$  кілобайтів стали називати **мегабайт** і т. д.

Таке неоднозначне трактування префіксів вносить певну плутанину, і з цього приводу існує такий жарг:

- Чим відрізняється математик від інформатика?

- Математик вважає, що в 1 кілобайті 1000 байтів, а інформатик - що в 1 кілометрі 1024 метри.

## 8. Таблиці кодування

Однією з перших таблиць двійкового кодування в комп'ютері літер англійського алфавіту, арабських цифр, розділових знаків, знаків арифметичних дій і деяких інших символів була таблиця кодування **ASCII** (англ. *American Standard Code for Information Interchange* – Американський стандартний код для обміну інформацією).

Згодом на основі цієї таблиці кодування були створені інші, які містять літери алфавітів різних мов, а також деякі інші символи.

Зазначимо, що у різних таблицях кодування одні й ті самі символи можуть мати різні коди. Останнім часом серед таблиць кодування, які містять літери українського алфавіту, найпоширенішими є **KOI8-U** і **Windows-1251**. Довжина коду кожного символу в них – 1 байт.

Кілька років тому виникла ідея створити універсальну таблицю кодування, в яку ввійшли б літери всіх алфавітів найпоширеніших людських мов, у тому числі й ієрогліфи східних мов (японської, китайської, корейської) та інші символи, які використовують під час роботи з комп'ютером. Оскільки кількість символів у такій таблиці значно більша, ніж 256, тому вирішили кожний символ кодувати не одним байтом, а двома. Шістнадцятьма бітами (двома байтами) можна закодувати  $2^{16} = 65536$  символів. Ця таблиця кодування отримала назву **Unicode**.

## 9. Чи можна виміряти кількість інформації?

На сьогодні існують кілька підходів до вирішення питання про вимірювання кількості інформації.

Згідно з одним із них, **кількість інформації взагалі не можна виміряти**. Нагадаємо, що *інформація – це відомості про об'єкти і явища, які підвищують рівень обізнаності*. А підвищення рівня обізнаності є більше якісною характеристикою, ніж кількісною. І ніяка формула не допоможе дати відповідь на питання: яку кількість інформації отримає людина, прочитавши роман Олеса Гончара «Собор», подивившись фрески Мікеланджело, послухавши сигнали дзвонів, яка кількість інформації міститься в генетичному коді людини? Одне й те саме повідомлення може по-різному підвищувати рівень обізнаності різних людей. Це залежить від попередніх знань людини, її здатності сприйняти це повідомлення саме в даний момент і ще від багатьох об'єктивних і суб'єктивних факторів. Саме з цих причин **кількість інформації виміряти неможливо**.

Згідно з іншим підходом, кількість інформації виміряти можна. Цей підхід базується на такому визначенні одиниці вимірювання кількості інформації: **1 біт – це кількість інформації, що міститься у повідомленні, яке вдвічі зменшує невизначеність знань про що-небудь**.

Наприклад, якщо ви чекаєте автобус на зупинці, то вас може цікавити, чи під'їде він протягом найближчих 5 хв. Повідомлення про це зменшує невизначеність ваших знань з цього питання удвічі і тому містить 1 біт інформації.

Американський інженер Ральф Хартлі (1888-1970) запропонував таке правило для визначення кількості інформації: **якщо маємо N рівноможливих випадків, то кількість інформації (I) визначається з формули  $N=2^I$** .

Наприклад, нехай кулька знаходиться в одній із чотирьох скриньок. Тобто маємо 4 рівноможливих випадки ( $N=4$ ). Тоді, за формулою Хартлі,  $4=2^I$ . Звідси  $I=2$ . Отже, повідомлення про те, в якій саме скриньці знаходиться кулька, містить 2 біти інформації.

Для нерівноможливих випадків американський учений, один із творців теорії інформації, Клод Шенон (1916–2001), запропонував значно складнішу формулу, в якій використовуються поняття ймовірності й логарифма.

Зауважимо, що досить часто довжину двійкового коду повідомлення ототожнюють з кількістю інформації, що несе це повідомлення. Це принципово неправильно. Адже повідомлення може бути закодоване, але не нести інформацію. Довге повідомлення може нести значно менше інформації, ніж коротке. Можна повторити одне й те саме повідомлення кілька разів підряд: інформації від цього не стане більше, а довжина двійкового коду збільшиться. Можна навіть закодувати абсолютно безглузде повідомлення, наприклад «Бамбарбія кергуду», яке має довжину свого двійкового коду, але не несе ніякої інформації.

## 10. Інформатика як наука і як галузь діяльності людини

Інформатику розглядають і як науку, і як галузь людської діяльності.



**Інформатика – це наука про інформацію та автоматизацію інформаційних процесів.**

Термін *інформатика* походить від французького слова *informatique* (фр. *information* – інформація і *automatique* – автоматика). Широко розповсюджений у світі також англомовний варіант цього терміна – *computer science* (англ. *computer* – комп'ютер, *science* – наука).

Ви вже знаєте, що інформація та інформаційні процеси відігравали значну роль у житті людей починаючи зі стародавніх часів. Але як наука інформатика почала інтенсивно розвиватися лише у другій половині ХХ ст. Це пов'язано з появою та бурхливим розвитком комп'ютерів – потужного засобу зберігання й опрацювання числових, текстових, графічних, звукових і відеоданих. До того часу питання інформатики та інформаційних технологій відносилися до **кібернетики** (грец. – мистецтво управління) – науки про загальні принципи управління в різних системах: технічних, біологічних, соціальних та інших. Вивчення таких принципів приводило до необхідності побудови теорій про способи зберігання, передавання й опрацювання інформації.

Засновником кібернетики як науки, а відповідно й інформатики, вважають американського вченого Норберта Вінера (1894-1964). Вагомий внесок у розвиток кібернетики та інформатики зробили американський учений Клод Шеннон (1916-2001), українські вчені Віктор Глушков, який є засновником інформатики як науки в Україні, і Микола Амосов (1913-2002), відомий своїми роботами в галузі штучного інтелекту.

Науку *інформатика* поділяють на **теоретичну** і **прикладну**. Теоретична інформатика – це наука про математичні методи реалізації інформаційних процесів, а прикладна інформатика – наука про проектування комп'ютерів, комп'ютерних мереж, штучного інтелекту та ін.

Інформатика як галузь діяльності людини складається з виробництва і ремонту обчислювальної техніки, створення програмного забезпечення, розробки сучасних технологій опрацювання даних, створення і застосування сучасних засобів комунікації.

Від рівня розвитку інформатики залежить рівень зростання продуктивності праці в інших галузях господарства, враховуючи величезну роль інформаційних технологій в сучасному суспільстві. Тому розвиток інформатики повинен відбуватися випереджальними темпами в порівнянні з іншими галузями.

Очевидно, що інформатика як галузь діяльності людини тісно пов'язана з інформатикою як наукою і на практиці використовує її досягнення.

## 11. Базові поняття інформатики

Деякі базові поняття науки *інформатика* вам уже відомі. Це інформація, повідомлення, дані, інформаційні процеси, інформаційні технології та деякі інші.

Розглянемо ще два базові поняття інформатики, які часто використовуватимуться при вивченні нового матеріалу. Це **об'єкт** і **алгоритм**.

## 12. Об'єкти

Ми живемо у світі об'єктів: живих і неживих, реальних і уявних.



**Об'єкти – це те, що ми розглядаємо як єдине ціле, яке реально існує або виникає в нашій свідомості.**

У класній кімнаті, в якій ви навчаєтесь, об'єктами є парти, стільці, дошка, крейда, вікна, шафа. Та й сама кімната теж є об'єктом. У квартирі, в якій ви живете, об'єктами є кожна з кімнат, кухня, ліжка, столи, крісла, комп'ютер, телевізор, квітки на підвіконні, улюблена кішка. В автобусі, яким ви їдете на тренування, об'єктами є сам автобус, кожен пасажир в ньому, водій, крісла, двигун.

Об'єктами є також Сонце і Місяць, річка Дніпро, лелека, соняшник на городі, велосипед, підручник з алгебри, комп'ютерна програма, комп'ютерний малюнок. Усе це приклади реальних об'єктів, живих і неживих. Прикладами уявних об'єктів можуть бути міжгалактичний космічний корабель, робот-учитель, комп'ютер майбутнього.



**Кожний об'єкт має властивості (інколи властивості об'єкта називають параметрами).**

Наприклад, властивостями об'єкта учень є його прізвище, ім'я, по батькові, дата народження, вага, зріст, колір волосся, колір очей, адреса, за якою він проживає, номер мобільного телефону, школа і клас, в якому він навчається, оцінка з інформатики та інші (табл. 3).



**Кожна властивість об'єкта має своє значення.**

Деякі об'єкти можуть самі виконувати дії. Так, об'єкт учень може ходити, їсти, відповідати уроку, об'єкт дерево росте, об'єкт голуб літає. Над деякими об'єктами можуть виконувати дії інші об'єкти.

Таблиця 3. Приклади об'єктів, їх властивостей і значень цих властивостей

<i>Назва об'єкта</i>	<i>Властивість</i>	<i>Значення властивості</i>
Учень	Прізвище	Петренко
	Ім'я	Дмитро
	По батькові	Іванович
	Дата народження	12 січня 1994 року
	Вага	75 кг
	Зріст	1,85 м
	Колір волосся	Каштановий
	Колір очей	Зелений
	Адреса проживання	м. Запоріжжя, вул. Каштанова, 34, кв.12
	Номер мобільного телефону	8 099 310 21 56
	Школа, в якій навчається	№100
	Клас	9-А
	Відвідує гурток з історії	Так
Оцінка з інформатики	10	

Назва об'єкта	Властивість	Значення властивості
Країна	Ім'я	Україна
	Дата проголошення незалежності	24 серпня 1991 року
	Площа	603,7 тис. кв. Км
	Довжина кордону	7590 км
	Кількість населення	47 млн
	Кольори прапора	Синій, жовтий
	Наявність виходу до моря	Так

Так, об'єкт *людина* може пофарбувати об'єкт аркуш паперу в інший колір, може змінити його розміри.



**У результаті дій об'єктів або над об'єктами значення їх властивостей можуть змінюватися.**

Об'єкти можна **класифікувати**, тобто розподіляти на групи за значеннями певної властивості або групи властивостей. Наприклад, об'єкти *трикутники* можна класифікувати (розподілити на групи) за значеннями властивості **міра найбільшого кута**: *гострокутні, прямокутні, тупокутні*.

### 13. Алгоритми

Люди щоденно користуються різноманітними правилами, інструкціями, рецептами тощо. Деякі з них настільки увійшли до нашого життя, що ми виконуємо їх, майже не замислюючись, як іноді кажуть, автоматично.

Наприклад, кожного ранку, коли потрібно йти до школи, ви встаєте у визначений час (наприклад, о 7 годині), робите зарядку, вмиваєтеся, снідаєте, одягаєте шкільну форму, берете шкільну сумку, яку склали ввечері, виходите з дому, йдете або їдете до школи.

Тобто ви кожного разу виконуєте одну й ту саму послідовність дій, яку можна задати такою послідовністю **команд (вказівок)**:

1. Встати о 7 годині.
2. Зробити зарядку.
3. Умитися.
4. Поснідати.
5. Одягнути шкільну форму.
6. Узяти шкільну сумку.
7. Вийти з дому.
8. Дістатися до школи.

Для того щоб визначити, скільки дійсних коренів має квадратне рівняння, потрібно виконати таку послідовність команд:

1. Визначити коефіцієнти рівняння.
2. Обчислити дискримінант.
3. Якщо дискримінант менший від нуля, то повідомити, що дане рівняння дійсних коренів не має, якщо ні, то якщо дискримінант дорівнює нулю, то повідомити, що

рівняння має один дійсний корінь, якщо ні, то повідомити, що дане рівняння має два дійсні корені.

Такі послідовності команд (вказівок) називають *алгоритмами*.



**Алгоритм – це скінченна послідовність команд (вказівок), що визначає, які дії і в якому порядку потрібно виконати, щоб досягти поставленої мети.**

Кожна команда алгоритму є спонукальним реченням, що вказує, яку дію має виконати **виконавець** алгоритму. Виконавцем алгоритму може бути людина, тварина, автоматичні пристрої, такі як робот, верстат з програмним керуванням, іграшка з дистанційним керуванням, комп'ютер тощо.

Множину всіх команд, які може виконувати даний виконавець, називають **системою команд цього виконавця**. Розробляючи алгоритм, потрібно перш за все визначити, для якого виконавця він призначений, і використовувати в алгоритмі тільки ті команди, що входять до системи команд цього виконавця.

Слово *алгоритм* походить від імені видатного вченого середньовічного Сходу Мухаммеда бен-Муси аль-Хорезмі (783-850), який у своїх наукових працях з математики, астрономії та географії описав і використав індійську позиційну систему числення, а також сформулював у загальному вигляді правила виконання чотирьох основних арифметичних дій: додавання, віднімання, множення і ділення. Європейські вчені ознайомилися з його працями завдяки перекладу їх на латину. Під час перекладу його ім'я було подано як **Algorithmus**. Звідси й пішло слово *алгоритм*.

## 14. Інформаційні технології та сфери їх застосування



**Інформаційна технологія (ІТ) – це сукупність засобів і методів, які використовуються для реалізації інформаційних процесів: збирання, зберігання, передавання, опрацювання і захисту повідомлень.**

Мета застосування інформаційних технологій – створення та опрацювання **інформаційних ресурсів**, до яких відносяться програми, документи, графічні зображення, аудіо- і відеодані та ін.

Останнім часом широкого застосування набули **інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ)** – інформаційні технології з використанням комп'ютерів, комп'ютерних мереж та інших засобів зв'язку. Використання ІКТ забезпечує високу швидкість опрацювання даних, їх швидкий пошук, надійне зберігання і захист, доступ до джерел даних незалежно від місця їх розташування тощо.

У наш час інформаційно-комунікаційні технології знаходять своє застосування в науці, промисловості, торгівлі, управлінні, банківській системі, освіті, медицині, транспорті, зв'язку, сільському господарстві, системі соціального забезпечення та інших галузях народного господарства.

Одне з багатьох застосувань комп'ютерів у науковій сфері – це проведення так званих “комп'ютерних експериментів”. Адже проведення багатьох наукових експериментів пов'язано з великими труднощами – матеріальними, технічними, енергетичними тощо. Наприклад, щоб вивчити процеси, що відбуваються при розщепленні атомних ядер, потрібно будувати атомні реактори, а цей процес довгий, складний, небезпечний і вимагає великих витрат коштів. У багатьох випадках створити відповідні реальні умови експерименту взагалі

неможливо, наприклад, неможливо керувати процесами, які відбуваються в якійсь далекій галактиці. У таких випадках явище вивчають за його **інформаційною моделлю** з використанням комп'ютерної техніки і відповідного програмного забезпечення.

Важливу роль відіграє комп'ютер на виробництві. Моделювання і конструювання виробів за допомогою комп'ютера значно скорочує термін їх розробки, підвищує їх ефективність і якість, знижує вартість. Наприклад, якщо до застосування комп'ютера в проектуванні від моменту виникнення ідеї створення нової моделі автомобіля до її передачі на конвеєр проходило 5-6 років, то тепер цей час становить менше ніж 1 рік.

У діловій сфері комп'ютер використовується для зберігання і опрацювання різноманітних даних: текстів, таблиць, баз даних, малюнків і фотографій, мультимедійних (лат. *multi* – багато, *media* – засоби представлення) даних. Важко сьогодні назвати таку установу, де б не використовували ІКТ. Картотеки в бібліотеках і поліклініках, виконані на основі комп'ютерної бази даних, у багато разів надійніші й зручніші в роботі, ніж традиційні паперові. Бухгалтер сьогодні використовує комп'ютер і за кілька хвилин отримує результати, на які раніше йому були потрібні години або дні. Банкір, не виходячи зі свого кабінету, має змогу слідкувати за станом справ на біржі, простим натисненням на клавіші перевести на будь-який рахунок певну суму грошей.

У сфері освіти основні завдання ІКТ – забезпечити різноманітні форми проведення занять, здійснити індивідуальний підхід до навчання. Існує велика кількість навчальних, контролюючих, розвивальних, ігрових та інших програм з різних предметів. Рівень їх складності й ефективності різний. Найпростіші з них використовують для перевірки знань і вмінь учнів з окремих питань, наприклад таблиці множення. Таку програму може скласти навіть учень-старшокласник. Більш складні програми допомагають учителю керувати процесом навчання, перевіряють, наскільки якісно засвоєно викладений матеріал, і якщо його засвоєно не дуже добре, пропонують опрацювати цю частину матеріалу ще раз або повернутися до вивчення попереднього матеріалу.

ІКТ дають змогу швидко обмінятися електронними листами з друзями, які живуть в іншому місці, поговорити з ними і навіть побачити їх, знайти потрібні дані, підготувати реферат, виконати достатньо складні обчислення, оформити звіт про виконану роботу, послухати музику, подивитися відеофільм, замовити товари і послуги тощо.

Основними напрямками застосування інформаційно-комунікаційних технологій є:

- виконання громіздких обчислень та обчислень з високою точністю;
- створення комп'ютерних моделей об'єктів і проведення комп'ютерних експериментів;
- забезпечення функціонування автоматизованих систем управління;
- забезпечення зберігання та опрацювання великих обсягів даних;
- забезпечення швидкого обміну даними;
- керування промисловою та побутовою технікою з використанням вбудованих комп'ютерів;
- підтримка вивчення шкільних предметів;
- організація дистанційного навчання учнів, студентів, фахівців, що особливо корисне для віддалених малих населених пунктів, для людей з обмеженими можливостями



тощо.

Вивчаючи курс інформатики, ви ознайомитеся з такими інформаційно-комунікаційними технологіями:

- опрацювання текстів;
- опрацювання графічних зображень;
- опрацювання числових даних;
- опрацювання звуку;
- опрацювання відеозображень;
- упорядкованого зберігання, опрацювання і пошуку даних;
- створення комп'ютерних програм;
- роботи в комп'ютерних мережах

і деякими іншими та навчитеся використовувати їх у своїй повсякденній діяльності.

## 15. Етапи розвитку інформаційних технологій

В історії людства відбулося кілька інформаційних революцій, які були пов'язані з докорінною зміною інформаційних технологій. Ці революції зумовили певні етапи розвитку інформаційних технологій (табл. 4).

Таблиця 4. Етапи розвитку інформаційних технологій

<i>Номер етапу</i>	<i>Назва етапу</i>	<i>Часовий інтервал</i>	<i>Приклади носіїв даних, засобів передавання та опрацювання даних</i>
I	Етап ручних технологій	Від стародавніх часів до середини XV ст.	<i>Носії даних</i> – глиняні дощечки, папіруси, береста, палиці із зарубками, картини. <i>Засоби передавання</i> – сигналні вогнища, барабанний бій, персональні посланці, голубина пошта, перші поштові служби для передавання державних документів. <i>Засоби опрацювання</i> – мозок і пальці людини, ручні обчислювальні прилади.
II	Етап електричних технологій	Від середини XV ст. до середини XIX ст.	<i>Носії даних</i> – книги, газети, журнали, фотопластинки. <i>Засоби передавання</i> – поштові служби. <i>Засоби опрацювання</i> – друкарські машинки, фотоапарати, механічні обчислювальні прилади.
III	Етап електричних технологій	Від середини XIX ст. до 40-х років XX ст.	<i>Носії даних</i> – платівки, кіноплівки, магнітні плівки. <i>Засоби передавання</i> – телефон, телеграф, радіо. <i>Засоби опрацювання</i> – фонографи, грамофони, електричні друкарські машинки, електромеханічні обчислювальні прилади, магнітофони, ротапринти.

<i>Номер етапу</i>	<i>Назва етапу</i>	<i>Часовий інтервал</i>	<i>Приклади носіїв даних, засобів передавання та опрацювання даних</i>
IV	Етап електронних технологій	Від 40-х років ХХ ст. до наших днів	Носії даних – магнітні й оптичні диски, електронні мікросхеми. Засоби передавання – телебачення, комп'ютерні мережі, засоби мобільного зв'язку. Засоби опрацювання – електронні калькулятори, комп'ютери.

## Перевір себе

1. Що таке повідомлення? Наведіть приклади.
2. Назвіть види повідомлень за способом їх подання. Наведіть приклади.
3. Наведіть приклади подання одного й того самого повідомлення різними способами.
4. Назвіть види повідомлень за способом їх сприйняття. Наведіть приклади.
5. Поясніть, що таке інформація.
6. Чи отримувате ви інформацію при повторному читанні художнього твору, повторному перегляді кінофільму?
7. Поясніть, що таке шум. Наведіть приклади.
8. Наведіть приклади повідомлень, які для одних людей несуть інформацію, а для інших – шум.
9. Наведіть приклади повідомлень, які раніше несли для вас інформацію, а потім – шум.
10. Наведіть приклади повідомлень, які раніше несли для вас шум, а потім – інформацію.
11. Поясніть, що таке повідомлення з інформаційною надлишковістю. Наведіть приклади.
12. Поясніть різницю між повідомленням та інформацією.
13. Які процеси називаються інформаційними? Наведіть приклади.
14. Опишіть кожний з інформаційних процесів. Наведіть приклади.
15. Розкажіть, як ви використовуєте кожний з інформаційних процесів.
16. Що таке кодування повідомлень? Наведіть приклади.
17. Наведіть приклади кодування повідомлень, які використовуються в математиці, фізиці, хімії, біології, географії, інших науках, спорті, навколишньому світі.
18. Що таке двійкове кодування повідомлень?
19. Що таке 1 біт? Чому дорівнює 1 байт, 1 кілобайт, 1 мегабайт, 1 гігабайт, 1 терабайт?
20. Що таке інформатика як наука і як галузь діяльності людини?
21. Наведіть приклади об'єктів. Назвіть кілька властивостей кожного з них.
22. Укажіть не менше трьох властивостей об'єктів: населений пункт, автомобіль, комп'ютер, класна дошка та назвіть по три значення кожної з них.

23. Наведіть приклади речень, які є командами, і приклади речень, які не є командами.
24. Що таке алгоритм; команда; система команд виконавця?
25. Пригадайте алгоритми з математики і правила-алгоритми з української мови.